JÓZEF PACZOSKI: LASY BIAŁOWIEŻ

PAŃSTWOWA RADA OCHRONY PRZYRODY

Monografje naukowe
Nr. 1

JÓZEF PACZOSKI

LASY BIAŁOWIEŻY

(DIE WALDTYPEN VON BIAŁOWIEŻA)



POZNAŃ 1930

Nakładem Państwowej Rady Ochrony Przyrody w Krakowie, Lubicz 46.
Skład główny w Księgarni Kasy im. Mianowskiego w Warszawie, Pałac Staszica.

M-III-l-1

BIBLJOTEKA
Urzędu Wojewódzkiego Krakowskiego
Nr. Katalogu Głównego.....
Nr. Katalogu Wydziału.....

LASY BIAŁOWIEŻY

PAŃSTWOWA RADA OCHRONY PRZYRODY

MONOGRAFJE NAUKOWE

NR. 1

JÓZEF PACZOSKI

LASY BIAŁOWIEŻY

(DIE WALDTYPEN VON BIAŁOWIEŻA)



BIBLJOTEKA
Urzędu Wojewódzkiego Krakowskiego
Nr. Katalogu Głównego 3708
Nr. Katalogu Wydziału

POZNAŃ 1930

NAKŁADEM PAŃSTWOWEJ RADY OCHRONY PRZYRODY W KRAKOWIE, LUBICZ 46
SKŁAD GŁ. W KSIĘGARNI KASY IM. MIANOWSKIEGO W WARSZAWIE PAŁAC STASZICA

BIBLIOTEKA
Urzędu Wojewódzkiego Krakowskiego
Nr. Katalogu Głównego 3708
Nr. Katalogu Wydziału Bibl. 630/II

CZCIONKAMI DRUKARNI S. A. „OSTOJA" W POZNANIU.

PRZEDMOWA.

Badania autora nad roślinnością Puszczy Białowieskiej miały być przeprowadzone na szeroką skalę. Właściwie była projektowana monografja, zadaniem której było: 1) przedstawienie spisu roślin z wykazaniem rozmieszczenia ich w Puszczy, wyliczeniem asocjacyj, w których występują poszczególne gatunki i bio-ekologicznej charakterystyki tych ostatnich; 2) szczegółowy opis wszystkich asocjacyj roślinnych, występujących na terenie Puszczy.

Jednak praca nad tem zadaniem, która trwała prawie pięć lat (od jesieni r. 1923 do końca lipca r. 1928), naraz, z przyczyny od autora niezależnej, została przerwana. Wobec tego rezultaty jej nie przedstawiają się w postaci wykończonej. Właściwie jest to tylko fragment, który aczkolwiek nie obejmuje zamierzonej całości, jednak w zakresie typologji przedstawia pewną całość, chociaż nie sprecyzowaną w takim stopniu, jakby to było pożądane ze względu na wyjątkową wartość badanego objektu.

Ponieważ autor został pozbawiony materjałów zielnikowych, jakie przez niego zostały zebrane, więc, oczywiście, napisanie pierwszej części wspomnianej monografji stało się niemożliwe[1]). Pozostała do zrealizowania tylko część druga, do

[1]) Przed samem oddaniem do druku dzieła niniejszego, otrzymałem z Białowieży, przy pośrednictwie prof. Dr. Szafera: „Alfabetyczny spis roślin znajdujących się w zielniku Muzeum Przyrodniczego Nadleśnictwa Rezerwat. Zebrał i określił prof. J. Paczoski. Usystemizował i uporządkował

której materjały przedstawiały się w postaci zapisków. Jednak i te ostatnie wymagałyby pewnego uzupełnienia i skorygowania na podstawie zielników, a więc, w braku tych ostatnich, musiały pozostać pewne, chociażby drobne, nieścisłości i niedomówienia.

Można byłoby zauważyć, że z opracowaniem ostatecznem należało poczekać do czasu, pókiby się nie udało otrzymać zielników. Na to można odpowiedzieć, że, jeżeli przez półtora roku nic się pod tym względem zrobić nie udało, to nie można było dłużej zwlekać z pisaniem pracy niniejszej. Wskazane to było także i z tego powodu, że i człowiek nie jest wieczny, i rzeczy (materjały) niczem nie są zabezpieczone od ewentualnego zniszczenia. A w każdym razie w nich są zawarte rezultaty nie tylko bardzo dużej pracy, coby się jeszcze dało odrobić, ale wiele z zapisków, przez autora w swoim czasie poczynionych, dziś już należy do dokumentów historycznych, które, o ileby przepadły, przez nikogo odtworzone być nie mogą, ponieważ zostały wyrąbane niektóre z drzewostanów, opisanych w tej pracy.

Prócz tego nie można było odkładać pracy i z tego powodu, że z biegiem czasu zatracają się bezpośrednie wrażenia osobiste, które do zapisków nie trafiają, a tak wielką posia-

---

inż. J. J. Karpiński". Ponieważ katalog ten pisany jest maszynowo i napewno musiał być sporządzony w kilku egzemplarzach (przedewszystkiem, oczywiście taki egzemplarz musi być w Muzeum w Białowieży), więc tu zastrzec się muszę przeciw zapewnieniu spisującego ten katalog, jakoby rośliny były przezemnie o k r e ś l o n e. To ostatnie słowo nie jest dość ścisłe i mogłoby prowadzić do nieporozumień, niepożądanych dla mnie, jak również i dla osoby, która będzie kiedyś korzystała z zielnika. Rośliny n i e b y ł y p r z e z e m n i e o k r e ś l o n e, lecz nazwy ich p r o w i z o r y c z n i e były ponapisywane (nie zawsze), ażeby uniknąć możliwego pomieszania etykietek. Rzeczywiste opracowanie zielnika miało nastąpić po zakończeniu pracy badawczej, bo określenie wypadkowych poszczególnych okazów, gdy się ma na widoku opracowanie całych ich seryj, byłoby tylko stratą czasu. Wobec tego za trafność nazw w zielniku odpowiedzialności na siebie nie przyjmuję.

dają wartość przy ożywieniu tego, co zapisanem zostało. Wreszcie niema żadnego sensu, ażeby rzeczy zbadane, które kontynuowane być już nie mogą, leżały bezużytecznie i nie służyły ogółowi. Wszystko to skłoniło autora do napisania tej pracy, bez względu na brak pewnych materjałów, któreby wartość pracy w szczegółach podnieść mogły.

Wskutek wspomnianej przyczyny, opisy asocjacyj nie są w pracy niniejszej równomiernie przedstawione. Opisy asocjacyj wybitniejszych, szerzej rozpowszechnionych, a więc najpierwej wyróżnionych, są więcej wyczerpujące, innych mniej szczegółowe. Wreszcie niektóre asocjacje są opisane tylko powierzchownie. Autor miał na widoku wyrównanie tego wszystkiego do jednakowego poziomu po ukończeniu badań podstawowych. Z tejże przyczyny brak we wszystkich opisach szczegółowszej charakterystyki siedlisk.

Bez względu na te braki, o ile spoglądać na pracę niniejszą z punktu widzenia monografa, udało się w niej głębiej wniknąć w teoretyczne zagadnienia struktury i typologji drzewostanów. Ponieważ podczas opracowywania materjałów powstawały pewne wątpliwości ogólnej natury, które na podstawie danych, zebranych w Białowieży, nie mogły być definitywnie rozwiązane (zagadnienia dotyczące odnawiania i typologji), więc autor, dzięki materjalnemu poparciu z F u n d u s z u K u l t u r y N a r o d o w e j, odbył latem r. 1929 podróż do Jugosławji (przeważnie do Bośni, której lasy R u b n e r: — „D i e P f l a n z e n g e o g r a p h i s c h e n G r u n d l a g e n d e s W a l d b a u s" — 1925, str. 282, postawił nawet wyżej od Białowieży, jako wzory do zrozumienia stosunków, zachodzących w lasach środkowo-europejskich).

Rezultaty badań, podczas tej podróży dokonanych, autor opublikował w „Sylwanie" (r. 1929). Tu tylko zaznaczymy, że udało się w Bośni widzieć lasy nigdy nie rąbane, jednak nie udało się odnaleźć takich, któreby nie były przez bydło w nadmiernym stopniu nawiedzane. O ile dla sprawy odnawiania lasów wyniki spostrzeżeń nie były decydujące (dolne

piętra lasów Białowieży w obecnym czasie są lepiej zachowane niż w Bośni), to pod względem typologji lasy Bośni dały autorowi bardzo wiele i w zupełności potwierdziły to, do czego doszedł on badając lasy Białowieży.

W ostatecznym wyniku porównania lasów Białowieży i Bośni, stwierdzamy, że, chociaż nasza Puszcza Białowieska zatraciła już swój do niedawna jeszcze pierwotny charakter, jednak tam posiadamy „Rezerwat", nasz Park Narodowy, w którym asocjacje leśne Europy środkowej przechowały się najlepiej, wobec czego przedstawiają one niezrównane wzory dla badań.

Józef Paczoski.

Poznań, 26. XII. 1929 r.

Ideologiczne podstawy fitosocjologji.

Prawidłowy rozwój nauki jest możliwy tylko wtedy, kiedy ideologja, stanowiąca jej podstawę, jest trafną. Ideologja jest tym *fundamentem*, na którym buduje się gmach nauki i od którego uzależniona jest jego trwałość. Wobec tego rzut oka na ideologję fitosocjologji jest pożądany, zwłaszcza teraz, kiedy w zakresie tej ostatniej nagromadziła się masa prac, a ogólne rezultaty ich naogół nie można uznać za zadowalające „Voir et décrire des Associations, mówi P a v i l l a r d[1]), est devenue une passion, presque un scandale". Bez względu na ten nawał prac fitosocjologicznych, strona ideologiczna tej ostatniej pozostawia wiele do życzenia. Dominuje kierunek opisowy i metodologiczny. Lecz metodologja, nie oparta na należytem zrozumieniu zagadnienia, nie może być owocną. Najlepsze nawet metody, zastosowane niewłaściwie, zaprowadzą tylko na manowce. Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że musimy się przedewszystkiem zgodzić, co należy rozumieć pod słowem asocjacja roślinna. To podstawowe zagadnienie pojmowane jest rozmaicie. „Niema w przyrodzie osobników, są tylko asocjacje" mówi D u R i e t z (1921). Na co odpowiada L e n o b l e[2]): „w przyrodzie niema asocjacyj, są tylko osobniki (1926)". Polemika na temat, czy asocjacje roślinne są czemś realnem, czy to tylko abstrakcje, również wskazuje jak mało jesteśmy zaawansowani w zrozumieniu tego podstawowego pojęcia. Wyróżnianie w zespołach roślinnych jakichś osobników-asocjacyj, przeprowadzanie daleko idących analogij

[1]) J. P a v i l l a r d: „Les Tendances actuelles de la Phytosociologie" — „Archives des Botanique". T. I. 1, Bulletin mensuel no. 6, Juin 1927, p. 108.

[2]) Cytuję wedle P a v i l l a r d'a (loc. cit.).

pomiędzy asocjacjami i gatunkami (organizmów), prowadzące do wydzielania wśród asocjacyj „ras" (pojęcie czysto genetycznej natury) i t. d. świadczą również, jak dalecy jesteśmy od jednolitego zapatrywania się na sam objekt fitosocjologji. Typologja zaś jeszcze w więcej wyraźny sposób ujawnia swą ideowa zależność od botaniki systematycznej. Te poglądy nieodpowiadające faktycznej istocie fitosocjologji, są pozostałościami. Fitosocjologja dopiero niedawno wyłoniła się z różnorodnego kompleksu, który nosi jeszcze i dziś miano g e o - b o t a n i k i. Ta ostatnia uprawiana była, jeżeli nie przez czystych systematyków, to przez t. z. florystów, badaczy, którzy opierali się na systematyce. Otóż większość współczesnych fitosocjologów, jako tkwiąca przynajmniej swemi początkami we florystyce, przeniosła swe stare przyzwyczajenia i na nowe objekty. Opisywanie i klasyfikowanie asocjacyj stało się niemal jedynem zajęciem fitosocjologów. Potworzyły się rozmaite „szkoły", które przeważnie różnią się metodami, skierowanemi w stronę rozpoznawania asocjacyj. Ponieważ jednak geneza tych ostatnich zupełnie jest inna, niż geneza organizmów, opisowy kierunek, obrany obecnie przez fitosocjologów, nie może nam nic dać, coby prowadziło do zrozumienia samej istoty asocjacji roślinnej, do wykrycia praw dynamicznych, rządzących kształtowaniem się i życiem szaty roślinnej[1]).

Ponieważ rozdział niniejszy, jak również i następny, jest tylko wstępem do szczegółowej pracy o lasach Białowieży, poświęcimy omawianej tu kwestji tylko tyle uwagi, ile to jest potrzebne do zrozumienia i uzasadnienia naszego podstawowego zadania. Wobec tego nie będziemy całej tej kwestji rozpatrywali z historycznego punktu widzenia i uwzględnimy z literatury tylko to, co nam będzie istotnie potrzebne. Główne zadanie nasze jest bowiem przedstawienie czytelnikowi naszego osobistego poglądu, na podstawie którego zostało przeprowadzone badanie lasów Białowieży.

S z a t a r o ś l i n n a, która pokrywa ziemię, odgrywa bardzo ważną rolę w tem, co nazywamy k r a j o b r a z e m. Oba te pojęcia są odzwierciedleniami zewnętrznego, postaciowego ujęcia pewnej rzeczywistości, która posiada i swą głębszą, wewnętrzną stronę. Przedewszystkiem szata roślinna jest tylko częścią pewnej całości, jest elementem, który sztucznie wydzielamy z tej ostatniej. Rośliny, wytwarzające szatę roślinną, tylko myślowo możemy oddzielić od substratu, na którym one wyrastają i który, o ile jest dostatecznie ukształcony, przedstawia się w postaci g l e b y. Podziemne części roślin, jak również i podziemnie żyjące drobne organizmy (edafon), możemy zaliczyć niejako do składowych części gleby. Są to składniki, bez których utworzenie się prawdziwej gleby jest niemożliwe. Wytwarzają one p r ó c h n i c ę, bez której gleby n i e m a, ale i cała niemal dynamika glebowa, nadająca jej pewne cechy wytworu ożywionego, oparta jest na tych żywych składnikach gleby.

[1]) Jako pewnego rodzaju curiosum, możemy dodać, że w ostatniej chwili samo słowo „asocjacja" zostało zamienione przez szwedzkich fitosocjologów na „s o c j a c j a" (porówn. naprz. G u n n a r B o o b e r g: „Gisselasmyren" etc. — Uppsala och Stockholm — 1930).

Wobec powyższego widzimy, że, nawet fizycznie ujmując zagadnienie, nie wiemy, gdzie kończy się asocjacja roślinna (czyli szata roślinna ujmowana nie ze swej fizjognomicznej, ale wewnętrznej strony, jako kompleks socjalny), a gdzie zaczyna gleba. Faktycznie jest to jeden nierozerwalny system, który sztucznie rozdzielamy, ażeby sobie ułatwić badania i analizę naukową. Ostatecznie będziemy kiedyś musieli zdecydować się i na syntetyczne ujęcie tej całości. Prócz tego musimy sobie uprzytomnić, że szata roślinna jest wyrazem nietylko warunków substratowych, ale i klimatycznych. Jak substraty pod wpływem asocjacji roślinnej zostają przekształcane w glebę, w coś specjalnie dla siebie przez świat roślinny wytwarzanego, tak i stosunki klimatyczne zostają przez asocjacje roślinne zmienione i przedstawiają się w postaci f i t o k l i m a t u, pod wpływem którego te asocjacje żyją faktycznie. Świat zwierzęcy, związany z danym typem szaty roślinnej, również nie może być wykluczony z wspomnianej całości, gdyż wpływa on nietylko na kształtowanie się zespołów roślinnych, ale w niektórych wypadkach i wpływ jego na tworzenie się gleby jest bardzo wielki. Wreszcie człowiek, który pojawił się stosunkowo niedawno, wystąpił jako wybitny czynnik destrukcyjny. Ponaginał on wszystko do swej woli, i dziś już musimy specjalnie wyszukiwać tereny, które nie zostały dotąd wypaczone przez człowieka i hodowane przezeń zwierzęta.

Z tego skomplikowanego kompleksu, wyścielającego niejako powierzchnię globu ziemskiego, a właściwie wytwarzają-

cego powierzchowną jego powłokę, wyeliminujemy sztucznie dla naszej analizy tą część, którą nazywamy szatą roślinną.

Pojęcie szaty roślinnej jest szersze i ogólniejsze niż asocjacji. Każda asocjacja roślinna jest szatą roślinną, ale nie każdy typ tej ostatniej posiada takie złożenie, jakie właściwe jest prawdziwej asocjacji roślinnej. Jednogatunkowe zarośla z samej swej istoty są przedstawione jednakowemi elementami, których wymagania względem siedliska niczem się nie różnią. Nie mogą wskutek tego takie elementy wytworzyć prawdziwej asocjacji (stowarzyszenia), w której rozmaite elementy jednoczą się w pewną całość. Dopiero rozmaitość komponentów asocjacji, odgrywających rozmaitą rolę w zespole, pozwala na wytworzenie się pewnej wyższej całości, pewnej biocenozy, która posiada cechy społeczeństwa. Lite, jednogatunkowe zarośla wskutek tego racjonalnie jest wydzielić w odrębną niższą grupę — aggregację (zgromadzenie). Stadja regeneracyjne, występujące sukcesywnie w procesie odbudowywania się zniszczonej przez wpływy zewnętrzne jakiejkolwiek asocjacji, będą również szatą roślinną. Jednak przejściowość ich, a więc brak stałości i zrównoważenia, będzie je wyróżniał od prawdziwych asocjacyj, które są kompleksami dynamicznie zrównoważonemi. Wreszcie wszelkie skupienia roślin, zniszczone w znacznej mierze, lub wypaczone pod wpływem jakiegoś postronnego czynnika, również nie mogą rościć pretensji do miana asocjacyj bez zastrzeżeń, ponieważ one, dopiero po usunięciu wypaczającej przyczyny, zaczną się znowu uzgadniać z siedliskiem, czyli ulegną procesowi regeneracyjnemu, który je doprowadzi do stanu pierwotnego, uzgodnionego z siedliskiem i zrównoważonego. W każdym razie i takie typy szaty roślinnej nie posiadają cech prawdziwej asocjacji.

Gdybyśmy powyższych zastrzeżeń nie zrobili, wtedy pojęcie asocjacji byłoby pozbawione jakichkolwiek cech wyróżniających ją od prostego, wypadkowego nagromadzenia roślin, w takim razie i roślinność pola zarzuconego, pokrytego chwastami, zmieniającemi co roku i gatunkowy i procentowy swój skład, byłaby taką samą asocjacją, jak i dąbrowa nie zmieniająca się setkami lat, a więc ściśle uzgodniona z edafo-klimatycznemi warunkami zajmowanego przez się terenu. Oczywiście, że takiego szerokiego pojmowania asocjacji roślinnej do-

puścić nie możemy, ponieważ pod tym terminem rozumianoby w takim wypadku ukształtowania z socjalnego punktu widzenia bardzo rozmaite, nierównocenne i nieporównalne. Zresztą, nie będziemy się spierali o słowa. Można i najrozmaitsze skupienia roślinne objąć jedną wspólną nazwą, ale będziemy musieli w każdym poszczególnym wypadku wskazywać, z jakim rodzajem asocjacji mamy właściwie do czynienia. Jest to więc rzecz nie zasadnicza, a dotycząca tylko praktyczności i gustu. Ostatecznie bowiem chodzi tylko o to, ażeby każdy mógł ściśle zrozumieć, o czem jest mowa.

Nie wdając się w ściślejszą analizę pojęcia asocjacji roślinnej, zauważymy, że w rozpowszechnionych określeniach tej ostatniej zwykle bywa pomijana, albo niedostatecznie podkreślana jej istota dynamiczna. Pod terminem asocjacja rozumiemy różnogatunkowe skupienia (stowarzyszenia) roślinne, powstałe w drodze życiowej konkurencji elementów, zrównoważone dynamicznie, uzgodnione z siedliskiem, posiadające im właściwą fizjognomję (skład gatunkowy) i strukturę (zajmowanie miejsc odpowiadających biologji i ekologji poszczególnych elementów). Jest to więc zespół przez niektórych badaczy określany jako mniejwięcej klimaksowy, czyli, dla danych warunków, ostateczny.[1]) Powyższe określenie asocjacji

[1]) Prof. Jedliński („Asocjacje roślinne, typy drzewostanów i granice zasięgów, jako przyrodnicze podstawy do urządzenia lasów" — Warszawa, 1928) mówi: „Współzawodnictwo gatunków prowadzi w lesie do pewnego naturalnego płodozmianu — do naturalnej sukcesji zespołu. Skład gatunkowy oraz charakter jego są zmienne i przejściowe. Jednak selekcja gatunków nie trwa wiecznie, lecz dochodzi po upływie pewnego czasu — zależnie od warunków siedliskowych i gatunkowego składu drzewostanu — do stałej równowagi, t. zw. klimaksu". Z powyższą koncepcją prof. Jedlińskiego, oczywiście, można byłoby się zgodzić, o ileby konsekwencje przez niego z niej wyprowadzone nie wskazywały, że tempo takiego „płodozmianu" jest zbyt szybkie. Prof. Jedliński mówi, że typ sukcesji więcej nadaje się do naśladowania (przez gospodarza), niż typ drzewostanu, względnie asocjacji (str. 79). „Możność wzorowania się urządzenia lasów na typie sukcesji uwarunkowana jest przedewszystkiem należytem technicznem określeniem na gruncie typu sukcesji i umiejętnem odnajdowaniu w lesie takich pokrewnych typów drzewostanów, które są członkami jednego i tego samego cyklu rozwoju, czyli jednej i tej samej sukcesji" (loc. cit.). O sukcesjach pisze się bardzo dużo, lecz czem są one właściwie, nie wiadomo. Jeżeli to mają być stadja historyczne szaty roślinnej, to o nich prawie nic nie wiemy. Przebiegają one zbyt

przedstawia ją w pewnym odcinku czasu. Takiemu zrozumieniu odpowiada ona tylko w pewnej chwili historycznej. Ponieważ otoczenie (warunki) zmienia się z biegiem czasu nie tylko w sposób wahadłowy, ale i niepowrotnie, więc i asocjacja musi

wolno, ażeby mogły być wykryte na podstawie zestawienia historycznych dokumentów, a paleontologiczne dane nie są jeszcze dostateczne. Dodać należy, że w ostatnich nie wiemy co należy położyć na karb naturalnego płodozmianu w ścisłem tego słowa znaczeniu (przekształcenie siedliska przez świat roślinny), a co spowodowane zostało przez czynniki całkiem zewnętrzne (zmiany makroklimatyczne). Pozostają więc tylko te sukcesje, jakie bezpośrednio możemy obserwować. Jednak te ostatnie są tylko sukcesjami procesów regeneracyjnych. Wprawdzie wiemy, że stadja zasiedlania przez drzewa obszarów polodowcowych wykazują wielką analogję z tem, w jaki sposób i dziś odbywa się regeneracja lasu na obszarach lasu pozbawionych, lecz jest to zbyt ogólnikowa formułka, ażeby na niej wzorować gospodarstwo leśne, lub odtwarzać serje niewiadomych nam sukcesyj. To, co dziś widzimy w lesie, wskazuje nam wyraźnie, że wszelkie zjawiska wypierania jednych drzew przez drugie odbywają się na tle zachwiania równowagi przez czynności gospodarcze. Następnie jest niezbitym faktem, że wypieranie może mieć przebieg rozmaity w zależności od warunków siedliskowych, a więc nie może być jakiejś formuły, wedle której świerk wypiera inne drzewa, ponieważ on jest biologicznie od nich silniejszy. W pewnych warunkach edaficzno-klimatycznych świerk rzeczywiście wypiera inne drzewa (naprz. sosnę, dąb...), ale przy innym ich kompleksie bywa i odwrotnie (jako dowód można przytoczyć zupełnie słuszne tłumaczenie, przez prof. Jedlińskiego, powstania pasa bezświerkowego). Grab w grudzie klonowym zwykle zupełnie wyklucza dęby, jednak w dąbrowach białowieskich to drzewo zwycięskie zadawala się skromną rolą podszytu i niema tam siły, ażeby przedostać się do drzewostanu. Widzimy więc z tego, że przebieg walki konkurencyjnej nie może być przewidziany, jeżeli nam są wiadome tylko biologiczne właściwości konkurentów, ale nie wiadomy jest sam teren walki. Nie znaczy to jednak, że ten gatunek zwycięża, dla którego siedlisko jest optymalne. Grudowe gleby dla świerka są wyjątkowo sprzyjające (najgrubsze i najwyższe świerki jakie kiedykolwiek widziałem, rosły w grudzie białowieskim), jednak najobficiej świerk rozradza się w świerczynach, których gorsze gleby chronią go od konkurencji z grabem. Zresztą o tem pisałem nieco obszerniej w pracy: „Świerk w ostępach Białowieży" („Las Polski" — 1925 r.), gdzie (str. 364) wykreśliłem nawet krzywe przebiegu frekwencji i stopnia rozwojowego w zależności od bogactwa siedliska.

Co się tyczy koncepcji p. Woszczyńskiego o płodozmianie w lesie, to z tego powodu napisałem w swoim czasie specjalny artykuł pod tytułem: „O domniemanym płodozmianie w lesie" („Przegląd Leśniczy" z r. 1926), dokąd odsyłamy czytelników, ponieważ tu powtarzać przytoczonych tam dowodów nie możemy.

się zmieniać, ażeby się uzgodniać z temi nowemi warunkami. W taki sposób zmiana ostatecznie może się okazać tak wielką, że asocjacja przesunie się poza obręb swego pierwotnego typu. W asocjacji więc jest założony i pewien ruch nie cykliczny, a asymptotyczny, wskutek czego asocjacja nigdy nie bywa czemś absolutnie stałem. Jednak ten ruch niepowrotny odbywa się tak wolno, że w naszych rachubach czasu (okres historyczny) może być uważany prawie za nieistniejący, a w każdym razie za nieuchwytny. Wskutek tego większa część koncepcyj o sukcesjach i płodozmianach, o ile pod to miano nie bywają podciągane zjawiska regeneracyjne, nie posiada pod sobą realnego gruntu.

Jakimiż cechami i właściwościami odznacza się tak zrozumiana asocjacja?

Zaczniemy odpowiadać na to pytanie zaczynając od strony negatywnej. Jako skupienie organizmów roślinnych, które w niem zachowują całkowicie swoją indywidualność, asocjacja roślinna nie posiada właściwości, które cechują organizmy. Utożsamianie asocjacji z organizmem a nawet przeprowadzanie zbyt daleko idących analogij pomiędzy niemi musimy zaliczyć do błędów, które nas sprowadzają na manowce. Organizm zawsze pochodzi z organizmu (albo pary organizmów) i, pomijając niedowiedzione, aczkolwiek konieczne w pewnem stadjum, generatio spontanea, jest wskutek tego ukształtowaniem genetycznem. To znaczy, że cała jego istota jest materjalnie przez inną istotę przekazana, że jest on tylko rozwiniętym zaczątkiem, bezpośrednio pochodzącym z organizmu macierzystego (lub macierzystego i ojcowskiego). Takiej cechy asocjacja nie posiada. Jest ona układem syntetycznym, do którego prowadzi niekoniecznie jedna tylko droga. A. Korczagin[1]) wskazuje, że w lasach północnej Rosji są znane wypadki, w których zupełnie jednakowo wyglądające asocjacje leśne, o jednakowem piętrze drzewiastem i trawiastem, o jednakowym kobiercu mszystym, gdy zostaną zniszczone przez pożar, odnawiają się niejednakowo. Stadjum regeneracyjne jednych wytwarza sosnę z domieszką brzozy i osiki, w innych tylko brzoza i osika (nigdy sosna). Wskazany autor widzi

[1]) A. Korczagin: „K woprosu o tipach lesa po izśledowanju w Totemskom ujezdie Wołogodskoj gubernji". — „Oczerki po fitosocjołogji i fitogeografji" — Leningród 1929, str. 292.

w takich wypadkach dwie odrębne asocjacje. Podobieństwo uważa za nieistotne (konwergencja). Natomiast potencjonalnej różnicy (ukrytej), która występuje tylko w wypadku zniszczenia asocjacji, przypisuje rolę decydującą, pozwalającą, a nawet nakazującą wydzielanie takich asocjacyj w odrębne jednostki typologiczne. Taka interpretacja jest przykładem wpływu systematyki roślinnej na zrozumienie asocjacji. Gdyby coś analogicznego wystąpiło wśród organizmów, gdyby dwa postaciowo jednakowe organizmy różniły się w przebiegu swego rozwoju embrjonalnego, nie mogłoby być żadnej wątpliwości, że musielibyśmy je uważać za genetycznie rozmaite, i tylko wykazujące konwergencje w stanie dojrzałym. Jednak w stosunku do asocjacyj takie tłumaczenie byłoby błędnem. Embrjon i dorosły osobnik, to jedno i to samo, nie zważając na różnice jakie między nimi zachodzą. Stadjum regeneracyjne embrjonem nie jest. Pomiędzy nim a końcowem ogniwem (asocjacją) żadnego koniecznego związku niema, co widać choćby z tego, że w warunkach Białowieży (i w innych miejscowościach) stadjum brzozowe może występować w bardzo rozmaitych typach. Pierwotna brzezina obszaru po zniszczonym lesie może się ostatecznie przekształcić w grud, w świerczynę, w niektóre typy olesowe i t. d., w zależności od siedliska. Według naszego zrozumienia, przykład, przytoczony przez Korczagina, najwyraźniej wskazuje, że do utworzenia danej asocjacji niekoniecznie prowadzi tylko jedna droga, że do tego można dochodzić rozmaitemi drogami[1]).

[1]) Powyższe rozumowanie stosuje się do samej asocjacji roślinnej. W obu wypadkach szata roślinna należy do jednego i tego samego typu, bez względu na niejednakową historję swego powstawania. Jednak, jak to zaznacza Korczagin, w jednym wypadku taki las występuje w rejonie permskich glin, które z wierzchu są pokryte lodowcowemi glinkami, a w drugim — w rejonie glinek o lössowem złożeniu. Substraty, z których ukształtowały się gleby, w obu wypadkach są rozmaite. Jednak siedliskowo mogłyby być one równowartościowe. Przecież wiemy, że praktycznie jednakowego typu gleby mogą powstawać z niejednakowego podłoża mineralnego. Brak sosny w stadjum regeneracyjnem w jednym wypadku (z powyżej wspomnianych) mógł pochodzić z braku dostatecznego obsiewu, co spowodowało różnicę czasową, nieistotną. Wogóle dalsze rozważanie na ten temat z powodu braku wszystkich szczegółów, do niczego doprowadzić nie może. Zresztą, o pracy Korczagina piszę obszerniej w „Przeglądzie Leśniczym" (Nr. 1, 2 i 3 z r. 1930).

Asocjacja roślinna kształtuje się pod wpływem: 1) gatunkowego i ilościowego obsiewu danego terytorjum, 2) występujących na temże terytorjum warunków ekologicznych łącznie z czynnikami biotycznemi i 3) przebiegu walki o byt pomiędzy gatunkami, co jest wynikiem ich biologicznych osobliwości (właściwości). Ponieważ warunki ekologiczne będą w zakresie danego terenu tem więcej ujednostajnione, im on jest równiejszy, więc tylko na idealnej równinie (przy idealnie jednakowym substracie) mogłaby występować zupełnie jedna i ta sama asocjacja roślinna. Ale i w takim idealnym wypadku, w miarę oddalenia się od danego punktu, musiałyby się zarysować pewne odchylenia, któreby rosły w zależności od odległości. Te zmiany musiałyby wystąpić wskutek tego, że czynniki klimatyczne są uzależnione od geograficznego położenia miejscowości. A więc typ szaty roślinnej, nawet przy zachowaniu bez zmiany wszystkich innych warunków, musi się ustawicznie zmieniać, chociaż te zmiany mogłyby być przez nas zauważone tylko wtedy, kiedybyśmy porównali między sobą znacznie oddalone od siebie miejscowości.

Jednak takich idealnych równin nie mamy w rzeczywistości. Nawet na stepach najrówniejszych widzimy, że w mikroreljefie występują liczne, dla oka nieraz nieuchwytne, zaklęśnięcia i zagłębienia płaskie, które lepiej się nawadniają, posiadają lepiej rozwiniętą glebą, wobec czego i pokrywają się mniej lub więcej odmienną roślinnością niż punkty wyższe, z których do tych zagłębień spływa woda opadowa. Wogóle musimy przyjść do wniosku, że gleby, przez kulturę nienaruszone, posiadają pewne mozaikowe złożenie, które powoduje odpowiednią mozaikowość i w szacie roślinnej.

Jeżeli prócz tego uwzględnimy, że rozmieszczeniem komponentów asocjacji po zajmowanem przez nią terytorjum rządzi także i przypadek (obsianie lub brak takowego, ten lub inny przebieg walki o byt w poszczególnych wypadkach), to przyjdziemy do wniosku, że szata roślinna zmienia się ustawicznie, że każdy poszczególny płat wyróżnia się od innych płatów. Wszystko to prowadzi do tego, że szata roślinna przedstawia się jako pstra tkanina, w każdem miejscu mniej lub więcej inna i w szczegółach nigdzie się nie powtarzająca. Takie ukształtowanie jest skutkiem tego, że szata roślinna jest wytworem syntetycznym, a nie genetycznym. W każdem miejscu kształtuje

się ona swobodnie pod wpływem trzech wyżej wskazanych czynników. Wskutek tego stosowanie do niej takich pojęć, zapożyczonych od systematyki organizmów, jak osobnik i gatunek, jest wielkim błędem. W kwestji tej pisałem w moich „Szkicach fitosocjologicznych" i tu nie będę tego powtarzał. Jeżeli już przeprowadzać pewne analogje pomiędzy asocjacją roślinną i organizmem, to jeszcze największe podobieństwo zachodziłoby przy porównaniu ich z porostami. Grupa ta, podobnie jak i asocjacje, nie jest z pochodzenia genetyczna, a utworzyła się syntetycznie z grzybów i alg. Jednak, nie zważając na swój syntetyczny początek i niemożebność rozradzania się w drodze procesu płciowego, każdy nowy osobnik powstaje z innego osobnika, a więc ciągłość i związek genetyczny pomiędzy nimi są w każdym razie zachowane, wobec czego dziś są one przedstawione kategorjami genetycznemi, chociaż sui generis. Porosty są więc pewnemi kombinacjami organizmów utrwalonemi, przekazującemi swe cechy stale z pokolenia do pokolenia. Asocjacje zaś przedstawiają kombinacje, których stałość niczem nie jest utrwalona w tak wysokim stopniu, wobec czego przynajmniej potencjalnie mogą one wytworzyć wszelkie kombinacje, jakie teoretycznie z ilości komponentów i ilości osobników, w których te komponenty występować mogą, są możliwe. Z tego wynika, że w zakresie jakiejś, nawet niezbyt bogatej w gatunki, asocjacji możliwe są niezliczone kombinacje, których wyróżnienie byłoby praktycznie niewykonalne i bezcelowe. Ponieważ o podziale asocjacyj będziemy szczegółowiej mówili w następującym rozdziale, więc teraz powstrzymamy się od rozważania wynikających z powiedzianego konsekwencyj.

Ponieważ asocjacja roślinna jest kategorją nie genetyczną, a syntetyczną, więc główny jej sens dla nas zawiera się nie w zakresie podobieństwa (bo o pokrewieństwie mowy być nie może) lub różnic, jakie ona wykazuje względem innych asocjacyj, ale w dynamice, która zachodzi w jej łonie. Jest ona wyrazem „życia" asocjacji (nie jest to zwykłe życie, ale raczej pewien proces nadżyciowy; tu używany słowa „życie", gdyż właściwie nie posiadamy odpowiedniego słowa.) Poznanie praw dynamiki socjalnej stanowić powinno najgłówniejsze zadanie fitosocjologji.

Ale co to jest asocjacja? Czy jest ona czemś realnem, jak chcą jedni, czy też to tylko pewna abstrakcja, jak mówią inni?

Las, do którego weszliśmy, najniewątpliwiej jest czemś realnem, ponieważ dokoła nas rzeczywiście stoją drzewa i wraz z innemi roślinami wytwarzają taką całość, którą nazywamy lasem. Całość więc ta jest równie realna, jak i każde poszczególne drzewo. Lecz gdzież jest granica tej całości? Oczywiście tam, gdzie się kończą drzewa, swem skupieniem wytwarzające to, co nazywamy lasem. Jest to całość zwykle bez porównania większa od tego, co możemy naraz wzrokiem ogarnąć, a przytem nie musi być koniecznie jednorodną, i w różnych zakątkach lasu roślinność może być rozmaicie ukształtowana, może składać się z rozmaitych zespołów, czyli asocjacyj. Jednak wiemy, że pod mianem lasu możemy rozumieć nie tylko ten konkretny nasz las, ale wogóle pewien typ szaty roślinnej. W takiem znaczeniu słowo „las" staje się pojęciem oderwanem, abstrakcyjnem. To samo rozumowanie stosuje się i do słowa asocjacja. Różnica tkwi w tem, że pod słowem las rozumiemy szerszy krąg objektów, bo tem pojęciem wtedy obejmujemy wszelkiego rodzaju lasy. Zresztą pod słowem las rozumieć możemy nietylko drzewostan (część lasu), ale i dolne piętro lasu, nawet i glebę na której ten las wyrasta, a także i świat zwierzęcy, występujący w środowisku leśnem.

Nie możemy zaprzeczyć, że bór porośnięty czernicami, w którym zbieramy jagody, przedstawiający wedle naszego zrozumienia pewną określoną asocjację, jest czemś rzeczywistem. Jednak możemy kwestjonować pogląd, że bory czernicowe wogóle przedstawiają taką jednostkę, która egzystuje poza obrębem naszego umysłu. Żeby tak było w istocie, musiałyby takie bory być zupełnie wyraźnie odgraniczone od wszelkich innych zespołów borowych. Jeżeli takie kryterjum zastosujemy do gatunku, naprz. żyta, to łatwo zauważymy, że odpowiednik tego słowa jest rzeczywiście czemś realnem, ponieważ osobniki żyta stanowią faktyczną grupę o charakterze kolektywnej jednostki, która jest wyraźnie odcięta od wszystkich innych gatunków roślin. Stosując to kryterjum do boru czernicowego lub jakiejkolwiek innej asocjacji roślinnej, stwierdzimy, że takiej granicy, odcinającej ją od wszelkich innych asocjacyj, niema. Z tego widzimy, że gatunki z reguły są to kategorje dyskretne, a asocjacje klasowe, czasem tylko pozornie dyskretne.

Asocjacje, — jeżeli nie liczyć, że są to realne skupienia, w których zachodzą skomplikowane stosunki współżycia, wytwarzające ostatecznie pewne środowiska socjalne, — w rozpoznawaniu ich przez nas, w podziale na pewne kategorje, egzystują tylko jako typy, a więc w takiem ujęciu są wytworami naszymi, a nie objektywnie (poza subjektem) istniejącemi realnościami. Realnością jednak jest szata roślinna w swej całości, którą dowolnie dzielimy na jednostki, (asocjacje, typy), właściwie klasy. Z tego punktu widzenia możemy do pewnego stopnia zrozumieć Lenoble'a, gdy mówi, że w przyrodzie niema asocjacyj, a są tylko osobniki. Musielibyśmy jednak dodać: „i szata roślinna z tych osobników złożona".

Chociaż asocjacja roślinna jest pojęciem właściwie abstrakcyjnem, czego dowodem może być w razie potrzeby i ta rozmaitość, jaką widzimy u różnych badaczy w samem określeniu tego słowa, jednak zupełnie jest możliwe nadawanie mu także i znaczenia konkretnego. Dla tych dwóch znaczeń nie widzimy wcale potrzeby tworzenia dwóch słów, jak tego wymagają niektórzy. Przecież we wszystkich innych wypadkach, jak w mowie potocznej, tak i w nauce, posiłkujemy się jednemi słowami, którym nadajemy znaczenie konkretne lub oderwane. W jakiem znaczeniu użyte jest to słowo w poszczególnych wypadkach, widać zawsze z przebiegu myśli, wobec czego w błąd to nikogo wprowadzić nie może, a w taki sposób unika się balastu słowniczego. Nie można przecież uważać za ideał języka arabskiego, w którym podobno dla oznaczenia lwa egzystuje coś około pół tysiąca słów, a dla miecza około tysiąca.

Chociaż praca niniejsza jest przeważnie opisowo-typologiczna, jednak, mając na widoku, że najistotniejsze zagadnienia fitosocjologji należą do kategoryj dynamicznych, autor starał się wszędzie, o ile to było możliwe, uwzględniać i stronę dynamiczną. Już sama metoda wyrażania drzewostanu w postaci szeregów warjacyjnych klas grubości, a podrostu w postaci klas wysokości,[1]) daje możność wnikania w strukturę i dynamikę asocjacyj leśnych, ponieważ rozwój rośliny, nie wprowadzony

[1]) Metoda ta została opisana w następujących pracach autora:
1. „Lipa w masywie białowieskim" — „Przegląd leśniczy" — 1928 r.
2. „La végétation de la forêt de Białowieża" — Varsovie — 1928.
3. „Biologiczna struktura lasu" I i II — „Sylwan" 1928.
Pewne dane o tej metodzie można znaleźć również w pracach:

dotąd w opisy tych ostatnich, jako będący wyrazem życia w środowisku socjalnem, każe zwracać uwagę na to życie.

Inne zagadnienia ideologiczne oraz pewne uzasadnienia tego, co było powiedziane w niniejszym rozdziale, czytelnik znajdzie w następnym rozdziale, oraz w jednym z końcowych: „Dane fitosocjologiczne", gdzie będą one oparte na faktycznym materjale książki niniejszej.

Zagadnienia typologji leśnej.

Omawiając zagadnienia typologji leśnej, oczywiście nie będę tu przedstawiał tej kwestji historycznie. Rozdział niniejszy nie jest jakąś monografją typologiczną, w której takie ujęcie byłoby konieczne. Autorowi chodzi tu tylko o wyjaśnienie własnego punktu widzenia, co jest niezbędne dla zrozumienia opisowej części książki niniejszej. To też o koncepcjach typologicznych innych badaczy będzie tu wzmianka o tyle, o ile to będzie potrzebne ze względu na wspomniany cel.

Rzućmy przedewszystkiem okiem na asocjację i postarajmy się ją przedstawić zupełnie objektywnie, nie zaciemniając obrazu balastem terminologicznym. Będzie to przedewszystkiem skupienie rozmaitych roślin, które zajmują w tem skupieniu rozmaite miejsca, i w sumie swej wytwarzają samo skupienie. Znaczenie poszczególnych komponentów nie będzie jednakowe. Przedewszystkiem znaczenie to będzie zależało od masy, jaką przedstawia dany składnik na jednostce powierzchni, ponieważ to wyraża, jaką część samej asocjacji on sobą przedstawia. Jednak ta masa musi być porównywana nie z ogólną roślinną masą całej asocjacji, ale z masą tej warstwy, do której należy dany składnik. Dąb naprz. może być, dajmy na to, jeden na całym hektarze, waga jego (masa) może być większa niż jakiejś rośliny (zebranej z całego hektaru), obficie występującej w runie. Gdybyśmy ocenili znaczenie danego ele-

1. Prof. W. Jedlińskiego: „Kształtowanie się struktury drzewostanu pod względem wieku i siedliska" — „Las Polski" z r. 1929.

2. S. Paczoskiego: „Wschodnie szkoły fitosocjologiczne — i ich znaczenie w urządzaniu lasu". — Ibid. — 1929. Niestety, część matematyczna została wydrukowana z licznemi błędami drukarskiemi, co czyni ją zupełnie niezrozumiałą. Należałoby wydrukować na nowo odpowiednich kilka stron, bo niepodobna tam w inny sposób sprostować błędów.

mentu nie w odniesieniu do warstwy, ale wogóle do całego miąższu asocjacji, to moglibyśmy przyjść do błędnego wniosku, że ten jedyny dąb większe posiada znaczenie w asocjacji, niż wspomniany wyżej element runa, który, być może, w swej warstwie odgrywa decydującą rolę. Jak wiadomo, element masy składa się z ilości, w której składnik występuje na danem terytorjum i ze stopnia rozwoju osobników.

Przeprowadzając analizę dalej, zauważymy, że prócz elementów masy, w złożeniu asocjacji odgrywa rolę rozmieszczenie danego elementu po terytorjum (stopień rozproszenia), występowanie jego w czasie (stałe, cykliczne, acykliczne, przypadkowe), a także wiele innych właściwości (naprz. typ systemu korzeniowego, korony, liści, owocowania....), które posiadają to lub owo znaczenie w kształtowaniu się struktury i dynamiki asocjacji. Wszystko to egzystuje pomimo nas, a więc jest czemś objektywnem, tem, co może być przedstawione liczbami ściśle wyrażającemi asocjację.

Jednak w obecnym czasie zamiast liczby widzimy całą litanję terminów fitosocjologicznych[1]) i stopni oznaczających liczbowo szacunek wzrokowy. Część tych terminów, jeżeli nie nadawać im zbyt wyłącznego znaczenia, a więc jeżeli je używać więcej w postaci elementów mowy potocznej, jest pożyteczna, a nawet konieczna. Znaczna jednak większość musi być zaliczona do balastu terminologicznego, przytem bardzo pedantycznie rozklasyfikowanego, mimo, że sami autorowie w przedmowie zaznaczają: „Un vocabulaire scientifique ne serait qu'une vaine déclamation s'il ne reposait sur une base philosophique". W jakiby sposób nie rozumieć tej ostatniej, w każdym razie musielibyśmy przedewszystkiem uwzględnić to, że zakuwanie pojęć w stałe wyrażenia werbalne, poprzedzające definitywne ukształtowanie samych pojęć, jest rzeczą przedwczesną, a dla tego i niepotrzebną. Przedewszystkiem musimy się dogadać co do istoty pojęć, musimy jeden drugiego zrozumieć, a dopiero wtedy myśleć o symbolu, który będzie formalnym odpowiednikiem pojęcia.

Śród terminów fitosocjologicznych jest cała grupa takich, które nie wynikają ani z życia, ani ze struktury asocjacji, wogóle

[1]) Porównaj: J. Braun-Blanquet et J. Pavillard: „Vocabulaire de Sociologie Vegetale". 2e Edition. 1925

nie posiadają odpowiednika poza obrębem naszej umysłowości. Do takiej grupy należą wszystkie terminy, mające właściwie na celu wyróżnianie i opisy asocjacyj. Gatunki charakterystyczne objektywnie nie egzystują. Są to tylko takie komponenty, na podstawie których umówiliśmy się rozpoznawać dane asocjacje, często tylko w danym okręgu geograficznym. Chociaż „charakteryczności" poza obrębem poznającego subjektu niema, jednak samo to słowo jest nietylko pożyteczne, ale i niezbędne, bo jakże bez niego moglibyśmy się obejść, o ileby nam chodziło o ustosunkowanie się pewnego zjawiska, czy objektu. Ale gatunki „charakterystyczne" (caractéristiques), które się dzielą na trzy kategorje, to tylko podgrupa α jeszcze obszerniejszej grupy, wydzielonej na podstawie „wierności" (la fidélité), do której należą: β „towarzyszące" (compagnes), podzielone na dwie kategorje, i γ „przypadkowe" (accidentelles). Kwalifikowanie pod tym względem gatunków, z reguły może nastąpić wtedy, kiedy wiemy, jak one się zachowują w innych asocjacjach, przyczem jedynym miernikiem może być tylko nasze subjektywne poczucie. Do tego trzeba dodać, że wszystko to posiada tylko wartość lokalną, bo naprz. roślina dla lasów bukowych bardzo charakterystyczna w danej miejscowości, nie tylko w innej miejscowości może być charakterystyczna dla innych zespołów, ale bywa, że w lasach bukowych może się tam nawet nie przytrafiać.[1])

Jeszcze mniej potrzebną jest grupa terminów, dotycząca niby dynamiki asocjacyj. W krańcowych swych ogniwach rozróżnia ona gatunki wytwarzające (budujące — édificateur) asocjację i niszczące ją (destructeur), jak gdyby asocjacja nie była wytworem wszystkich gatunków, które w niej udział przyjmują, lub były rzeczywiście możliwe jakieś gatunki „niszczące" asocjację. Każdy rozumie, że ogień, bydło, pewne owady szko-

[1]) Nie będę tu przytaczał własnych przykładów, ale wspomnę, że zwolennik szkoły francuskiej Dr. M. Nowiński, zestawiając listy wierności gatunków charakterystycznych dla lasów bukowych w Puszczy Sandomierskiej z listą „towarzyszy buka" (na podstawie Lämmeyer'a), z powodu wynikłych różnic, robi uwagę: „Jest to najlepszym dowodem, jak względną wartość posiadają wszelkie takie listy, o ile zechciałoby się je zbyt uogólniać, nie ograniczając ich wyłącznie do danego rejonu". — „Z zespoły Puszczy Sandomierskiej" — Kosmos 1929 r., str. 606.

dliwe mogą asocjację zniszczyć, ale w jaki sposób mogą asocjację zniszczyć jej własne składniki? Oczywiście, że te ostatnie mogą zmienić jej skład, nadać jakiś inny kierunek, ale to nie będzie zniszczeniem, ale tylko przekształceniem. Ostatecznie jeżelibyśmy za składniki destrukcyjne uważali naprz. grzyby, to także byłoby to niewłaściwe, bo grzyby niszczą nie asocjację, a pewne gatunki tej ostatniej i to w postaci osobników przeważnie chorych, a więc dla asocjacji niepotrzebnych.

Nie będziemy się zatrzymywali dłużej nad terminologją, proponowaną przez Braun-Blanquet'a i Pavillard'a w stosunku do innych właściwości, jak też nie będziemy analizowali propozycyj innych autorów pod tym względem. W opisach asocjacji w książce niniejszej używane są słowa w znaczeniu potocznem, bo słusznie wzywa amerykański badacz Cooper do poniechania niepotrzebnych terminów: „Une terminologie speciale surabondante est pour les idées, comme un linceul de mort" (Pavillard — „Les Tendances actuelles de la Phytosociologie" — 1927).

Z tego, co było powiedziane w rozdziale poprzednim, jak również z samego nagłówka rozdziału niniejszego, widać, że mamy zamiar mówić tu o typach, a więc o konstrukcjach, w których tworzeniu przyjmuje udział myśl ludzka. Konieczność zastosowania pojęcia typu do ugrupowań szaty roślinnej wynika z samej istoty tej ostatniej. Nie może być mowy o jednostce asocjacji, ponieważ asocjacja jest nieograniczona i niejednolita, zmieniająca się na każdym kroku, nie jest odgraniczona od kombinacyj roślinnych, które już uważamy za inne asocjacje, słowem, składając się z jednostek (poszczególnych roślin), nie posiada złożenia jednostkowego (nie może być rozczłonkowana na jednostki socjalne), a należy do kategoryj ciągłych, które mogą być tylko sztucznie dzielone na mniejsze lub większe fragmenty. Wobec tego pojęcie, często używane pod nazwą indywiduum asocjacji, właściwie odpowiada wogóle pewnemu fragmentowi, albo takiemu fragmentowi, wogóle płatowi, asocjacji, jaki, wedle naszego mniemania zawiera już w sobie wszystkie najistotniejsze cechy całości[1]). Zamiana słowa „indywiduum" na „płat" byłaby racjonalną z tego powodu, że zostałby w takim wypadku wykluczony termin wprowadzający w błąd, pozwalający myśleć, że mamy do czynienia z jakimś rzeczywistym osobnikiem, kiedy właściwie mówimy tylko o części dowolnie przez nas z całości wyrwanej, demonstrującej tylko pewien odcinek tej ostatniej.

[1]) Wprowadzony bez wszelkiej potrzeby, a tylko ze szkodą dla słownictwa, termin: fragment asocjacji, który już wywołał niepo-

Ponieważ względem asocjacji nie może być stosowane nie tylko pojęcie osobnika, ale także nie może być mowy nawet o gatunku, o czem zresztą już mówiliśmy, więc pozostaje jedynie pojęcie typu. Ten ostatni jest konstrukcją, która, chociaż tworzy się na podstawie czegoś realnie egzystującego, nie jest czemś realnem. Typ nie jest ani fotografją rzeczywistości, ani jakiemś średniem znaczeniem tej ostatniej. Chociaż typ swym zakresem nie może wychodzić poza to, co się rzeczywiście przytrafia, a nawet zawsze przedstawia zwężenie faktycznej amplitudy tego, co ma sobą przedstawić, jednak znaczenie cech, które go charakteryzują, może być przez typologa nawet nieco podniesione ponad rzeczywistą normę, o ile te cechy są wyrazem zasadniczej różnicy w stosunku do typu innej asocjacji, którą wydzielić życzymy sobie. W takim wypadku za dwa typy liczymy krańcowe odchylenia jednego zmieniającego się szeregu.

Zwykły bór i bór na bagnie w krańcowych swych ukształtowaniach, mogą się tak różnić między sobą, że jedynym niemal wspólnym elementem ich będzie sosna, która jednak w obu wypadkach będzie wyglądała zupełnie inaczej. Nie trudno odszukać i taki typ boru, w którym pojedyńcze elementy bagna borowego, nie naruszając w niczem zasadniczego typu zwykłego boru, będą się gdzieniegdzie przytrafiać. Nie trudno również i o taki bór, w którym wskazane elementy będą się przytrafiać częściej, nie naruszając również zasadniczego typu całości. Są i takie bory, w których występowanie pewnych bagiennych elementów jest już o tyle częste, że bez zastrzeżenia nie można ich identyfikować z tym borem, od którego zaczęliśmy nasz szereg. Ostatecznie zmiany we wskazanym kierunku mogą być już tak wielkie, że zmuszeni będziemy dla takiego boru

rozumienia, odbiega od ogólnie przyjętego interpretowania. Oznacza on nie prosto część całości, a taką jej część, która, ze względu na warunki otoczenia, nie rozwinęła dostatecznie wszystkich swych cech, wskutek czego nie może reprezentować tej całości (Braun-Blanquet: „Pflanzensoziologie" — 1928).

wymyślić jakąś odrębną nazwę, ponieważ nie będzie on ani jednym, ani drugim z borów, o których mówiliśmy, a będzie czemś zupełnie pomiędzy niemi pośredniem. Dalej zobaczymy, że spotykają się w przyrodzie bory więcej już zbliżone do boru bagiennego niż do suchego. Stopniowo, wyszukując kombinacje coraz więcej zmieniające się we wskazanym kierunku, dojdziemy wreszcie do typowego boru bagiennego, stanowiącego ostatnie ogniwo w naszym łańcuchu. Dla otrzymania takiego szeregu zmian sukcesywnych zwykle zmuszeni jesteśmy odpowiednie ogniwo wyszukiwać w rozmaitych miejscowościach. Jednak może się zdarzyć, że cały ten szereg może się urzeczywistnić w jednej miejscowości. Wogóle, w miarę zniżania się terenu borowego do torfiastego zagłębienia, możemy stwierdzić, że wysokość i grubość sosen stopniowo się zmniejsza a zwiększa się ilość pni na jednostce powierzchni i że pomiędzy strzelistą sosną typowego boru i karłodrzewiem bagniska żadnej przerwy niema.[1]) Możemy, o ile się nam poszczęści, znaleźć tam również i wszystkie przejściowe ogniwa elementów runa. Jednak najczęściej, wskutek niedość stopniowego zniżania się terenu, niektóre ogniwa bywają bardzo zwężone i prawie całkiem lub nawet zupełnie mogą wypadać, chociaż w innych miejscowościach mogą występować wyraźnie.

Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że we wskazanym kierunku zmieniają się i warunki glebowe, powodujące i zmiany w kształtowaniu się sosen, jak również runa. Piaszczysta, sucha gleba wyżej położonej części boru staje się coraz więcej bogata w elementy próchnicowe, coraz wilgotniejsza, aż wreszcie przekształca się w torfowe masy, przesycone wodą. W analogiczny sposób zmieniają się i inne szeregi ekologiczne, przedstawione innemi asocjacjami.

W powyższym przykładzie, jak i w innych analogicznych wypadkach, gdy mamy przed sobą szereg zmian stopniowych, zawartych pomiędzy dwoma biegunowo przeciwnemi krańcami, wyróżniamy dla celów praktycznych, oprócz samych krańców, zwykle i pośrednie wartości w odrębną całość. Jak w życiu codziennem, pomimo dnia i nocy, wyróżniamy jeszcze

[1]) Jeżeli taki szereg będziemy mieli nie od typowego boru, a od suchego, to możemy zaobserwować, że rozwój sosen będzie się początkowo polepszał (maximum rozwojowe w typowym borze), a dopiero później pogarszał.

wieczór, który się tem odróżnia, że nie jest już dniem, ale nie jest jeszcze i nocą, tak między borem bagiennym a zwykłym stawiamy t. zw. bór molinjowy, który zwykle w postaci pierścienia otacza bagna borowe. Podział ten, oczywiście, jest s z t u c z n y, bo rozcinamy w dowolnem miejscu to, co w rzeczywistości jest n i e p r z e r w a n e.

Jeżeli drzewostany, złożone z jednego i tego samego drzewa (z sosny, jak w naszym przykładzie), mogą się niejednakowo kształtować i występować w niejednakowych asocjacjach, to tembardziej będzie wzrastało ich urozmaicenie w miarę wzrastania ilości komponentów.

Ogniwa pomiędzy borem i dąbrową mogą się kształtować wedle wzorów: sosna — 10 + dąb — 0 = bór czysty, sosna — 9 + dąb — 1, sosna — 8 + dąb — 2...., sosna — 2 + dąb — 8, sosna — 1 + dąb — 9, sosna — 0 + dąb — 10 = czysta dąbrowa. Ponieważ te ogniwa niczem w przyrodzie nie są odgraniczone, więc dowolnie moglibyśmy przedstawić ten łańcuch kombinacyjny w postaci jeszcze większej ilości ogniw. Jednak i tak jest rzeczą widoczną, że granic pomiędzy drzewostanami właściwie niema, że takie granice stwarzamy sztucznie, ażeby orjentować się w chaosie kombinacyj. Jeżeli do powyższych dwóch komponentów drzewostanu — sosny i dęba — dodamy jeszcze świerk, to ilość możliwych kombinacyj procentowych wzrośnie nadzwyczajnie. Ale drzewostan jest tylko najwyższem piętrem asocjacji leśnej, która posiada również i piętra niższe, z nim uzgodnione. Jeżeli w drzewostanie sosnowo-dębowym (sosna — 5, dąb — 5) ilość sosen zacznie się zmniejszać, a dębów wrastać, to, jako ogólne prawidła, elementy borowe również muszą ulec pewnej redukcji. Jeżeli będziemy mieli stosunek: sosna — 3, dąb — 7, to borowe elementy będą nierównie słabiej reprezentowane niż w drzewostanie o odwrotnym stosunku komponentów. Ponieważ w runie może przyjmować udział kilkadziesiąt elementów, które mogą się kombinować najrozmaiciej, więc wogóle w zakresie nawet asocjacji, której drzewostan składa się tylko z dwóch komponentów, są możliwe niezliczone kombinacje. Możemy nie wszystkie z tych ostatnich wyróżniać, możemy je grupować w obszerniejsze lub ciaśniejsze grupy, mogą one nie występować wszystkie w jednej miejscowości, jednak faktem niezbitym jest, że wszystkie one są możliwe, że żadnych granic pomiędzy niemi niema, wo-

bec czego wszystko to, co wyróżniamy, nosi na sobie cechy dowolności.

Pomimo wskazanej dowolności, wyróżnione przez nas typy posiadają pewne uzasadnienie w rzeczywistości. Gdyby nie było rozmaitych substratów i powierzchnia globu naszego była absolutnie równą, wtedy pokrywająca ją szata roślinna byłaby nadzwyczaj mało urozmaicona, gdyż na ogromnych obszarach byłaby jednakowa i tylko bardzo nieznacznie i stopniowo zmieniałaby się w zależności od klimatu (właściwie makroklimatu, gdyż na absolutnej równinie modyfikowanie się jego na mikroklimaty byłoby niemożliwe). Z tego widzimy, że przy jednakowym substracie podstawowym (materjale, z którego rośliny kształtują glebę) ta rozmaitość szaty roślinnej, jaką w rzeczywistości widzimy, spowodowaną jest reljefem. Naodwrót, przy równinowym reljefie, urozmaicenie występuje tylko wtedy, kiedy zmienia się substrat. Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że tam, gdzie rzeźba reljefu jest bardzo wielka, jak naprz. w górach, rozmaitość typów szaty roślinnej jest największa, ponieważ wraz z głębokiem rozczłonkowaniem powierzchni i substraty znacznie się urozmaicają.

Jednak nawet najmniejsze zmiany reljefu mogą powodować zmiany i w glebach i w szacie roślinnej. Jak zobaczymy szczegółowiej w opisowej części, nawet niewielkie zaklęśnięcie terenowe w grudzie, które prowadzi do nieco nadmiernego zwilgotnienia gleby (ściekanie wody deszczowej i śniegowej), bywa zaraz przez roślinność notowane. Gromadzi się tam (oprócz grabów) zwykle kilka dębów, wilgotna gleba pokrywa się płatami Polytrichum, śród kobierca z którego wyrastają zwykle czernice, Pirola, czasem Lycopodium annotinum, rośliny typowym grudom nie właściwe.

Ciekawą jest rzeczą śledzić, jak w miarę spadania terenu w Białowieży z wniesienia morenowego do doliny zmienia się roślinność. O ile samo podłoże, z którego się wytwarza gleba, nie zmienia się w jakimś większym stopniu, otrzymujemy szereg sukcesywnych zmian ekologicznych. Wzrasta przytem w glebie ilość próchnicy, również jak i zawartość wody. Równolegle zmienia się roślinność, która staje się naogół więcej hydrofilową. Gdyby spadanie terenu było zawsze łagodne, mielibyśmy w takim wypadku wszystkie kombinacje, możliwe dla danego substratu,

przedstawione w terenie wyraźnie. Jednak takie spadanie nie zawsze bywa dość równomierne, równocześnie mogą zachodzić zmiany i w podglebiu, poziom wody zaskórnej może podlegać wahaniom, mogą występować w skutek powyższego zmiany w bogactwie gleby i jej przewiewności. Wobec tego wszystkiego widzimy w rzeczywistości, że drzewostany nie zawsze występują w taki sposób, jakby to należało, że pewne ogniwa mogą być przedstawione bardzo nikle, albo nawet całkiem wypadać[1]). Wszystko to prowadzi do tego, że zmiana typu drzewostanu (a i wogóle całej asocjacji roślinnej) bywa nieraz dość raptowną, że nie wszystko, co jest teoretycznie możliwe, bywa rzeczywiście zrealizowane. Zmniejsza to ilość faktycznie występujących w danej miejscowości kombinacyj i ułatwia ich wyróżnienie, wogóle umożliwia samą typologję.

Leśniczy Rezerwatu w Białowieży, p. Antoni Kucharski, zbadał zmianę warunków siedliskowych i szaty roślinnej z zmianą terenu prostopadle do rzeki Hwoźnej w Nadleśnictwie Rezerwat w Puszczy Białowieskiej[2]). Ponieważ linja niwelacyjna była długa (niemal 3 i pół kilometra), wykazuje ona doskonałe wahania typów drzewostanów, lecz z po-

---

[1]) Nap. tam, gdzie grud dębowy dochodzi do olesa jesionowego, pomiędzy dębami mogą gdzie niegdzie pojawiać się klony. Oba te drzewa nie tworzą u nas normalnej kombinacji (jeżeli nie liczyć, że spotykają się nieraz razem w grudach i olesogrudach). Można byłoby sądzić, że mamy do czynienia w takim wypadku z jakąś odrębną asocjacją... Wyjaśnia się to jednak prościej. Pomiędzy dębowym grudem i olesem, o ile przejście jest nie raptowne, występuje pas grudu klonowego. Gdy przejście jest zbyt krótkie, ten pas, który teoretycznie musiał występować, zostaje zredukowany do porozrywanej wstęgi klonowej w postaci nielicznych drzew. Na pograniczu grudu i olesa nieraz możemy spotykać pojedyńcze dęby nadzwyczajnej grubości. Otóż one przedstawiają szczątki pasa olchowo-dębowego, który w warunkach Białowieży występuje tylko w postaci fragmentów. Zupełnie jest rzeczą możliwą, że to, co u nas stanowi rzadki wyjątek, w innych miejscowościach, przy innych warunkach, może zajmować nierównie większe obszary. Naprz. lipa w Rosji środkowej wchodzi w skład drzewostanów i ze świerkiem i z dębem. Klon z dębem występuje nieraz na północnej granicy obszaru stepowego. U nas w Puszczy takie kombinacje należą do wyjątkowych i występują tylko w postaci fragmentów na minimalnych powierzchniach.

[2]) Pod takim tytułem praca p. Kucharskiego została wydrukowana w „Rocznikach Nauk Roln. i Leśnych", t. XV, 1926, Poznań. Na

Urząd Wojewódzki Krakowski

wodu tej długości nie można wykazać prawidłowości, z jaką się typy zmieniają w rzeczywistości. Dla wykazania takowej, dla tego, żebyśmy wiedzieli jakie typy z reguły powiny występować ze zmianą podniesienia terenu, należałoby zbadać większą ilość linij krótkich (od danego drzewostanu do dwóch sąsiednich: wyższego i niższego), spadających regularnie, a więc na terenach równo się pochylających, nie falistych. Zbadawszy pewną ilość takich linij (uwzględniając gleby), moglibyśmy wydzielić szeregi typów, należące do jednego i tegoż sukcesywnie się zmieniającego szeregu ekologicznego. Dopiero posiadając odpowiednią ilość takich danych, można byłoby zrozumieć prawo kształtowania się drzewostanów w zależności od siedliska. W takim wypadku, wiedząc jakie jest podłoże i jaki jest spadek danego terenu, moglibyśmy przepowiedzieć, jaki tam musi być drzewostan, względnie cała asocjacja roślinna.

Kształtowanie się pewnego typu szaty roślinnej nie odbywa się tylko wyłącznie pod wpływem siedliska, chociaż nie ulega kwestji, że pod tym względem wpływy tego ostatniego są decydujące i właściwy typ szacie roślinnej przez nie zostaje nadany. Jednak pewne szczegóły w kształtowaniu się szaty roślinnej wytworzone bywają caeteris paribus pod wpływem tych asocjacyj, jakie przylegają do danej asocjacji, a także i od masy w jakiej one występują. Gdy taka asocjacja zajmuje wielki obszar, oczywiście, że te wpływy otoczenia bywają zlokalizowane tylko w pasach pogranicznych. Naodwrót, gdy asocjacja nie zajmuje większej powierzchni, wpływy te mogą zmieniać ją na całej zajmowanej przez nią przestrzeni. Bezlipowe grudy Białowieży, występujące w postaci niezbyt wielkich kompleksów, swój brak lipy zawdzięczają, jak to starałem się udowodnić w specjalnej pracy pod tytułem: „Lipa w masywie Białowieskim" („Przegląd Leśniczy" z r. 1928), temu, że obsiew nasieniem lipowem jest tam niedostateczny. Z tego powodu (oddalenie takich grudów od grudów z lipą, które są przedstawione wielkiemi kompleksami), bez względu na odpowiednie dla lipy siedlisko, nie różniące się od siedliska grudów lipowych, brak tam tego drzewa. Oczywiście, że wszystko to występuje

oddzielnej tablicy dołączony jest przekrój wzdłuż profilu niwelacyjnego z wykazaniem drzewostanów i gleb oraz na innych tablicach załączono 13 zdjęć fotograficznych drzewostanów Rezerwatu.

również na tle niezupełnie odpowiednich w dobie dzisiejszej warunków dla lipy. Przypuszczać należy, że lipa była niegdyś w Puszczy więcej rozpowszechniona niż obecnie[1]). Ze zmianą pewnych warunków (jakich — nie wiadomo), lipa utrzymała się jeszcze nawet obficie, w dużych grudowych kompleksach, lepiej obsiewanych jej nasieniem, i wyginęła stopniowo w grudach mniej rozległych i oddzielonych od reszty grudów innemi typami.

Wreszcie zależność asocjacji od tego, co się znajduje poza jej obrębem, w tem się jeszcze zaznacza, że pewne elementy, pozostają w niej zawsze tylko w postaci sterylnej, właściwie juwenilnej, i muszą się odnawiać z nasienia, przynoszonego ze strony (naprz. pręty jarzębiny, podszycie grabowe w dąbrowach, podszycie lipowe w pewnych typach grudów i olesogrudów...). Śród tych, nie odnawiających się z własnego nasienia elementów, są i takie, które trwają, rozradzając się wegetatywnie, od niepamiętnych czasów i są pozostałościami jakichś innych asocjacyj, które wobec zmian klimatycznych zostały zmienione na obecne (do takich elementów w Puszczy należy naprz. bluszcz).

Dzieląc las na jednostki typologiczne, możemy wyróżnić: 1) typy drzewostanów, 2) typy asocjacyj i 3) typy lasów.

W pierwszym wypadku chodzi nam właściwie o drzewostan, pewną część asocjacji leśnej, która, chociaż jest tej ostatniej najistotniejszą częścią, jednak, oczywiście, nie może być podstawą do wnioskowania o innych składnikach asocjacji. Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że typy drzewostanów interesują przedewszystkiem leśników, ponieważ ta część lasu, stanowi cel wszystkich ich zabiegów. Dla botanika

[1]) Zmniejszanie się ilości lip, nieraz niemal całkowity zanik tego drzewa w obecnych czasach, stwierdzono również i dla wielu miejscowości zachodniej Europy. Naprz. F. Oltmanns („Das Pflanzenleben des Schwarzwaldes" — 3 Auflage — 1927, I, p. 124) wskazuje, że pyłek lipowy w pewnych poziomach torfów był znajdowany w wielkiej nawet ilości, co dowodzi wielkiego rozpowszechnienia tego drzewa w czasach ubiegłych, jednak dziś tam lipy prawie niema. Wspomniany autor wymieranie lipy na Szwarzwaldzie przypisuje działalności człowieka. Że człowiek od dawna niszczył lipę, obdzierając łyko, widać choćby z zakazu tej czynności, wydanego jeszcze w roku 1567. Ponieważ lipa, jako drzewo miodonośne, przedstawiała dla człowieka i inną wielką wartość, co widać ze starych zakazów wyrąbywania tego drzewa, wątpić należy, ażeby proces zanikania lipy mógł być położony tylko na karb niszczącej działalności człowieka.

poznanie tylko drzewostanu byłoby niewystarczające. Jego musi interesować cała asocjacja leśna, a więc i podszycie i runo, nawet do pewnego stopnia i ściółka leśna, która jest niejako czemś przejściowem pomiędzy asocjacją i glebą, wytworzoną dla siebie przez świat roślinny. Asocjacje leśne są więc tym objektem, którym interesuje się fitosocjologja.

Jednak jest możliwy jeszcze inny punkt widzenia. Może nas interesować nie tylko sama asocjacja leśna, ale ten całokształt, który jest rzeczywistością, posiadającą byt własny, a nie będący tylko czemś, co, podobnie do asocjacji, wydzielamy sztucznie z tego całokształtu. Taką całością będzie l a s, a więc w takim wypadku będziemy mówili już nie o typach drzewostanów., nie o typach asocjacyj, ale o t y p a c h l a s u.

Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że ostatni punkt widzenia jest najpłodniejszy. Zrozumieć rzecz należycie można tylko wtedy, kiedy ujmujemy ją w całości. I dziś już widzimy, że botanicy starają się uwzględniać nietylko sam świat roślinny, ale coraz częściej i z coraz większem powodzeniem uwzględniają również i stosunki edaficzne i klimatyczne (właściwie mikroklimatyczne i fitoklimatyczne). Zwrócono także uwagę i na wpływy świata zwierzęcego, który również odgrywa swoją wcale poważną rolę w kwestji kształtowania się stosunków w lesie. Takie ujęcie w przyszłości będzie zapewnie jedynem, gdyż las jest nietylko szatą roślinną, jak się on sam przedstawia fizjognomicznie, ale jest właściwie p e w n e m ś r o d o w i s k i e m, w którem przebiegają i koordynują się niezliczone procesy fizyczne i chemiczne, życiowe i nadżyciowe, wytwarzając ostatecznie pewną jednolitą dynamikę tej całości. W takim wypadku mielibyśmy do czynienia właściwie z odrębną n a u k ą o l e s i e — h y l o l o g j ą (od greckiego słowa hyle — las).

Proces koordynowania się części rozmaitych nauk w jednolity splot, który ma na celu nie oderwane elementy, ale pewną rzeczywistą całość, datuje się nie od dnia dzisiejszego. T. zw. geobotanika jest właśnie takim kompleksem rozmaitych dyscyplin. Chociaż jest ona niby botaniką, jednak geobotanik może wcale nie znać, może się nie interesować innemi działami botaniki, ale musi znać gleboznawstwo, hydrologję, geologję dynamiczną i historyczną, klimatologję etc. Hylologja byłaby niejako wyspecjalizowaną i rozszerzoną częścią geobotaniki. Wreszcie pojęcie hylologji moglibyśmy rozszerzyć jeszcze więcej, włączając

do niej i leśnictwo. Analogję tak pojętej hylologji mielibyśmy naprz. w oceanografji, która obejmuje sobą wszystko, co dotyczy oceanów.

Ponieważ typy drzewostanów dla naszych celów byłyby czemś zupełnie nie wystarczającem, a typy lasów są dopiero rzeczą przyszłości, to w niniejszej pracy ograniczymy się tylko do typów asocjacyj. Zresztą w wielu wypadkach, wobec dominującego znaczenia drzewostanów, te trzy kategorje w rzeczywistości mogą się pokrywać, i będą się różnić tylko w zakresie obejmowania zjawisk, które może być węższe lub szersze. Jednak, przeprowadzając typologję asocjacji leśnych, zmuszeni będziemy ciągle się liczyć z tem, że drzewostan jest najistotniejszą częścią asocjacji leśnej, i nie zapominać, że zrozumienie tej ostatniej, bez oglądania się w miarę możności i potrzeby na całokształt lasu, jest odrazu skazane na bardzo poważne zastrzeżenia.

Po tem wszystkiem możemy sobie zadać pytanie: w jaki sposób można i należy przystąpić do podziału lasów na typy? Przedewszystkiem należy sobie uprzytomnić, że ten podział nie może być oparty na takiej podstawie, na jakiej przeprowadzamy klasyfikację roślin i zwierząt, wogóle organizmów. Jak wiadomo, takie klasyfikacje oparte są dziś na historji rozwoju organizmów. Są to klasyfikacje genetyczne, układane na podstawie pokrewieństwa. Ponieważ historja rozwoju jest jedna, więc i genetyczna klasyfikacja roślin, czy zwierząt, może być tylko jedna. Nasze współczesne układy organizmów są tylko przybliżeniami do tej jedynie możliwej klasyfikacji genetycznej.

Otóż, jak to już zaznaczyliśmy, asocjacje roślinne, czyli rozczłonkowana przez nas sztucznie na pewne kategorje szata roślinna, nic wspólnego z organizmami nie posiadają. Organizmy pochodzą z sobie podobnych, a więc są fenomenami genetycznymi, przechodzącymi bezpośrednio (materjalnie) jeden w drugi. Asocjacje, chociaż mogą przekształcać się i przechodzić jedna w drugą, jednak nie podlegają w tem żadnej konieczności. Asocjacja, jako układ swobodny, równie dobrze może się wytwarzać i w drodze całkiem s y n t e t y c z n e j, wprost ze swych komponentów. Ze wszystkich organizmów taką zdolnością syntetyczną odznaczają się tylko porosty, ale są to organizmy sui generis, organizmy symbiotyczne, a więc k o m b i n o w a n e. Wobec tego stanu „p o k r e w i e ń s t w o"

nie posiada zastosowania do asocjacyj. Możemy mówić o podobnych do siebie asocjacjach, nigdy o pokrewnych, o ile nie włożymy w to słowo znaczenia tylko obrazowego.

Ponieważ asocjacje są układami syntetycznemi, odznaczają się one cechami, właściwemi wogóle takim układom. Odwracalność nie jest udziałem jednostek genetycznych. Asocjacja roślinna, jako jednostka nie genetyczna, a nawet wcale nie jednostka, odznacza się odwracalnością. Step, czy las, możemy wyniszczyć na znacznym nawet obszarze, ale, po usunięciu niszczącej przyczyny, będzie tylko kwestja czasu, kiedy te typy szaty roślinnej powrócą znowu do swego pierwotnego stanu.

Z powyższego wynika, że asocjacje roślinne nie mogą być ułożone genetycznie, czyli, że genetyczna klasyfikacja asocjacyj, w takim znaczeniu, jak dla organizmów, j e s t n i e m o ż l i w a.

Podobnie jak szata roślinna, która jest p o k r y w ą, zmieniającą się w zależności od siedliska, nie może być rozklasyfikowana genetycznie i p o k r y w a g l e b o w a, wytworzona dla siebie przez rośliny. Chociaż w gleboznawstwie spotykamy się z nazwą „k l a s y f i k a c j a g e n e t y c z n a", jednak należy to uważać za nadużycie słowa. Względem gleby, podobnie jak i względem szaty roślinnej, możliwe są tylko pewne układy t y p ó w, a więc układy kategoryj, które dowolnie wydzielamy dla celów orjentacyjnych i które właściwie poza obrębem poznającego subjektu jako takie nie istnieją.

Negowanie zastosowalności pojęcia genetyczności do gleb i asocjacyj roślinnych ma na celu wykazanie, że niema z zasady jednej tylko możliwości klasyfikacyjnej w odniesieniu do tych objektów, jaka istnieje w stosunku do organizmów. Takich układów może być i więcej. Najlepszym z nich będzie ten, który jest dla nas najdogodniejszym i który nie będzie zrywał z tem, co wynika z podobieństwa samych typów.

Chociaż genetycznego ujęcia ani względem asocjacyj roślinnych, ani gleb, przeprowadzić nie jesteśmy w stanie, z tego jeszcze nie wynika, że w powstawaniu asocjacyj roślinnych, a także ich odpowiednika — gleb, odgrywał rolę tylko jakiś chaos. Najniewątpliwiej asocjacje roślinne i gleby wytwarzały się w pewnym porządku, wedle pewnych praw. Nie może być wątpliwości co do tego, że pierwotne asocjacje (nie aggregacje,

które znacznie wcześniej musiały się wytworzyć niż asocjacje) musiały być otwarte. Dopiero w miarę kształtowania się siedliska asocjacje mogły się przekształcić w lite skupienia, które, różnicując w kierunku pionowym, przekształciły się ostatecznie w asocjacje leśne. Jednak z tego faktu dla typologji korzyści jest nie wiele. Najwyżej tyle, że moglibyśmy podzielić asocjacje na trzy grupy, a w drobniejszych podziałach pozostalibyśmy pozbawieni jakiejkolwiek historyczno-rozwojowej podstawy, jeżeli nie liczyć, że śród asocjacyj moglibyśmy wyróżnić jeszcze typy progresywne i regresywne.

Jeżeli teraz zwrócimy się do klasyfikacji lasów, to odrazu zauważymy, że zbudować jej na elementach historyczno-rozwojowych nie będziemy w stanie, nie dlatego tylko, że odpowiednia historja nie jest nam znana, ale i dlatego, że cała ona leży tylko w płaszczyźnie przystosowań do otoczenia, a nie zachodzi wcale w sferę tworzenia się jakichś nowych form bytu. Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że las zwrotnikowy posiada nierównie więcej skomplikowaną strukturę niż nasze lasy. Posiada formy życiowe (epifity, ljany), które w naszych warunkach tak są zubożałe, że znaczenie ich równa się zeru, jednak zasadniczo w obu wypadkach mamy do czynienia z takim samym lasem. Pozostaje więc nam tylko podobieństwo, k t ó r e m o ż e s i ę p r z e j a w i a ć r o z m a i c i e, ale na podstawie którego możemy łączyć asocjacje w pewne szeregi. Otóż ponieważ podobieństwo może być rozmaite, w zależności od cech, na które zwrócimy uwagę, więc i układanie asocjacyj w szeregi analogiczne może się odbywać nie jednakowo.

W pracy mojej: „D ą b r o w y B i a ł o w i e ż y" („Przegląd Leśniczy" z r. 1926, str. 577) przedstawiłem próbę podziału lasów białowieskich na większe grupy na podstawie złożenia i socjalnej struktury lasu w związku z typem siedliska. Otrzymałem w taki sposób następujące trzy kategorje:

I. Cały las jest zbudowany od góry (drzewostan) aż do dołu (runo) jednolicie i przedstawia pewną harmonijną całość, złożoną tylko z roślin leśnych.

II. Las jest zbudowany w dolnem piętrze wybitnie mozaikowo; część jest utworzona z roślinności zasadniczo nie leśnej, która jednak może rosnąć i w lasach. W każdym razie obie te kategorje należą do rozmaitych grup ekologicznych, mimo, że występują w tej samej warstwie lasu.

III. Całość składa się z dwóch zupełnie rozmaitych części. Tylko sam drzewostan reprezentuje las, a dolne piętro właściwie nic wspólnego z lasem nie posiada i tworzy odrębną asocjację, która nie może się sprzeciwić wyrastaniu drzew na jej tle. W danym wypadku obie grupy nie tylko są reprezentowane przez rośliny o rozmaitej ekologji, ale i występują w rozmaitych piętrach.

Do pierwszej kategorji należą lasy na mniej lub więcej suchej, nie zabagnionej glebie. Runo takich lasów jest względnie jednolite, ponieważ roślinność nie wnosi do mikroreljefu takich zmian, które mogłyby powodować rozczłonkowanie runa na synuzje ekologicznie rozmaite. Powyżej zaznaczyłem, że runo jest w z g l ę d n i e jednolite, ponieważ jest ono znacznie mniej jednolite, niż to bywa w asocjacjach trawiastych. Dzieje się to nietylko wskutek tego, że warunki w dolnych warstwach lasu są więcej urozmaicone przez obecność roślinności wyższych pięter (rozmaite naświetlanie, zwilgotnianie, niejednakowe bogactwo gleby i t. d. pod drzewami i w przerwach pomiędzy niemi, zmienianie się tego wszystkiego w zależności od gatunku drzewa, występowania lub braku podszycia...), ale również i dzięki temu, że drzewa mniej lub więcej różnicują powierzchnię gleby, wprowadzając do mikroreljefu to, co mu nie było właściwe. Mamy tu na widoku wypiętrzanie się gleby przy pniach drzew, którego rozmiary zależą od gatunku drzewa, jego grubości, systemu korzeniowego i zwilgotnienia samej gleby.

Sosny naprz. na glebie suchej, gdy nie są zbyt grube, dzięki rowijaniu przeważnie korzenia palowego, nie posiadają rozszerzonej nasady pnia i nie wypiętrzają wskutek tego gleby dokoła siebie. Wyglądają one niby słupy wprost do ziemi zakopane. Naodwrót, świerki, rozwijające odrazu potężne korzenie boczne, posiadają pnie rozszerzone u dołu w postaci piedestałów i powodują znaczne wypiętrzenie gleby dokoła siebie. Na glebie względnie suchej wytworzone w taki sposób zróżnicowanie reljefu nie jest jednak tak znaczne, ażeby wytwarzać wybitną mozaikowość synuzyj runa.

W lasach drugiej kategorji, której przedstawicielami mogą być olesy rozmaitych typów, wypiętrzanie się gleby przy pniach jest tak wielkie, że powstają całe kępy, na których dopiero wyrasta roślinność leśna. Świerk w olesie świerkowym do tego stopnia wypiętrza swe korzenie nad ogólny poziom terenu, że

przez takie korzenie niełatwo jest nawet przestąpić. Między temi wzniesieniami leży ogólny poziom bagniska, a na jego glebie rozwijają się nie rośliny leśne, lecz helofity (rośliny błotne), nic nie posiadające wspólnego z lasem, jeżeli nie liczyć tego, że mogą (lecz nie koniecznie potrzebują) wyrastać w miejscach mniej lub więcej zacienionych. Nieraz między takiemi kępami widzimy nawet wodę z roślinnością wodną. Podział bagna w całości na dwa niejako tereny: błotnisty, niższy z helofitami i suchszy, wyższy z mezofitami (roślinność leśna, występująca na kępach) spowodowany został nietylko przez mechaniczne działanie korzeni drzew, ale i przez nagromadzenie w pewnych typach nawpół zgniłej masy drewna, tworzącej kopce, na których wyrastają drzewa. W pewnych typach olesów całe odnowienie odbywa się na powałach i wogóle na gnijącem drewnie. Widzimy z tego, że struktura lasów typu olesowego jest zupełnie różna i nadzwyczaj specyficzna. Lasy tej kategorji, właściwie mówiąc, muszą nietylko tworzyć dla siebie glebę, ale i stwarzać niejako samo podłoże dla tej ostatniej.

Lasy trzeciej kategorji rozwijają się na bagnach, które, bądź wskutek małej ilości soli mineralnych (bagna borowego typu), bądź wskutek przesycenia wodą gleby (utrudniona aeracja), nie pozwalają drzewom rozwijać się normalnie (karłodrzew), a wskutek tego nie mogą być zróżnicowane w takim stopniu, jakto widzieliśmy w lasach poprzedniej kategorji. Wobec tego las bagniskowy karłowaty jest tylko drzewostanem, który powstaje na tle asocjacji wcale nie leśnej i nie łączącej się z nim w jedną socjalną całość. Mamy w takim wypadku kombinację asocjacji, zajmującej dolne piętro, z aggregacją, wytwarzającą piętro górne. Przykładem lasów tej kategorji mogą służyć drzewostany sosnowe na bagnach borowych lub brzeziny, okalające wieńcem topieliska Dzikiego Nikora.

Jeżelibyśmy zechcieli, wychodząc z powyższej zasady, przeprowadzić dalszy podział asocjacyj leśnych na grupy i podgrupy, to rychło przekonalibyśmy się, że jest to niemożliwe, ponieważ w samych objektach, podlegających rozklasyfikowaniu, jest założona granica wyróżnialności na podstawie jednej, chociażby najistotniejszej cechy. Ale nawet w tym wypadku, kiedyby nam się taki podział udał, musielibyśmy stwierdzić, że w jednym szeregu musiałyby się znajdować i takie kategorje, które pod względem innych cech mogłyby się nawet znacznie

między sobą różnić, czyli, że ugrupowanie takie nie byłoby uzasadnione ze względu na podobieństwo tego, co podlega klasyfikowaniu. Z tego wniosek, że na podstawie jednej jakiejś cechy niepodobna dokonać racjonalnego podziału na grupy. Inaczej, ugrupowanie linjowe jest niemożliwe. Może ono być zastosowane do pewnego odcinka, który rzeczywiście przedstawia sukcesywny szereg zmian, w jednym określonym kierunku, — nigdy zaś do całokształtu, który jest wynikiem przyczyn różnorodnych. Z tego jeszcze wniosek, że podział typów szaty roślinnej, w danym wypadku lasów, musi być przeprowadzony na jakiejś innej podstawie.

W ostatnim czasie p. M. Romanow, urzędnik Białowieskiej Dyrekcji lasów państwowych, ogłosił w artykule: „Zarys przyrodniczo-leśnych podstaw racjonalnej gospodarki w Puszczy Białowieskiej" („Las Polski" — r. 1929, Nr. 10) — schemat układu typów drzewostanów Puszczy Białowieskiej, oparłszy go na dwóch podstawach: wydajności i wilgoci gleby. Po uproszczeniu tego schematu, z zachowaniem tylko tego, co jest dla naszych celów potrzebne, przedstawi się on w następujący sposób:

Gleba	Piasek	Szczerki	Glinki	Gliny i margle
Sucha	I. Suchy bór sosnowy			
Świeża	II. Świeży bór sosnowy	V. Świeży bór sosnowo-świerkowy	VII. Sosnowo-świerkowo-dębowy bór (las mieszany)	IX. Grud (las grabowy)
				IX a. Grud wilgotny dębowy
Wilgotna	III. Molinjowy bór sosnowy	VI. Wilgotny bór sosnowo-świerkowy	VIII. Oles świerkowy	X. Oles jesionowy
Mokra (bagno)		IV. Bagno sosnowe		XI. Oles bagno olszowe
				linja spadu

Widzimy z tego, że p. Romanow oparł swój podział na właściwościach gleby, i wziął pod uwagę tylko wydajność jej i zwilgotnienie. W taki sposób cechy klasyfikacyjne drzewostanów zostały wybrane nietylko z poza obrębu drzewostanów, ale i wogóle asocjacyj roślinnych. Bogactwo gleby zostało podzielone na cztery kategorje w zależności od substratu z jakiego się te gleby ukształtowały, a stopień zwilgotnienia, oczywiście już zupełnie dowolnie, został również podzielony na cztery kategorje. W taki sposób możliwych matematycznie kombinacyj mogło być 16. Jednak z powodu braku w Białowieży suchych szczerków, glinek i glin, a także wskutek wyróżnienia śród lasów bagiennych tylko dwóch kategoryj, otrzymał p. Romanow tylko 11 typów i jeden podtyp, ponieważ grudy zostały podzielone na dwie grupy.

Schemat p. Romanowa musi mieć braki już z samego swego założenia. Przedewszystkiem został oparty tylko na dwóch właściwościach substratu, co dało możność ugrupowania drzewostanów na płaszczyźnie, ale wykluczyło te typy, które się kształtują na podstawie właściwości substratów schematem nie objętych. Naprz. zupełnie nie jest rzeczą obojętną, ekspozycja terenu, jak i to, czy zabagniony teren posiada wodę odpływającą, czy też ona jest zupełnie stojącą. Z tem są związane przedewszystkiem procesy życiowe szaty roślinnej. Przecież aeracja substratu wykazuje bardzo wielki wpływ na kształtowanie się gleby. Są miejsca zabagnione, na których nawet olsza wydocznie cierpi z powodu niedostatecznej ilości powietrza w glebie, lub nawet wcale nie chce wyrastać. Wreszcie schemat p. Romanowa dzieli siedliska zupełnie mechaniczne, nie licząc się wcale z tem, w jaki sposób one rzeczywiście kształtują się w przyrodzie.

Nie zważając na to, że w powyższy schemat było niemożliwością wtłoczyć wszystkie typy leśne Białowieży, przedstawił on w bardzo wprawdzie uproszczony sposób ogólne rysy typologiczne Puszczy.[1]) Typy te, pisze p. Romanow, uwa-

[1]) Najogólniejszy schemat typologiczny Puszczy Białowieskiej został od wieków stworzony przez lud miejscowy. Grudy, bory, jełosmycze, olesy, — przedwieczne nazwy ludowe, obejmujące pewne typy fizjognomiczno-siedliskowe, zostały użyte jako podstawa typologji puszczańskiej przez pierwszych jej typologów Henko, a później Kruedenera (Genko N. — Charakteristika Biełowieżskoj Puszczi i istoriczeskija o niej dannyja —

żam tylko za jednostki, mające praktyczne znaczenie gospodarcze, gdyż ściśle naukowo należałoby ilość typów zwiększyć. Typy te uważam raczej za całe grupy, których poszczególne jednostki mogą wykazywać pewne odchylenia i stopniowo przechodzić jeden w drugi".

Nie będę tu poddawał krytycznej ocenie podziału p. Romanowa w szczegółach. Zaznaczę tylko, że niema tam niektórych typów, znacznie rozpowszechnionych w Puszczy i posiadających bezsprzecznie specyficzne znaczenie gospodarcze. Cała grupa lasów sosnowo-dębowych, przechodząca w wielu wypadkach w czyste dębiny (nawet z Quercus sessiliflora), odznaczająca się czasem prawie zupełnym brakiem świerka, nie znalazła sobie miejsca w zestawieniu p. R. Do Nr. VII-go (sosnowo-świerkowo-dębowy bór) w żaden sposób ona nie może być włączona, gdyż to jest typ wybitnie świerkowy, i, jako taki, musi być pozbawiony zupełnie tych charakterystycznych roślin, o których pisałem w mojej pracy: „Dąbrowy Białowieży" i których poza obrębem wspomnianego typu nigdzie więcej w Puszczy niema. Obecność tych roślin umożliwiona jest przez specyficzne złożenie dąbrów i lasów sosnowo-dębowych. Gdy do sosny i dęba dołącza się świerk, cała ekologja drzewostanu się zmienia, i zamiast wesołego i słonecznego typu dąbrowy, otrzymujemy ponurą świerczynę z całą jej konsekwencją. Wprawdzie w innem miejscu (str. 451) typ Nr. VII jest nawet wprost nazwany sosnowo-dębowym borem, jednak z charakterystyki (sosna — 3, dąb — 3, — świerk — 3) widać, że nie jest to prawdziwy sosnowo-dębowy bór. Nie jest on także lasem

Liesnoj Żurnał 1902, Nr. V i VI, 1903, Nr. 1; Kruedener A. — Iz wpieczatlenij o tipach nasażdenij Biełowieżskoj Puszczi. — Ibid. 1909, Nr. 1.). Z prac tych ostatnich korzystał i p. Romanow, którego schemat zbliża się bardzo znacznie do podziałów Henko i barona Kruedenera. Ostatni przedstawił niedawno (1927) w książce: „Waldtypen. Klassifikation und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung". B. I. — tablice siedlisk, gleb i typów drzewostanów na podstawie badań, poczynionych przez niego w Rosji. Śród nazw typów spotykamy tam i słowo grud, oraz liczne inne nazwy, wprowadzone z literatury rosyjskiej. Wzory barona Kruedenera są bardzo skomplikowane i na nich zatrzymywać się nie będziemy. Pewne dane, dotyczące typologji, które mogą zainteresować polskiego czytelnika, można znaleźć w pomnikowem dziele p. Dyrektora Departamentu Leśnictwa Jana Miklaszewskiego: „Lasy i leśnictwo w Polsce" — Tom I. Warszawa 1928 r.

mieszanym, chociaż i tem mianem oznacza R. swój typ VII, bo brak w nim graba i klona, które, prócz wyżej wspomnianych drzew (a także osiki i brzozy), przytrafiają się w lesie mieszanym i nadają mu charakter odpowiadający nazwie. Na innych opuszczeniach nie będę się tu zatrzymywał, gdyż one będą łatwo widoczne z porównania schematu p. R. z mojemi opisami.

Jeżeli wyjdziemy z założenia, że szata roślinna jest odzwierciedleniem siedliska,[1]) to musimy się zgodzić, że to ostatnie równie dobrze może być użyte do podziału tej szaty na typy, jak i cechy jej własne. Są to tylko dwie strony jednej i tej samej rzeczy. Jednak to, co nazywamy siedliskiem, jest czemś nadzwyczaj skomplikowanem. Jeżelibyśmy sobie ułatwili zadanie tem, że z pojęcia „siedliska" wykluczyli zupełnie czynniki makro- mikro- i fitoklimatyczne, a ograniczyli się tylko do gleby (z podglebiem), włączając jednak do ostatniej to, co możnaby nazwać edafoklimatem, to i wtedy, w takiem uproszczeniu, siedlisko byłoby czemś, co ściślej wyrazić jest rzeczą nadzwyczaj trudną, być może, niemal niemożebną.

[1]) Wprawdzie możliwe są wypadki, że na jednakowych (właściwie, podobnych) siedliskach mogą występować nie też same asocjacje, ale to może zachodzić tylko wtedy (naturalnie mowa zawsze o prawdziwych niezniekształconych asocjacjach), kiedy roślinność wogóle w obu miejscowościach nie jest jednakowa. O ile flora (kompleks historyczny gatunków) jest jednakowa, to na jednakowych siedliskach zawsze będą jednakowe asocjacje, bo jednakowy kompleks przyczyn (warunków) musi prowadzić do jednakowego skutku. Prof. Jedliński („Asocjacje roślinne, typy drzewostanów i granice zasiągów, jako przyrodnicze podstawy do urządzania lasu" — Warszawa — 1928) twierdzi, że jednakowym warunkom edaficznym i makroklimatycznym nie odpowiada jeden jakiś określony zespół. Typ istniejący jest tylko jedną z naturalnych możliwości. Rozmaite rodzaje drzew różniczkują pierwotny makroklimat, stwarzają warunki dla bytowania coraz większej ilości gatunków drzew i wogóle roślin, oraz dla coraz innych zespołów, co nadaje ostatnim w pewnej mierze charakter niestały. Chociaż to twierdzenie prof. Jedlińskiego formalnie nie pozostaje w sprzeczności z powyższem mojem twierdzeniem, bo u mnie mowa o jednakowem siedlisku, a u prof. Jedlińskiego tylko o jednakowych warunkach edaficznych, jednak faktycznie sprzeczność między niemi istnieje. Przedewszystkiem w twierdzeniu prof. Jedlińskiego jest sprzeczność wewnętrzna. Nie może być w jednem i tem samem miejscu, w obrębie tegoż samego makroklimatu, jednolitości warunków edaficznych przy niejednakowości mikroklimatycznej. O ile klimat lokalny będzie niejednakowy, musi odpowiednio przekształcać się i gleba, bo jest ona funkcją

Przecież siedlisko jest tem nieznanem, którego znaczenia poszukujemy. Zagadnienie bonitacji w leśnictwie jest oparte na poszukiwaniu wskaźnika siedliskowego, który, jak wiadomo, oznacza się i dzisiaj jeszcze na podstawie średniej wysokości drzew. Analiza gleby, jak mechaniczna, tak i chemiczna, nie może dać nam ścisłego pojęcia o wartości gleby, jako podłoża dla lasu, ponieważ gleba, wraz z podglebiem, czyli cały ten miąższ skorupy ziemnej, w którym się rozwijają systemy korzeniowe, składa się z rozmaitych warstw, a toby wymagało analizowania każdej warstwy osobno. Następnie gleba dzika nie jest czemś jednorodnem i w płaszczyźnie poziomej. Posiada ona w znacznym stopniu złożenie mozaikowe. Przedstawienie jej w elementach analizy i mechanicznej, i chemicznej, wymagałoby przeprowadzenia b. licznych analiz, ażeby można było otrzymać miarodajne średnie znaczenie. Dalej gleba nie jest ukształtowaniem statycznem, to nie złoża granitu, który zawsze pozostaje samym sobą. Jest ona fenomenem dynamicznym, czyli, co do składu ilościowego soli mineralnych, które się w niej

---

ostatniego. Różnica może być niewielka i niedająca się zauważyć, jednak istnieć musi Wiemy przecie, że gleba leśna, o ile ją odsłonimy, „dziczeje". Wobec tego rozmaite drzewostany (naturalne), występujące w zakresie jednolitego makroklimatu, wyróżniają się nietylko pod względem swego mikro — i fitoklimatu, ale muszą być odpowiednikami i różnic edaficznych. Z tego wynika, że w jednakowych warunkach przyrodniczych naturalne stałe drzewostany przedstawiają jedną tylko możliwość. Znaczenie przypadku, któremu prof. Jedliński przypisuje wielkie znaczenie w kształtowaniu się drzewostanów, może mieć znaczenie tylko w szczegółach. Że w danem miejscu rośnie dąb, w innem grab, dalej świerk... jest zwykle rzeczą przypadku. Ale już nawet %, w którym występują te drzewa w drzewostanie, nie jest przypadkowym. Jest on wypadkową przypadków, która wynika z bio-ekologicznej istoty komponentów biorących udział w dynamicznem zjawisku, rozgrywającem się na tle danych warunków siedliskowych. Jest więc w tem założone pewne prawo, określające to, a nie inne, złożenie danego zespołu. Wobec tego przypadkowe kształtowanie się rozmaitych drzewostanów w jednakowych pierwotnie warunkach edaficznych i mikroklimatycznych jest nieprawdopodobne. Gdybyśmy takie niejednakowe drzewostany stworzyli sztucznie, licząc się nawet z wymogami poszczególnych drzew, to takie zespoły przyroda po pewnym czasie doprowadziłaby do jednego mianownika. Nawet rośliny kultywowane, o ile dziczeją, zatracają nadane im przez selekcję cechy i powracają do stanu pierwotnego, wytworzonego ongiś przez naturalne środowisko. Gdyby w jednakowych warunkach mogły powstawać rozmaite zespoły, typologja przestałaby istnieć.

znajdują i które są potrzebne do odżywienia się roślin, czemś ciągle się zmieniającem. Przedstawienie tej dynamiki cyfrowo chociaż jest możliwe, jednak wymagałoby nowych niezliczonych analiz w przeciągu szeregu lat. Wreszcie wiemy, że czynniki ekologiczne mogą być w pewnych granicach zastępowane jeden przez drugi. Przy znacznem zacienieniu np. dana roślina nie może wyrastać na pewnej glebie, jednak, o ile gleba zostanie ulepszona, takie wyrastanie jest zupełnie możliwe, np. odnowienie świerkowe w pewnych typach świerczyn odbywa się tylko tam, gdzie dopływ światła jest większy, albo na gnijącem drewnie, którego próchnica działa pobudzająco na młodą roślinę i w danym wypadku zastępuje niejako brak światła. Z tego widać, że ostatecznie ważna jest jakaś ekologiczna suma, czy kompleks, a tego bezpośrednio oznaczyć całkiem nie umiemy.

Ze wszystkiego powyższego wynika, że subtelniejsze odcienie siedliska możemy poznawać tylko w drodze analizy szaty roślinnej. A dalsza z tego konsekwencja, że, dla szczegółowszego podziału szaty roślinnej na typy, siedlisko tylko w małym stopniu może być dla nas pożyteczne jako cecha charakterystyczna. Ostatecznie nie świat roślinny musimy wyrażać w elementach siedliska, a naodwrót, siedlisko w elementach szaty roślinnej.

Jednak, o ile chodzi o grubsze podziały roślinności na typy, metoda siedliskowa może oddać nadzwyczajne usługi, ponieważ w takim grubym zakresie siedlisko jest dla nas łatwe do scharakteryzowania, a tam, gdzie roślinność jest mniej lub więcej zniekształcona, jest nawet jedynym środkiem odtworzenia tego, co było i co być powinno.

Gdyby nawet wyrażanie siedliska w jego własnych elementach było zupełnie możliwe, to w każdym razie mogłoby to być osiągnięte w drodze bardzo żmudnych i wymagających wiele czasu badań. Ponieważ siedlisko i roślinność pozostają w korelacji, więc trudne do ustalenia cechy mogą być zastąpione przez nierównie łatwiej dające się wykazać cechy szaty roślinnej. Już sam rzut oka na tę ostatnią często nam może zastąpić do pewnego stopnia analizę chemiczną.

Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że poznanie gleb jest dla typologji rzeczą pierwszorzędną. Jednak gdybyśmy badania typologiczne zaczęli nie od asocjacyj, a od gleb, popełnilibyśmy

niewątpliwie błąd. Gleby badamy ze względu na rośliny, tylko w stosunku do tych ostatnich mogą one nas interesować (to też gleboznawstwo bywa wykładane tylko w zakładach rolniczo-leśnych), bo też są one specyficznym wytworem świata roślinnego, nie egzystującym poza sferą tego ostatniego. Z tego wynika, że badania typologiczno-gleboznawcze muszą być przedewszystkiem oparte na typach roślinno-społecznych. Pozbawione takiego oparcia, zawisłyby w powietrzu. Samo wydzielenie typu glebowego, o ile nie pomożemy sobie w tej pracy orjentowaniem się przy pomocy roślinności, jest nadzwyczaj trudne. Wiele trzeba byłoby przewrócić ziemi, ażeby ustalić mniejwięcej jakiś typ gleby. Zaczynając od roślinności praca ta jest nierównie łatwiejsza, gdyż typ asocjacji rzuca się nieraz sam w oczy. O ile wybierzemy typowo ukształtowaną asocjację, możemy być pewni, że i gleba będzie tam typowa. W takiem miejscu dopiero winny być przeprowadzone szczegółowsze badania gleboznawcze.

W szerokiem hylologicznem ujęciu typy leśne muszą być oparte w takiej samej mierze na właściwościach siedliskowych, jak i na szacie roślinnej, ponieważ siedlisko jest tak samo częścią lasu, jak i szata roślinna. Ponieważ jednak gleboznawstwo leśne nie wyszło jeszcze poza dziecięcy okres swego rozwoju i w każdym razie z natury rzeczy grubo jest wyprzedzone przez typologję szaty roślinnej (przecież jakieś piaski, szczerki, glinki i gliny, to nie typy gleb, a z grubsza powydzielane grunty, które służą tylko jako materjał do utworzenia gleb w ścisłem tego słowa znaczeniu), więc jesteśmy zmuszeni porzucić narazie samą myśl hylologicznego ujęcia typów, a musimy się początkowo oprzeć przedewszystkiem na szacie roślinnej.

Szata roślinna leśna w najgrubszym zarysie składa się z warstwy drzew, krzewów i roślinności zielnej (włączając drobne krzewinki). Zupełnie zrozumiałą jest rzeczą, że, jeżeli chodzi o typologję asocjacyj leśnych, wszystkie te trzy warstwy muszą być jednakowo uwzględnione. Jednak typologja nie dąży do jakiegoś wyczerpującego opisu szaty leśnej. Z jej punktu widzenia chodzi o wydzielenie tych typów, na jakie ona może być rozczłonkowana. A więc przedewszystkiem chodzi o wynalezienie takich cech, na podstawie których sam podział jest możliwy.

Otóż typologja, stawiając pierwsze swe kroki, stanęła przed dylematem, jaką część lasu należy uznać w tym celu za miarodajną? Jest bowiem rzeczą zupełnie zrozumiałą, że typologja, zwłaszcza praktyczna, stosowana w leśnictwie, musi być przedewszystkiem możliwie prostą. O ile przyjmiemy pod uwagę powszechnie najwięcej znane kierunki, to zmuszeni jesteśmy wspomnieć przedewszystkiem o typologji, opartej na drzewostanie (Morozow) i na runie (Cajander).

Zwolennicy, opierający typologję leśną na drzewostanie, wychodzą z założenia, że przecież drzewostan, jako stanowiący podstawę lasu i określający ukształtowanie niższych od siebie warstw, musi być wysunięty na czoło, tembardziej, że jest to właściwie ta część lasu, która przedewszystkiem interesuje nietylko leśnika, ale wogóle ludzi, ponieważ ona stwarza krajobraz. Drzewostan wytwarza specyficzny fitoklimat, uzależniony od gatunków drzew, wchodzących w skład lasu. Różne gatunki drzew niejednakowo zatrzymują promienie słoneczne i opady atmosferyczne, niejednakowo wydzielają przez transpirację i parowanie wodę do atmosfery, niejednakowo tracą cieplik przez promieniowanie i t. d. Jednem słowem drzewostan jest to ta część lasu, która w najpierwszym rzędzie musi zwrócić uwagę typologa.

Gdyby na świecie istniały tylko lasy dziewicze, albo choćby tylko naturalne, to zapewne nie mogłoby być nawet mowy o wysuwaniu w celach typologicznych jakiejś innej warstwy leśnej. Jednak, niestety, takie lasy pozostały przeważnie tam, gdzie ludzie nie stawiają sobie wcale zagadnień typologicznych. W krajach o wysokiej i dawnej kulturze lasy zatraciły już prawie zupełnie swój naturalny charakter. Nawet gdy nie są sadzone, to wskutek gospodarki ludzkiej tak są w swym typie wypaczone, że nie mogą już być uważane za ścisły odpowiednik siedliska. Wobec coraz większego znikania lasów, coraz natarczywiej wysuwa się kwestja ich odnawiania i konserwowania. Nie należy się też dziwić, że siedlisko, ten fundament, na którym mamy odbudowywać lasy, wysuwa się na pierwszy plan. Jeżeli drzewostan przestał być odpowiednikiem siedliska, to logika rzeczy każe się zwrócić do innych warstw asocjacji. Podszycie, jako warstwa, której występowanie nie jest konieczne i które zwykle nie zawiera nic bardziej charakterystycznego, może być pominięte. Pozostaje w taki sposób tylko runo. To też

typologja fińska, stworzona przez Cajandera, najwybitniejszego leśnika Finlandji, była koniecznością. Nie należy się dziwić, że została ona tam przyjęta z entuzjazmem. Próbowano metodę Cajandera przeszczepić i na inne kraje, ale już z mniejszem powodzeniem, albo i bez powodzenia.

Zanim przejdziemy do dalszego rozważania, musimy się nieco zatrzymać nad kwestją, dla czego to, co jest dobre dla Finlandji, nie może być generalizowane? Otóż w typologji te zagadnienia, które zdają się być bardzo proste w jednej miejscowości, przedstawiają się nadzwyczaj skomplikowanie w innych. Na północy, jak i w górach powyżej granicy lasu, sam skład florystyczny jest znacznie zubożały, z czego wynika, że w takich warunkach wogóle ilość kombinacyj jest nierównie mniejsza. Same kombinacje są nierównie prostsze. Wobec zubożałych i ujednostajnionych warunków siedliskowych mogą one występować na nierównie większych terenach, bez wykazywania jakichś różnic zasadniczych. Zmiana siedliska, która w rejonie bogatszej flory byłaby niewątpliwie zaraz odnotowana, może nie wywołać żadnej zmiany w roślinności, bo konkurencja gatunkowa wogóle jest niewielka. Zresztą b. specyficzne substraty, nawet w obrębie bogatszej flory, pokryte bywają bardzo jednostajną roślinnością (bory bagienne etc.). Zagadnienia typologji w takich wypadkach nie są skomplikowane, wobec czego podziały typologiczne mogą być przeprowadzane na podstawie niewielu cech, czasem nawet jednej.

Jednak, o ile przejdziemy do krain więcej południowych z bogatszą florą, do terenów o glebach odpowiednich dla licznych gatunków roślin, sprawa typologji staje się nadzwyczaj zawiła. Kombinacje zajmują sobą znacznie mniejsze tereny, zmieniają się szybko wraz z oddaleniem się od danej miejscowości wobec czego wyróżnianie ich na podstawie jakichś kilku cech staje się niemożliwe, tembardziej, że związek pomiędzy poszczególnymi komponentami się rozluźnia. Gatunki, które w uboższych warunkach siedliskowych występowały obficie lub w każdym razie stale, przytrafiają się często nie w takiej ilości, ażeby mogły znacznie zaważyć w asocjacji, przytem tracą na stałości, jak również mogą występować i w takich typach asocjacyj, w jakich w innych miejscowościach wcale niemożna ich było oczekiwać i t. d. Najmniejsze zmiany siedliskowe wywołują zmiany i w ukształtowaniu szaty roślinnej, co prowadzi do mozaikowego złożenia nawet na równinowych terenach.

O ile wiadomo z literatury, w takiej np. Finlandji ocena siedliska na podstawie runa, które tam jest ubogie w gatunku, zupełnie jest możliwa. W warunkach Białowieży, która pod względem bogactwa florystycznego znacznie wyżej stoi od Finlandji, wyróżnianie typu asocjacji na podstawie jednego runa w wielu wypadkach jest jeszcze zupełnie możliwe, a jeżeli nie dbać o zbyt drobiazgowe wyróżnianie, to można na podstawie jednego runa orjentować się doskonale.

Jednak gdy od warunków białowieskich przejdziemy do nierównie bogatszej florystycznie Bośni, to zauważymy, że to kryterjum nie jest już wystarczające. Przedewszystkiem wiele roślin, stale występujących w warunkach Białowieży tylko w grudach, możemy spotykać w Bośni i po lasach szpilkowych (naprz. Asarum europaeum, Dentaria bulbifera, Mercurialis perennis, Pulmonaria officinalis, zastępująca białowieską P. abscura, Ranunculus lanuginosus, Paris quadrifolia, Asperula odorata...). Nasze rośliny borowe, jak Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris..., możemy spotkać i w lasach bukowych, które winny odpowiadać lasom grabowym. Wspomniane powyżej rośliny borowe, jak również Vaccinium vitis idaea, V. uliginosum, Arctostaphyllos uva ursi, Antennaria dioica... występują, nieraz nawet obficie, wyżej granicy lasów wogóle. U granicy lasów możemy widzieć śród skał nawet nasze cieniowe rośliny leśne, jak Asarum europaeum, Paris quadrifolia... Tam wogóle rośliny runa nie wykazują jakiegoś stalszego związku z typem drzewostanu. Z runa nie można tam wnioskować o drzewostanie, ani z drzewostanu o runie[1]). Występowanie

[1]) Ażeby nie być źle zrozumianym, dodam, że twierdzenie powyższe nie ma jakiegoś absolutnego znaczenia. Autor nie chciał przez to powiedzieć, że pomiędzy runem a drzewostanem, czyli dwoma częściami jednej całości, niema żadnego związku, że są one ukształtowaniami od siebie niezależnemi. Twierdzenie powyższe ma znaczenie więcej praktyczne. Wskazuje ono, że na podstawie runa w podobnych wypadkach nie możemy sądzić o drzewostanie tylko z tego powodu, że związek pomiędzy temi formacjami w bogatych warunkach Południa jest już zbyt skomplikowany, ażeby runo mogło być praktycznym wskaźnikiem siedliska, względnie drzewostanu. Dla wykazania tego związku trzeba byłoby przeprowadzać zbyt specjalne badania, które, wobec zniszczenia runa w Bośni przez bydło, nie zawsze dałyby się zrealizować, zwłaszcza przyjmując pod uwagę prze-

roślin więcej tam jest związane z wzniesieniem nad poziom morza, niż z typem samej asocjacji. Wskazywałoby to, że zmiana klimatyczna, jaka występuje wraz ze zmianą wysokości, wywiera wpływ przemożny, pokrywający sobą wpływy edaficzne i socjalne.

Wskazany powyżej brak wzajemnej zależności składu gatunkowego nie podrywa ogólnych podstaw kształtowania się asocjacyj, ale wykazuje, że konstrukcja tej ostatniej wogóle nie jest tak prosta, jakbyśmy to mogli mniemać na podstawie wzorów północnych, które tworzyły się w warunkach znacznie ujednostajnionych. Przedewszystkiem uwidacznia się to, co zresztą było i tak wiadome, lecz co podkreślić jeszcze raz nie zawadzi. Mianowicie, że jakiegoś związku stałego, nietylko pomiędzy poszczególnemi roślinami, ale i pomiędzy jakąkolwiek daną roślinę i daną asocjacją (pomijając relikty, które są u granicy swej zagłady) niema. Roślina wymaga pewnych ekologicznych warunków, które mogą być zrealizowane nietylko w jakimś jednym ściśle określonym zespole, ale nieraz nawet w bardzo rozmaitych kombinacjach gatunkowych, o ile te ostatnie występują na siedliskach dostatecznie rozwiniętych, a więc możliwych dla ogromnej ilości roślin. Tylko wyjątkowe substraty mogą posiadać wyłącznie im tylko właściwą roślinę. W absolutnem znaczeniu, taki stopień stałości dotyczy tylko pewnych roślin niższych, aż do mchów włącznie, a w nieco mniejszym stopniu i tych roślin, które wytwarzają aggregacje.

Następnie widzimy, że w miarę wzrastania ilości komponentów, co idzie w parze z urozmaiceniem siedliska i udostępnieniem jego dla roślin nie oznaczających się jakąś specyficzną ekologją, związek pomiędzy danym komponentem i daną asocjacją lub grupą tych ostatnich, coraz więcej się rozluźnia. Wskutek tego coraz trudniej na podstawie jakiegoś lub nawet jakichś elementów, przepowiadać występowanie innych komponentów. Z tego również wynika, że zadanie typologiczne staje się w takich wypadkach coraz trudniejsze. W wypadkach wogóle naj-

możne znaczenie wzniesienia nad poziom morza (czynnik klimatyczny). Wobec tego daleko prościej jest wyrażać tam siedlisko w elementach drzewostanu (wprowadzając pomiary, wykazujące stopień rozwojowy) lub całej asocjacji. W każdym razie podział asocjacyj leśnych na Bałkanach na podstawie runa jest całkiem niemożebny. Całość jest zbyt bogata, ażeby w kilku elementach podrzędnych można było ją scharakteryzować.

więcej sprzyjających roślinności, w miejscowościach, gdzie wielka ilość cieplika, wraz z wielką ilością opadów atmosferycznych (jak to widzimy w krajach zwrotnikowych), pozwala na stałe rozwijanie się roślin w przeciągu całego roku, gdzie brak zaburzeń geologicznych pozwolił na przechowanie się niemal całkowicie elementów trzeciorzędu, zniszczonych lub doprowadzonych do zubożenia w krajach podpadłych pod wpływy okresu lodowego, ilość komponentów w asocjacjach musi być caeteris paribus nierównie większa. Wskutek tego przypuszczać należy, że typologja w takim zakresie, jak ją u nas chcemy przeprowadzać, staje się w wielu wypadkach niemożliwą, a nasze prawa statystyczno-fitosocjologiczne, wyprowadzone dla kilkunastu komponentów, mogą okazać się fikcją, prawami liczbowemi, bez jakiejkolwiek treści objektywnej, jak prawo regresji Galtona, wyprowadzone ongiś dla dziedziczenia wzrostu od rodziców. Pozostawiając konsekwencje, wynikające z tego wszystkiego, na potem, musimy jeszcze wrócić do znaczenia runa dla kwestji typologji.

Gdyby nie próbowano generalizować znaczenia typów Cajandera, a pozostawiono je dla wypadków, dla których one zostały stworzone, można byłoby całą tę kwestję uważać za wyczerpaną. Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że tam, gdzie drzewostan jest czemś niezależnem od siedliska, to ostatnie oznaczamy w elementach runa. Nic więcej nie pozostaje w takim wypadku do zrobienia, jeżeli wogóle nie mamy zamiaru zaniechać samego określenia siedliska. Również jest rzeczą zrozumiałą, że tam, gdzie i runo zostało całkowicie zniszczone, musimy się zwrócić do gleby, jako do ostatniego kryterjum. Jednak o ile występują propozycje, wysuwające runo nie jako jeden z elementów typologicznych, również dobrych jak i inne, ale jako najlepszą wogóle podstawę dla typologji, to nie można tej rzeczy zostawić bez rozważenia.

Jak wiadomo, asocjacja roślinna składa się nietylko z części nadziemnej, którą się wszyscy interesują i zajmują, ale i z podziemnej, która jest, rzec można, jak dotąd całkiem ignorowana. Wiemy jednak, że korzenie zagłębiają się w glebie i podglebiu do rozmaitej głębokości i wytwarzają pewne poziomy korzeniowe, analogiczne do warstw nadziemnych. Niektóre rośliny gleb wilgotnych zakorzeniają się tak płytko, że niemal nie przekraczają ku dołowi warstwy mszystej, inne natomiast

sięgają w głąb na kilka, a nawet i więcej metrów. Otóż jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że rośliny mogą odźwierciedlać tylko te stosunki glebowe, które zachodzą w poziomie zagłębienia ich korzeni. Ponieważ elementy runa naogół sięgają nierównie płyciej swemi korzeniami niż elementy drzewostanu, więc nie mogą one być wskaźnikami tych stosunków edaficznych i subedaficznych, jakie są miarodajne dla drzewostanu.

Na stokach dolin stepowych można czasem spostrzec, że trzcina (Phragmites communis), którą przyzwyczailiśmy się widzieć w masach po płytkich wodach, wyrasta tam razem ze stepowemi kserofitami. Otóż w takim wypadku trzcina jest wskaźnikiem, że w głębszych warstwach, w których są założone jej kłącza i korzenie, zwilgotnienie jest dostateczne. Tuż obok wyrastające kserofity wskazują, że warstwy wierzchnie, w których mieszczą się korzenie kserofitów, nie są przesycone wodą i dostatecznie są aerowane. Widzimy więc na jednem i tem samem miejscu niejako dwa siedliska, obecność których może być przez nas wykazana tylko wtedy, kiedy zwrócimy uwagę na wszystkie elementy występującego tam zrzeszenia. To samo może być w asocjacjach leśnych, jak to będzie widać z następującego przykładu.

Na bagnach borowych, występuje zespół Eriophorum vaginatum — Sphagnum, śród którego wyrastają powszechnie znane krzewinki, a nad tą warstwą sosny. Otóż, nie wychodząc nawet poza obszar danego bagna, łatwo możemy stwierdzić, że, przy jednakowem ukształtowaniu warstwy dolnej, sosny są niejednakowej wielkości, (od brzegu wyższe i grubsze, pośrodku niższe i cieńsze), co wskazuje nam, że głębsze warstwy, do których zachodzą korzenie sosny, nie wszędzie są jednakowe, mimo, że wierzchnia warstwa, w której się rozwijają i żyją krzewinki i Eriophorum, jest wszędzie jednakowa. Obserwując inne bagna borowe, zauważymy, że na rozmaitych bagnach, lecz przy jednakowej roślinności dolnej warstwy, sosny mogą być niejednakowej wysokości i grubości, czyli, że siedlisko d l a s o s n y jest niejednakowe, mimo, że jest ono jednakowe dla sfagnów, Eriophorum i krzewinek. Wychodząc z ostatniej roślinności, nigdybyśmy nie mogli orzec, o ile jest bogate siedlisko dla sosny na danem bagnie borowem. Z tego wniosek: drzewostan, o ile jest naturalny i stary, m u s i b y ć b e z w a r u n k o w o u w z g l ę d n i o n y p r z y d e c y d o w a n i u k w e s t y j t y p o l o g i c z n y c h.

Nie trzeba również sądzić, że runo jest jakimś elementem nadzwyczaj stałym, wogóle stalszym od samego drzewostanu. O ile las zostanie wyrąbany, to nawet wtedy, kiedy rozpocznie się proces regeneracyjny, który odbywać się będzie przez stadja drzew — pionierów, jedynym wskaźnikiem siedliska (jeżeli nie liczyć gleby), będzie roślinność zielna i krzewinki, a więc runo. Trudno jednak mówić, że w danym wypadku drzewostan był czemś mniej stałym, niż runo. Tego ostatniego specjalnie nikt nie niszczył, a drzewostan został specjalnie przez człowieka wyrąbany. W jakiż sposób mógł się drzewostan ostać w takim wypadku? Wiemy jednak dobrze, że lasy, wypasane przez bydło, tracą swoje charakterystyczne runo bardzo prędko. W Bośni możemy jeszcze widzieć ogromne kompleksy leśne, które nigdy nie były rąbane, a więc takie, w których drzewostany są niejako dziewicze. Jednak napróżno szukalibyśmy tam takich lasów, o których to samo można byłoby powiedzieć w stosunku do runa. Na Ivan-planinie widziałem piękne lasy bukowe z niewielką domieszką jawora, które na przełęczy do Bitovnji, na wysokości około 1500 m., posiadały tak zniekształcone runo, że kilka kilometrów ciągnął się las porośnięty tylko przez Senecio Fuchsii, a następnie kilka kilometrów szło się łanami Adenostyles albifrons. Rośliny te, przez bydło nie ruszane, rozrodziły się nadzwyczajnie i odgrywały rolę chwastów leśnych. W Bośni można widzieć, jak przez przerąbywanie i wypasanie bydła w lasach bukowych powstają całe wrzosowiska (Calluna vulgaris, Erica carnea; normalnie w pewnych typach buczyn te wrzosy przytrafiają się w pojedyńczych okazach, w miejscach nieco lepiej naświetlanych; wmieszanie się człowieka doprowadza te krzewiny do nadmiernego rozradzania się), a więc coś dla gleb bukowych wcale nie charakterystycznego.

U nas widziałem w Puszczy Augustowskiej na ogromnej przestrzeni wrzosowisko, które oddzielone było od borów, prawie zupełnie wrzosu pozbawionych, tylko linją oddziałową. Odrazu było widoczne, że wrzosowisko to jest wytworem gospodarki ludzkiej. Bory, zasypane jałowcem, jak również tak rozpowszechnione u nas bory na piaskach, pokrytych psamofitami, to przecie wszystko lasy o zniekształconych dolnych warstwach. Zni-

szczenie takie w borach piaszczystych bywa nawet tak wielkie, że normalna, aczkolwiek cienka, warstwa gleby próchnicznej znika zupełnie, wskutek rozbijania jej kopytami zwierząt, a wytwarza się niezwiązany próchnicą suchy piasek. Wreszcie, jak wiadomo, możemy zniszczyć samo podłoże leśne do tego stopnia, że dany teren przekształca się w kompletny nieużytek.

Z wszystkiego, co powiedziałem wyżej, wynika, że do celów typologicznych powinniśmy się posiłkować wszystkiem, co może charakteryzować całość, a więc możliwie zbliżać się do hylologicznego jej ujęcia. Tylko do celów praktycznych, o ile okaże się możliwem, dopuszczalne jest rozpoznawanie typów drzewostanów, asocjacyj leśnych i lasów z zasady ex ungue leonem, to jest na jednostronnej na podstawie. Jest to tem możliwsze (jak to wynika z tego, co powiedzieliśmy we właściwem miejscu), im szata roślinna jest uboższa.

Teraz możemy powrócić do analizy wspomnianego tylko co ubóstwa, względnie bogactwa, florystycznego. Otóż stopień tego bogactwa wpływa nie tylko na strukturę asocjacji, ale i na jej geograficzne rozmieszczenie. Wpływ ten możemy streścić w postaci prawa, że caeteris paribus pewna kombinacja społeczno-roślinna na tem większym obszarze zachowuje swój skład, czyli pozostaje sama sobą, im mniejsza ilość komponentów ją wytwarza. Na północy, już u granicy lasów, gdzie wogóle skład florystyczny jest ubogi, jakaś asocjacja leśna lub tundrowa może zajmować ogromne obszary, zachowując w dostatecznym stopniu swoje istotne cechy. Zubożałe asocjacje wysokogórskie, nawet w rozmaitych łańcuchach górskich, mogą posiadać identyczny albo prawie identyczny skład, aggregacje trzciny (Phragmites communis) na ogromnym obszarze zasięgu tej trawy mogą wyglądać jednakowo. Posiada to wartość i w stosunku do innych aggregacyj. Nawet derywaty asocjacyj, które w normalnem swem złożeniu wykazują różnice, ujawniające się coraz wyraźniej w miarę wzrastania odległości pomiędzy punktami obserwacji, są nieraz uderzająco do siebie podobne na ogromnych nawet obszarach. Zwiększając ilość bydła, wypasanego na stepie, możemy doprowadzić step do takiego stadjum pastwiskowego, że pozostanie niemal sama Festuca sulcata. Wytworzenie się tego regresywnego typu możliwe jest

nietylko z jakiejś ściśle określonej asocjacji stepowej, ale i z rozmaitych zespołów. Kombinacja z Festuca tak szeroko jest rozpowszechniona na południowym wschodzie Europy, że mniemano przedtem, że jest ona normalnym typem szaty roślinnej.

Przechodząc do bogatszych typów szaty roślinnej, zauważymy, że, w miarę wzrastania tego bogactwa, zasięg zespołu szybko maleje. Np. nasze asocjacje leśne zachowują swój typ naogół na niewielkich przestrzeniach. Dąbrowa białowieska i podolska, mimo takiego samego składu gatunkowego drzewostanu (w Białowieży przytrafiają się partje, złożone niemal z samego dęba), będą się różnić o tyle jedna od drugiej, że zaliczyć je do jednego typu asocjacji niepodobna. Kombinacja: grab, dąb, klon, lipa, jesion (takie kombinacje bezświerkowe przytrafiają się gdzie niegdzie w Puszczy na niewielkich przestrzeniach) w Białowieży i w Czarnym Lesie (północnowschodnia część Chersońszczyzny) — różnią się bardzo, choć mają jednakowy skład drzewostanu i nawet dość bliski skład runa. Zresztą w samej Puszczy Białowieskiej można zauważyć, że lasy dębowe, które są porozrzucane po Puszczy w postaci wysp, dość znacznie jednak pomiędzy sobą się różnią. Do tej kategorji do pewnego stopnia można zaliczyć i bezlipowe grudy, o których już wspominaliśmy. Ogólny wynik z tego wszystkiego jest taki, że nawet w obrębie ziem naszych te typy leśne, które tam wyróżniamy, za wyjątkiem najmniej skomplikowanych, nie możemy uważać za miarodajne dla całego kraju. Oczywiście, moglibyśmy im w wielu wypadkach nadać znaczenie szersze, dostatecznie obszerne, ażeby w nie można było wcisnąć wszystko to, co się u nas z tego zakresu przytrafia. Jednak tak szeroko pojęte typy byłyby formą prawie bez treści. Nie można byłoby na nich oprzeć gospodarki leśnej bez ciągłego korygowania i oglądania się na rzeczywiste warunki rejonowe.

Wskazując, że obecnie posiadamy właściwie opisy typów lokalnych, ale nie posiadamy tego, co można w porównaniu do tych „indywiduów" asocjacji nazwać jednostką gatunkową, p. Wacław Niedziałkowski w pracy: „Z aktualnych zagadnień typologji" („Las Polski" — 1929, str. 130) — mówi: „Gdybyśmy postawili sprawę w ten sposób, że każdy gospodarz leśny mógłby przeprowadzać podział typologiczny swego lasu niezależnie od ogólnych wy-

tycznych, mając na widoku tylko stosunki lokalne, to właściwie zagadnienie typologji przestałoby istnieć, gdyż nigdy nie zdołalibyśmy zidentyfikować przeróżnych typów lokalnych (ilość ich przytem byłaby ogromną, co jest niepożądane), a więc i określić typów ogólnych oraz poznać ich właściwości. Charakterystyki opisywanych przeważnie „typów" są więc raczej charakterystykami płatów lokalnych pewnych nieznanych jeszcze typów (ogólnych) lub odmian lokalnych."

Z powodu powyższych myśli Niedziałkowskiego musimy zaznaczyć, że zupełnie jest szłuszna jego uwaga o typach lokalnych (chociaż nie możemy się zgodzić, ażeby to miały być koniecznie tylko charakterystyki płatów lokalnych, czyli konkretnych „indywiduów", bo w takim wypadku musiałyby to być tylko opisy zespołów z jednego niewielkiego obszaru, o ile by one miały odpowiadać wymaganiu Niedziałkowskiego zachowywania jednolitej struktury i jednolitego składu gatunkowego; dla wielu bowiem typów, o ile weźmiemy próbę w pewnem oddaleniu, zmieni się i struktura i skład gatunkowy). Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że w pierwotnem stadjum badań typologicznych, bez poznania typów o więcej lokalnej naturze, nie będziemy mogli scharakteryzować typu ogólniejszego, stanowiącego niejako syntezę analizy szczegółowszej. Oczywiście, z czasem do takich obszerniejszych charakterystyk dojdziemy, ale boję się, że mogą one przekształcić się w formuły tak ogólnikowe, że korzystanie z nich nic właściwie konkretnego nie da. Gdybyśmy zestawili wszystkie konkretne dąbrowy (mniej więcej czyste) tylko jednej Polski, to w rezultacie otrzymalibyśmy charakterystykę bardzo krótką, ale nic nie dającą. Przedstawiłaby się ona w postaci: „Las złożony z dębów". Charakterystyka runa i podszycia byłaby oparta wyłącznie na elementach szeroko po Europie rozpostartych, o szerokiej amplitudzie ekologicznej, a więc nie zawierałaby wcale gatunków dla wielu dąbrów lokalnych charakterystycznych, wykazujących swoją obecnością pewien zakres ekologiczny[1]). W takiej obszernej formule byłoby tylko to, co

[1]) Naodwrót, o ileby takie dąbrowy występowały poza zasiągiem graba, mogłyby tam wyrastać rośliny grudowe, które w białowieskich dąbrowach nie występują z tego powodu, że te ostatnie zepchnięte są tam

z ekologji i biologji samego dęba wynika. Nawet rozwój samych dębów, który nie wszędzie jest jednakowy, musiałby być pominięty. Formuła byłaby i dla nauki i dla praktyki bezwartościowa.

Z powyższego widzimy, że, w miarę wprowadzania do pojęcia jednostki typologicznej coraz to liczniejszych charakterystyk typów lokalnych, naukowa i praktyczna wartość takiej jednostki musi się sukcesywnie zmniejszać. Oczywiście, powstaje kwestja optymalnego zakresu takiej typologicznej jednostki. Musi być ona, jak tylko co widzieliśmy, nie za obszerną, bo straci swoją wartość bezpośrednią, nie może też być zbyt wąska, bo straci swe znaczenie formuły, którą się można posługiwać poza obrębem lokalnym. Jak widzimy, jest to zadanie nadzwyczaj trudne, bo nie jest ono w samej przyrodzie jakąś rzeczywistą granicą zaznaczone, a może być rozwiązane tylko w drodze poczucia pewnej miary, która jest uwarunkowana utylitarnie.

Z powyższego wynika, że typ lasu nie może nam dać tego, czegobyśmy chcieli. Nie można stworzyć takiej typologji, któraby nam dała jakieś uniwersalne formułki do gospodarowania w lesie. Ściślej mówiąc, formułki takie mogą posiadać tylko ograniczoną sferę zastosowalności, i tem będą w zastosowaniu trafniejsze, im mniej będą się oddalały od pojęcia typu lokalnego. Nie możemy np. jednakowo traktować dąbrów górskich i niżowych, nadrzecznych i występujących poza obrębem rzek. Jeżeli się zwrócimy do ostatniej grupy, to zobaczymy, że dąbrowy np. nad Sawą, nad Dnieprem, nad Wołgą, (ograniczając się tylko do osobiście widzianych), nie będą należały do jednej i tej samej asocjacji, chociaż będą stanowiły odrębną grupę, odznaczającą się pewną wspólną cechą: zalewanie lasu na pewien czas przez wody wiosenne. Tem bardziej nie mogą być do nich zaliczone dąbrowy o kserofitowem złożeniu, które nie tylko nigdy nadmiaru wody nie widzą, ale często cierpią z powodu braku wody.

Trzeba się zgodzić, że dla asocjacyj bogatych, występujących na zróżnicowanych wewnętrznie siedliskach, zakres (za-

przez grab na gorsze siedliska, które dla grudowych elementów runa są za ubogie. Taka dąbrowa byłaby do pewnego stopnia niejako ekwiwalentem białowieskiego grudu.

siąg) tego, co jeszcze może być zaliczone do danego typu, jest niewielki, czyli, że typologja w takich wypadkach musi się zbliżać, a nawet utożsamiać, z pojęciem typu lokalnego. Z tego wynika, że najlepsze wyniki można otrzymać wtedy, kiedy każdy masyw leśny będzie pod względem typologicznym zbadany i podzielony na takie typy, jakie z jego naturalnego złożenia wynikają i które nigdy i nigdzie poza obrębem tego masywu w identycznej z nimi formie się nie powtarzają.

W takim wypadku indywidualizowanie, które zawsze prowadzi do najlepszych rezultatów, byłoby doprowadzone do wysokiego stopnia. Oczywiście, urządzanie lasów na takiej podstawie wymagałoby i większej pracy i większej wiedzy, a więc byłoby kosztowniejsze. Jednak wyższe koszty mogłyby być zwrócone przez większą wydajność gospodarki, opartej nie na ogólnych szablonach, a ściśle uzgodnionej ze wszystkiemi lokalnemi osobliwościami.

Należałoby sobie wyperswadować ideę zgeneralizowanych typów jeszcze i z tego względu, że typ lasu, asocjacji leśnej, lub drzewostanu, dla leśnika jest cenny ze względu na to, że za pomocą jego poznajemy tę podstawę, która decyduje o całej produkcji leśnej i którą nazywamy siedliskiem. Otóż, jak mówiliśmy we właściwem miejscu, całego kompleksu siedliskowego nie umiemy wyrazić inaczej, jak w elementach szaty roślinnej. Jednak skład gatunkowy, chociaż i wyraża pewne stosunki siedliskowe, nie może nam dać zupełnie ścisłego przedstawienia o siedlisku, ponieważ, tylko to jest ścisłem, co możemy w cyfrze wyrazić. Z tego samo przez się wynika, że musimy w ten lub inny sposób przedstawić i siedlisko w jakichś wskaźnikach jego produktywności. Wartość jakiegoś pola określa się urodzajem, jaki ono przynosi. Ale pole zasiewamy jakąś jedną rośliną, która pod koniec lata wydaje plon, dający się bardzo łatwo określić. W lesie mamy do czynienia z drzewami, które należą do rozmaitych gatunków i rozmaicie reagują na warunki siedliskowe. Jednak w starym naturalnym lesie niema żadnej konieczności oczekiwać aż do czasu, póki wszystkie drzewa dojdą do swej fizycznej granicy wieku. Wpływy siedliskowe (właściwie wpływy całego środowiska) mogą być w każdym czasie wykazane w elementach wzrastania: grubości i wysokości. Ponieważ określanie ostatniej jest technicznie trudne (i z niektórych innych

powodów jest mniej wskazane), więc wpływ siedliska, przynajmniej w znacznem przybliżeniu, może być wykazany przez analizę klas grubościowych drzewostanu. Nie możemy się tu tą kwestją zajmować szczegółowiej, zwłaszcza, że w ostatnim czasie prof. Jedliński poświęcił jej cenną pracę, do której odsyłamy zainteresowanych.[1]) Tu zwrócimy uwagę tylko na to, co nam jest obecnie potrzebne.

Gleba (wogóle siedlisko) w typowych i blizkich do nich grudach Białowieży przedstawia optimum dla ogromnej większości roślin Puszczy. Wszystkie gatunki drzew, które rosną w tych grudach, wykazują wspaniały rozwój. Nawet te rośliny, których normalnie w grudach nie spotykamy (bo socjalne warunki na to nie pozwalają), o ile przypadkowo tam wyrastają, rozwijają się doskonale. Dla Puszczy taką glebę możemy nazwać absolutną, ponieważ wszystkie inne w stosunku do niej będą albo wogóle gorsze (mniej bogate), albo wogóle coś w nich będzie takiego, że tylko niektóre rośliny będą mogły się na nich osiedlać. Gdybyśmy glebę grudową oszacowali na 100 punktów, to inne gleby moglibyśmy wyrazić tylko cyframi mniejszemi od tej zasadniczej.

Jeżelibyśmy porównali glebę grudów dębowych z glebą grudów typowych, to ze względu na rozwój w nich drzew, musielibyśmy stwierdzić, że ostatnia jest bogatszą. O ilebyśmy jednak taki szacunek uskutecznili na podstawie samych tylko dębów, to moglibyśmy przyjść nawet do wniosku wręcz przeciwnego, bo tak wspaniałych dębów, jak w grudach dębowych zwykle nie spotykamy w innych grudach, których to drzewo jakoś unika (w klonowych grudach normalnie dębów nie bywa). Jednak jeżeli porównamy rozwój graba w grudach typowych i dębowych, to łatwo zauważymy, że w tych ostatnich graby są znacznie cieńsze (i niższe), niż w grudach typowych, chociaż odwrotnie, ilość drzew tego gatunku, jest tam większa. W części opisowej będą przytoczone konkretne dane, tu tylko zadowolimy się przytoczeniem samego faktu. Prócz tego zauważymy, że klon, który przytrafia się w obu typach grudów, reaguje na siedlisko w taki sam sposób, jak i grab, t. j. bywa w dę-

[1]) Prof. W. Jedliński: „Kształtowanie się struktury drzewostanu pod wpływem wieku i siedliska" — „Las Polski" — 1929.

bowych grudach znacznie cieńszy, niż w innych typach grudów. Wreszcie jesion i wiąz górski prawie wcale się nie przytrafiają w grudach dębowych (jesion wszystkiego 0,1%). Z tego wszystkiego wynika, że gleba grudów dębowych już wogóle nie jest tak bogata, jak w grudach: typowym i klonowym. Ogromne rozmiary dębów świadczą jednak, że gleba grudów dębowych specyficznie jest dla tego gatunku drzewa wyśmienita (może ostrożniej należałoby powiedzieć, że środowisko grudu dębowego jest dla tego ostatniego doskonałe; jak zobaczymy, dąb świetnie rozwija się w drzewostanach dębowo-olchowych i w pewnych typach olesogrudów). Ponieważ i w wielu innych typach, w których odrazu rzuca się w oczy że gleba jest gorsza, dąb rozwija się nieraz wcale dobrze, to przychodzimy do wniosku, że dąb jest wogóle względem siedliska mniej wymagający, a z tego powodu nie nadaje się do bonitowania siedlisk lepszych kategoryj. Tylko w grupie borowej mógłby on być brany pod uwagę w kwestjach bonitacji siedliska. Zresztą z tych gorszych typach każde drzewo nadaje się do tego.

W pewnych wypadkach bonitacja gleby wypada nie jednakowo w zależności od gatunku drzewa, na jakiem oprzemy nasz szacunek. Naprz. w grudzie świerkowym (IV), w którym grab wykazuje średnicę 25 cm, a więc posiadającym glebę nie gorszą od grudów dębowych, dąb już nigdy nie bywa taki okazały, jak w ostatnich i posiada średnicę 42,5 cm (nie dochodząc przy maximum nawet 90 cm). Jeszcze gorzej przedstawia się klon (około 21 cm). Natomiast świerki bywają ślicznie ukształtowane, przekraczające czasem nawet metr średnicy (maximum 125 cm), a więc nie gorsze jak w typowych grudach. Jeżelibyśmy ocenili bogactwo gleby tego grudu na podstawie ostatniego drzewa, to musielibyśmy przyjść do wniosku, że bogactwo to jest bardzo znaczne, podczas gdy inne drzewa tego nie wykazują. Wyjaśnienie tego zjawiska czytelnik znajdzie w części opisowej (IV). Tu chodziło nam tylko o proste stwierdzenie faktu.

Jeżeli do tego dodamy fakty kształtowania się średnic w związku z socjalnem środowiskiem, o czem pisaliśmy w pracy o „Biologicznej strukturze lasu" („Sylwan" — 1928 r., str. 431), to przyjdziemy do wniosku, że wogóle ocenianie bonitacji gleby jest rzeczą bardzo zawiłą i możliwą jedynie w przybliżeniu, o ile nie zadowolimy się tylko wykazaniem

stopnia przydatności danej gleby dla danego gatunku drzewa, a nie drzew wogóle.

W każdym razie, chociaż krzywe, przedstawiające drzewostan, nie mogą być bezkrytycznie przyjmowane jako wskaźniki nietylko życia drzewostanu, ale i zasobności jego siedliska, to jednak dają one pod tym względem bardzo wiele, nierównie więcej, niż szacunek na podstawie szablonowego bonitowania (z przeciętnej wysokości) drzewostanu. Wartość ich tem więcej będzie wzrastać, im od typów uniwersalnych będziemy przechodzili do typów lokalnych, konkretnych.

Gdybyśmy przyjęli wraz z Biolleyem, że las powinien być prowadzony przez leśnika w takim mianowicie typie, w jakim występuje w naturze, to moglibyśmy się właściwie całkiem obejść bez typologji, ponieważ naszem zadaniem w takim wypadku byłoby zachowanie takiego typu, jaki przedstawia nasz las. Wymaganie Biolleya (i Gurnaud'a) jest oparte na słusznej obawie, że człowiek, naginając drzewostan do swej woli, może wnieść w niego tak poważne zmiany, że całość straci równowagę, co grozi zniszczeniem tej trwałości, która stanowi podstawę samej koncepcji. Jednak, wychodząc z tego wzoru, jaki przedstawia nam las naturalny, możemy zaprojektować pewne zmiany, które, nie będąc zbyt radykalne, pozwolą nam zmienić do pewnego stopnia skład drzewostanu, jeżeli nie gatunkowy, to procentowy, bez narażenia całości na zdeformowanie.

Jeżeli w grudzie dębowym rosną doskonale dęby, a grab i inne drzewa nie wykazują odpowiedniego rozwoju, to prowadzenie gospodarki leśnej w taki sposób, ażeby umożliwić dębowi występowanie w większym procencie, uważać należy za zupełnie wskazane. Oczywiście, gdybyśmy, wychodząc z założenia, że w grudzie dębowym dąb występuje w niedostatecznie wielkim procencie ze względu na konkurencję graba, wytępili ten ostatni i przekształcili nasz las w dąbrowę, niewątpliwie popełnilibyśmy błąd gospodarczy, ponieważ tak przekształcony drzewostan mógłby się okazać niezdolnym do utrzymania na odpowiednim poziomie swego pierwotnego naturalnego siedliska. Wobec tego należałoby wyraźnie protegować dąb, nie niszcząc graba, i w taki sposób stworzyć nową procentową kombinację, którąby podniosła gospodarczą wartość drzewostanu, nie niszcząc przyrodniczej wartości siedliska.

W grudach typowych nieco wilgotniejszych, o ile spotykamy jesiony, są one potężnemi drzewami, co wskazuje, że siedlisko grudowe jest dla nich świetne, nierównie lepsze, niż w olesach jesionowych, gdzie jesiona jest dużo, ale rozwój jest słabszy. Bardzo niewielka ilość jesionów w grudach wskazuje, że środowisko socjalne jest tam dla tego drzewa niesprzyjające. Otóż i w takim wypadku gospodarz leśny mógłby uprzystępnić rozwijanie się jesionów, nie narażając całości lasu na zachwianie równowagi. Właściwie i w takim wypadku, jak i w poprzednim, nie byłaby to nawet zmiana typu drzewostanu, ale tylko zmiana procentowego składu drzewostanu w kierunku więcej dla nas pożądanym. Wprowadzanie zaś drzew, zupełnie niewłaściwych danemu typowi lasu w danym rejonie, chociażby to było w obrębie ich zasięgu naturalnego, uważać należy za ryzykowne.[1])

Dla wskazanego korygowania natury i naginania jej do woli człowieka, oczywiście, jest konieczne stwierdzenie, w jaki sposób rozmaite drzewa zachowują się nietylko na siedlisku danego typu, ale w środowisku danego typu lasu. Wobec tego opisy lasów każdego poszczególnego rejonu przyrodniczego po-

[1]) W cytowanej już niejednokrotnie pracy prof. Jedlińskiego („Asocjacje" etc. — Warszawa 1928), znajdujemy następujący ustęp: „W jednakowych warunkach siedliskowych przyroda nie wytwarza ani jednakowych rodzajów drzew, ani jednakowych zespołów, względnie typów drzewostanów. W doborze rodzajów drzew i w budowie zespołów przyroda nie jest bezwzględna. Dlatego nie jest uzasadnionem, aby leśnikhodowca usiłował bezwzględnie utrzymać na danym obszarze także i w przyszłości ten sam naturalny typ drzewostanu, jaki tam zastał. Zadaniem jego raczej jest z pośród wszystkich naturalnych możliwości w danych warunkach przyrodniczych nie wybierać byle jakiej, jako wzór dla gospodarstwa, lecz tę możliwość naturalną, która zabezpiecza najlepszy wynik gospodarczy" (loc. cit., p. 78 i 79). Otóż musimy jeszcze raz przypomnieć i podkreślić, że w jednakowych warunkach siedliskowych w jednym i tym samym rejonie przyrodniczym przyroda może stwarzać tylko jednakowe zespoły roślin, oczywiście, jeżeli za asocjacje (prawdziwe) nie liczyć przemijających ogniw regeneracyjnych, które nie są wytworami zakończonemi, ale nieustannie się zmieniają, aż do chwili osiągnięcia równowagi wewnętrznej, co jest wskaźnikiem uzgodnienia się kompleksu z siedliskiem. Nieuzgodnionych z siedliskiem skupień roślinnych może być wiele, ale uzgodnione tylko jedno. W zagadnieniach dynamiki fitosocjologicznej wszystkie skupienia posiadają znaczenie, a najwięcej z nich są cenne te, które jeszcze się nie uzgodniły ostatecznie z siedliskiem, wobec czego pro-

winny być dopełnione szczegółowemi pomiarami, wykazującemi zakres zmian taksacyjnych, oraz samą strukturę drzewostanu. Prócz tego byłoby rzeczą nadzwyczaj pożądaną, ażeby w poszczególnych typach lasów były pozostawione mniejsze lub większe powierzchnie, któreby nie wchodziły w zakres normalnej eksploatacji, a przedstawiały niejako czasowe rezerwaty lokalne, przeznaczone dla orjentowania się w kwestjach stosowania zabiegów gospodarczych. W takim wypadku rozporządzałby leśnik wskaźnikami lokalnemi, zupełnie konkretnemi, a wobec tego najwięcej miarodajnemi dla danej miejscowości i dla danego typu lasu.[1])

Streszczając to wszystko co wyżej było powiedziane o znaczeniu typów, przychodzimy do wniosku, że tworzenie jakichś uniwersalnych typów, któreby obsługiwały wielkie terytorja, jest błędne, zwłaszcza jeżeli mamy to stosować do miejscowości o bogatszej przyrodzie i do typów szaty roślinnej wię-

cesy dynamiczne tam najlepiej można poznawać. W zagadnieniach typologicznych naodwrót, tylko to posiada znaczenie, co się z siedliskiem uzgodniło (a więc jest jego odpowiednikiem). Z punktu widzenia typologji fitosocjologicznej tylko takie zakończone i uzgodnione zespoły możemy nazywać prawdziwemi asocjacjami. Oczywiście nic nam nie może przeszkodzić w prowadzeniu zespołów zgodnie z radą prof. Jedlińskiego. Jeżeli dla drzew, z których zestawić mamy zespół inny, niż obecnie występujący na danem terytorjum, siedlisko jest odpowiednie, to one tam wyrosną, o ile usuniemy te drzewa z obecnego zespołu, które swą obecnością przeszkadzają ich występowaniu, ponieważ w danych warunkach są silniejsze. Jednak w takim wypadku nasz drzewostan nietylko będzie sztuczny (w znaczeniu kombinacji), ale i dla utrzymania nadanego mu typu, będzie ciągle wymagał opieki ze strony człowieka. Jednem słowem, w takim wypadku nie stworzymy lasu trwałego. Dębowy grud możemy przekształcić w dąbrowę. Jednak grab, który w dąbrowie prawdziwej utrzymuje się w krzewiastej postaci w podszyciu i nie przechodzi w drzewostan (co gwarantuje stałość takiej dąbrowy), w naszej sztucznej dąbrowie po pewnym czasie wróci na swoje miejsce, czyli, że ta nasza dąbrowa będzie trwała tylko dotąd, póki będziemy z niej usuwali grab, co ostatecznie może wywołać i zmianę siedliska. Nie będąc zawodowym leśnikiem, nie mogę w tej kwestji decydować, wobec czego ograniczę się do tych paru uwag, jakie nasuwają się z punktu widzenia czysto przyrodniczego.

[1]) O konieczności takich wskaźników dla gospodarza leśnego mówi prof. Jedliński w cytowanej pracy o asocjacjach roślinnych (str. 61).

cej skomplikowanych. Wysuwa się na widownię typologja o charakterze ograniczonym, więcej lokalnym. Nie znaczy to, że w takim wypadku, jak twierdzi Niedziałkowski, zagadnienie typologji przestałoby istnieć wogóle. Zniknęłaby tylko typologja uniwersalna, typologja bezwzględna. Zniknęłyby złudne formuły bez treści, szablony, nie dające się zastosować bez gwałcenia lasu. Wysunęłaby się natomiast typologja nie stawiająca sobie celów i zadań przekraczających to, co jest możliwe. Typologja nie oderwana od konkretnych lokalnych warunków, ale naodwrót, na nich się opierająca. Jeżeli lekarz współczesny mówi: „niema chorób, są tylko chorzy", chcąc tem podkreślić konieczność indywidualizowania, konieczność konkretyzowania szablonu, to tembardziej musi się z tem liczyć leśnik, którego typy leśne nie posiadają tak wyraźnego odgraniczenia pomiędzy sobą, jak poszczególne choroby. Jeżelibyśmy się zdecydowali przejść do takich wysokich form leśnictwa, jakie proponuje Biolley, to wogóle zagadnienie typologji mogłoby dla nas zniknąć zupełnie. Pozostałaby tylko dynamika zespołu, oraz ekologiczne i biologiczne właściwości poszczególnych komponentów lasu, występujące na tle środowiska leśnego.

Przechodząc od tych ogólnych uwag o typologji do tego, w jaki sposób został dokonany podział lasów białowieskich na typy, musimy zaznaczyć, że po długich wahaniach i próbach autor zatrzymał się na podziale, opartym na dominowaniu pewnych gatunków drzew.

Wyżej były przytoczone próby podziału lasów na podstawie ich socjalnej struktury, oraz na podstawach siedliskowych. Pierwsza z powyższych zasad nie mogła być zastosowana, jak już o tem mówiliśmy, do podziału na mniejsze grupy. Druga, jak również widzieliśmy, nie okazała się dostatecznie ścisłą (wobec niemożliwości wyrażenia wszystkich rzeczywistych jednostek w elementach siedliskowych), o ile chodziło o podział precyzyjny. Wobec tego pozostało się zatrzymać na podstawie fizjognomiczno-siedliskowej. Podstawa ta o tyle się narzuca sama przez się, że przedwieczny podział lasów Puszczy przez ludność miejscową na większe grupy został właśnie na niej oparty. Są to grudy, bory, olesy, jełosmycze. Z pośród nich, pojęcie boru jest wytworem właściwie ogólno-słowiańskim, ponieważ to słowo sięga daleko na wszystkie strony poza Ruś Białą. Jako ogólna koncepcja, ten podział ludowy niewątpliwie jest trafny, to też badacze naukowi (Henko, Kruedener, Romanow) w mniejszym lub większym stopniu te nazwy zachowali i w literaturze utrwalili. Na tejże koncepcji zatrzymał się i autor pracy niniejszej, modyfikując ją nieco i rozbudowując znacznie.

W podziale ludowym drzewostanów Puszczy białowieskiej element fizjognomiczny jest dominującym. Las, wytworzony przez sosnę (bór), zupełnie inaczej wygląda niż grud, wytworzony przeważnie przez grab, jełosmycz — przez świerk i oles — przez olszę. Czy bór sosnowy będzie na suchym piasku, czy na świeżej glebie borowej, czy też na bagnie borowem, zawsze będzie borem, będzie posiadał coś wspólnego, uwarunkowanego przez sosnę. Będą to rozmaite typy borów. Tożsamo stosuje się i do pozostałych drzew: graba, świerka, olszy (dąbrów lud miejscowy nie wyróżniał, bezwątpienia dlatego, że drzewostany dębowe w Puszczy odgrywają bardzo nieznaczną rolę). Jak zobaczymy niżej, obszerniejsze grupy, ustalone na podstawie drzewa najliczniej występującego, podobnie jak i bór, dają szeregi zmieniających się typów w zależności od zmian ekologicznych (właściwie edaficznych), występujących, w miarę zmieniania się reljefu (podnoszenia się lub opadania terenu). Częściowo takie zmiany dają się układać w szeregi sukcesywne, częściowo przedstawiają się wyraźnie w postaci odgałęzień, nie znajdujących sobie miejsca w samym szeregu. W każdem poszczególnem miejscu wytwarza się zwykle nie więcej jak kilka ogniw, które faktycznie występują jedne po drugich w miarę opuszczania się terenu z wniesienia morenowego do rzeczki, wogóle doliny. Wybierając po całej Puszczy takie ogniwa, które dadzą się w jeden szereg połączyć, udało się otrzymać szereg, składający się z następujących jedenastu ogniw: I Bór sosn., II Bór sosnowo-dębowy, III Bór sosnowo-dębowo-grabowy, IV Bór świerkowy mieszany, V Grud dębowy, VI Grud typowy, VII Grud klonowy, VIII Grud jesionowy, IX Oles jesionowy, X Oles świerkowy i XI Oles brzozowy. Ten szereg przechodzi przez cztery grupy: bory, świerczyny, grudy i olesy. Inne szeregi, które występują w Puszczy, nie bywają tak długie, jak wspomniany.

Przyjęte w pracy niniejszej grupy typów i typy przedstawiają się następująco:

I. Grudy.

Panującem drzewem jest grab, którego maximum rozwojowe realizuje się w grudach klonowych i leszczynowych. Poza obrębem niżej wyliczonych typów grudowych, grab przytrafia się na mokrej glebie w olesogrudach, stanowiących przejście od olesów do grudów, albo mozaikę tych dwóch grup. Na suchszej glebie w postaci nieznacznej właściwie domieszki przytrafia się w borach świerkowych mieszanych, w niektórych typach borowych (nawet licznie) i w postaci podszytowej w lasach sosnowo-dębowych. Grudy są przedstawione u nas w postaci następujących typów:

Grud świerkowy. Grud dębowo-świerkowy.
Grud dębowy. Grud osikowy.
Grud leszczynowy. Grud typowy. Grud podmokły.
Grud klonowy.
Grud jesionowy.

II. Olesy.

Podstawowe drzewo olsza, która maksymalny rozwój osiąga w olesie jesionowym. Pozatem w postaci pojedyńczych drzew przytrafia się w drzewostanach dębowych. W olesogrudach występuje razem z grabem. Olesy (włączając i olesogrudy) przedstawiają się następująco:

Olesogrudy.
Oles jesionowy. Oles dębowy.
Oles świerkowy.
Oles borowy. Oles brzozowy.

III. Świerczyny (Jełosmycze).

Świerk, który w postaci znacznej domieszki lub pojedyńczych drzew przechodzi, albo może przechodzić, przez wszystkie nasze drzewostany, najokazalej rozwija się poza obrębem swojej grupy, mianowicie w niektórych grudach. Grupę świerkową można podzielić na trzy podgrupy: świerczyny suche, świerczyny podmokłe i świerczyny podolesowe (w domieszce olsza). Typy świerczyn przedstawiają się następująco:

a) *Świerczyny suche.*

Bór świerkowy mieszany.
Bór sosnowo-świerkowy. Bór sosnowo-świerkowy podszyty leszczyną.
Bór Świerkowo-sosnowo-dębowy.
Świerkowo-dębowy. Świerkowo-dębowy podszyty leszczyną.
Świerkowy mszysty.
Świerkowo-klonowy. Świerkowo-osikowy.
Świerkowo-jesionowy podszyty lipą.

b) *Świerczyny podmokłe.*

Świerkowo-osikowy. Świerkowo-dębowy.

c) *Świerczyny podolesowe.*

Podoles świerkowo-jesionowy.
Świerkowy podszyty olchą.
Świerkowo-sosnowy bagnisty.

IV. Dąbrowy.

Główne drzewo dąb. Największych rozmiarów dęby przytrafiają się w olesach dębowych i w wilgotnych grudach. Poza obrębem grupy przytrafiają się we wszystkich suchszych typach (w suchszych borach bardzo słabo rozwinięty) i w podmokłych świerczynach.

Wyróżniamy następujące typy:

Dąbrowa z dęba bezszypułkowego. Dębowo (bezsz.) — sosnowo-świerkowy.
Dąbrowa z dęba szypułkowego.
Dąbrowa z dęba szypułk. podszyta leszczyną.
Dębowo-sosnowy podszyty olchą.
Dębowo-jesionowy.
Dębowo-jesionowo-brzostowy.
Dębowo-sosnowy na bagnie.
Dębina (błotnista) z brzozą.

V. Bory sosnowe.

Sosna o maksymalnym rozwoju występuje w borach świerkowych mieszanych. Zresztą, poza obrębem swej grupy, przytrafia się w niektórych grudach, w wielu świerczynach, w dąbro-

wach i w olesie borowym. Dzieli się ta grupa na następujące typy:

Bór jałowcowy
Bór świeży.
Sosonowo-grabowo-dębowy.
Sosnowo-grabowy podszyty.
Sosnowo-grabowy.
Sosnowo-dębowy.
Bór molinjowy.
Bór bagno. Sosnowo-brzozowy na bagnie.

Powyższy podział na grupy przedstawia tę tylko niedogodność, że w tych wypadkach, kiedy mamy kombinację drzew, tworzących odrębne grupy, może się ona przedstawiać w taki sposób, że nie będziemy wiedzieli, do jakiej właściwie grupy ją zaliczyć. Np. olesogrudy często przedstawiają taką kombinację i takie złożenie, że z równą racią możemy je odnieść do grupy grudowej, jak i olesowej. Sosnowo-dębowe drzewostany, o ile przeważa pierwsze z tych drzew, oczywiście będą należały do grupy borów, — o ile przeważy dąb, do dąbrów, ale mogą być i zupełnie pośrednie ukształtowania. To samo możemy powiedzieć o kombinacji sosny i świerka, świerka i olszy. Jednak nie może to być poważnym zarzutem, ponieważ nie może być takiego podziału, któryby nie podlegał temu zarzutowi, chodzi bowiem wogóle o podział tego, co w samej przyrodzie nie jest podzielone, i co musimy sztucznie dzielić.

To samo da się powiedzieć i o drobniejszych podziałach na typy. Bardzo często przytrafiają się takie kombinacje, które są właściwie przejściowemi pomiędzy dwoma typami. Również często, jeżeli nie częściej przytrafiają się wogóle nieprawidłowo (z punktu widzenia typologa, oczywiście) złożone zespoły, które jednak, jako nie zajmujące sobą większych obszarów i niedostatecznie wyodrębniające się od innych ugrupowań, nie dają się wydzielić w samodzielne jednostki. Gdybyśmy wszystkie możliwe cechy jaknajściślej przedstawili w cyfrach i określili odchylenia tych cech od najbliższych typów, to, stosując metodę najmniejszych kwadratów, moglibyśmy w najlepszym razie określić do jakiego z typów nasz wypadek jest najwięcej zbliżony. I więcej nic. Jeżeli w analogicznym wypadku potrafił H e i n c k e określić przynależność pojedyńczego śledzia do

właściwej mu rasy, to tylko dla tego, że te ostatnie są pewnemi kategorjami rzeczywistemi. Każdy śledź musi do jakiejś ściśle określonej rasy należeć (o ile nie jest mieszańcem lub mutantem). Zespół roślinny, jako kategorja nie genetyczna, a syntetyczna, o czem już wielokrotnie mówiliśmy, z reguły jest czemś niepowtarzalnem i może nie należeć do żadnego z ustalonych przez nas typów, a więc, z punktu widzenia typologji, być niejako beztypowym. Na to oczywiście nic poradzić nie możemy. Nie pomogą żadne metody, bo typy powstają w umyśle typologa i niema ich w przyrodzie, gdzie panuje ciągłość.

O ile podział na powyższe wielkie grupy mógł być oparty przeważnie na danych fizjognomicznych (po części i siedliskowych, bo np. bory występują na glebach piaszczystych niezależnie od ich zwilgotnienia, grudy gliniastych etc.), o tyle dalszy podział musi być oparty na drugorzędnych składnikach drzewostanu, co należy opierać już na ścisłej liczbie, a nie na ogólnem wrażeniu. Musimy również zwrócić uwagę na zwilgotnienie siedliska, na podszycie, na runo etc.

Jakiej z tych cech oddać pierwszeństwo, na to odpowiedzi ogólnej dać nie można. Muszą być one wszystkie przyjęte pod uwagę. Na jedno tylko trzeba zwrócić szczególną uwagę, a mianowicie, że każdy z typów, który wydzielić mamy, musi być pewnem określonem ogniwem w jakimś szeregu sukcesywnych zmian ekologicznych, występujących w miarę zmieniania się reljefu, właściwie zniżania się, względnie podnoszenia terenu. Jeżeli weźmiemy dla przykładu grupę grudową, to wyższe tereny (w n a s z y m k o m p l e k s i e) zawsze będą zajęte przez grud dębowy, niższe — przez grud klonowy. Nigdy nie może być odwrotnego stosunku, co nie wyklucza, że dany kompleks terenowy może się tak ukształtować, że nie wystąpi, ani jeden, ani drugi z wspomnianych powyżej grudów, a ukształtuje się tylko grud typowy.

W niektórych wypadkach bywa, że na danym poziomie terenowym i w danym jego kompleksie, mogą się utworzyć, nie jeden typ, a dwa, które będą niejako z a s t ę p c z e m i, ponieważ są ekwiwalentami. Śród dębowego grudu, w pewnych miejscach, nie wyróżniających się pod względem swego reljefu wcale od innych, naraz zamiast dęba pojawia się osika, i grud z dębowego przekształca się w osikowy (najczęściej tylko nie wielkie pla-

my). Oczywiście, musi to być połączone z jakąś zmianą w substracie (jaką, nie wiadomo), która daje możność wystąpienia osice zamiast dęba. Również w pewnych typach świerczyn możemy zauważyć występowanie osik w postaci niewielkich plam (będzie to w swojem miejscu opisane szczegółowiej), a z nią i w runie pojawiają się niektóre, nawet bardzo typowe, elementy grudowe, w Puszczy świerczynom wcale nie właściwe. Oczywiście i w tym wypadku mamy do czynienia nie ze zjawiskiem, wywołanem przez zmianę reljefu, a przez jakąś lokalną zmianę substratową. Jednak zawsze jest to rzeczą lokalną i wogóle rzadką, a wobec tego nie naruszającą powyższej tezy o wpływie zmian reljefu na kształtowanie się typów asocjacyj leśnych.

Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że zmiany reljefu wpływają przez zmienianie nawodnienia gleby i podglebia, przeważnie przybliżając lub oddalając od nich poziom wody zaskórnej (przy spadkach silniejszych może mieć także znaczenie zmywanie drobniejszych cząsteczek gleby z miejsc wyższych i przenoszenie ich w miejsca niższe). O ile spadek jest łagodny i długi, zmiany w typie roślinności występują sukcesywnie bardzo nieznacznie, a więc dwa typy przechodzą jeden w drugi stopniowo. O ile zmiana występuje na niewielkiej przestrzeni i teren przedstawia się niejako w postaci progu, zmiana roślinności może być nawet bardzo raptowna. W takich wypadkach można obserwować, że roślinność, nie zważając na zmianę w terenie, spuszcza się ku dołowi i nie zmienia, albo nieznacznie zmienia swój typ, a potem u podnóża, od którego zaczyna się podnoszenie terenu, typ swój zmienia odrazu. W oddz. 589-a można widzieć takie przejście grudu dębowego w grud klonowy, który następnie stopniowo przechodzi w typy olesowe.

Co się tyczy drugorzędnych komponentów drzewostanu, to znaczenie ich dla typologji jest bardzo niejednakowe. Z domieszką świerka można się prawie pod tym względem nie liczyć, gdyż, przynajmniej potencjonalnie, może ona dotyczyć wszystkich drzewostanów Puszczy. Inne drzewa muszą być wzięte pod uwagę, ale z tego nie wynika, ażeby obecność jakiegoś drzewa (lub brak jego), sama przez się zmuszała do wyodrębnienia takiego zespołu w jakąś odrębną kategorję. Np. wszystkie grudy Białowieży, za wyjątkiem grudu na wyspie śród bagien Dzikiego Nikora, są pozbawione jodły. Jednak obecność jodły na wspomnianym grudzie, chociaż daje pewne ciekawe wska-

zówki odnośnie do przeszłości białowieskich grudów (o tem we właściwem miejscu), nie może być podstawą do wydzielenia go w odrębny typ, równocenny z innemi typami grudów białowieskich, bo z innych względów nie wyróżnia się on dostatecznie od grudu typowego. Dąb może się przytrafiać w pewnym, nieznacznym zwykle, procencie lub wcale nie występować w grudzie typowym, co także nie daje nam podstawy, do wyróżniania odrębnych typów. Również grudy lipowe lub bezlipowe zasadniczo są takiemi samemi grudami typowemi.

Natomiast grud klonowy, chociaż co do składu gatunkowego drzewostanu właściwie nie różni się wcale od grudów typowych, musi być wydzielony w odrębną jednostkę typologiczną, nietylko z tego powodu, że klona tam jest więcej niż w typowym grudzie (jednak bywają wypadki, że w typowym grudzie bywa klona więcej niż w grudzie klonowym), i że on tam lepiej jest rozwinięty, ani dlatego, że jest tam znacznie większy procent wspaniale rozwiniętych jesionów, niż w typowym grudzie (w którym nawet zwykle wcale go niema), jak również, że wiąz górski w obu typach grudu zachowuje się analogicznie jak i jesion, — ale musimy go wyodrębnić dlatego, że w szeregu ogniw siedliskowych grud klonowy posiada swoje własne miejsce. Gleba klonowego grudu jest na ogół nieco wilgotniejsza i bogatsza, niż w grudach typowych. Następnie grud klonowy jest typem, w którym daje się zauważyć nader ciekawa dysjunkcja dębowa, bo drzewo to, występujące w ogniwach powyżej i poniżej grudu klonowego, normalnie w grudach klonowych wcale się nie przytrafia, o ile zaś występuje, to w okazach pojedyńczych, prześlicznie ukształtowanych (co wskazuje, że brak w tych grudach dęba nie ze względu na siedlisko, lecz z powodu stosunków socjalnych).

W stosunku do podszycia można powtórzyć to, co było powiedziane o drzewostanie. Jeżeli w podszyciu obficie występowała leszczyna, jałowiec, podszytowa lipa, to takie zespoły wydzielałem w odrębne typy, co było wskazane i ze względu na runo, które się w takich wypadkach zazwyczaj różniło mniej lub więcej wybitnie. Gdy te elementy podszycia występowały więcej sporadycznie, i runo pozostawało bez zmiany, nie brałem ich pod uwagę. Jednak wraz z leszczyną, o ile ona w wielkiej ilości pojawia się w typach borowych, wciskają

się elementy runa grudowego, nieraz w postaci swych najwięcej charakterystycznych elementów, co tworzy kombinację roślin zielnych: borowych i grudowych. Te rośliny wciskają się wraz z leszczyną nie tyle zapewne z racji tej ostatniej (a właściwie zacienienia, które wnosi pojawienie się leszczyny), bo leszczyna, jako taka, oczywiście jest im zupełnie niepotrzebna, ile z powodu bogatszej gleby, obecność której powoduje sam fakt masowego występowania tego krzewu.

Na runo zwracałem bardzo wielką uwagę, bo ono jest w Puszczy nadzwyczaj cennym elementem dla charakterystyki typów leśnych. Na samym początku wiosny, gdy ilość elementów runa jest jeszcze nieznaczna, pierwsze wiosenne kwiaty, występujące w pewnych typach nadzwyczaj obficie, odrazu charakteryzują zespoły i grupy zespołów w Puszczy. Wkrótce po zniknięciu śniegu, grudy białowieskie znowu bieleją, ale nie od pokrywy śnieżnej, a od nadzwyczajnej masy Anemone nemorosa, która w tym czasie zakwita. W mieszanych borach świerkowych prawie równocześnie zakwita w ogromnej ilości Hepatica triloba, i od niej sinieją one, co rzuca się w oczy już nawet z daleka. W tymże czasie świerczyny mszyste, podobne do tych borów, nie przejawiają niemal żadnego życia, tak bujnie rozwijającego się w powyżej wspomnianych typach. Ledwo gdzie niegdzie śród mchu widać Luzula pilosa z butonami, zresztą stoi ten las ponury i martwy, jak w zimie. Chociaż Hepatica triloba rośnie obficie i w grudach, a Anemone nemorosa i w borach świerkowych mieszanych, jednak nadzyczajna obfitość Hepatica w borach mieszanych, a Anemone nemorosa w grudach, jest na wiosnę cechą najcharakterystyczniejszą. Co się tyczy innych charakterystycznych roślin, które ważą nie ilością, w jakiej występują po lasach, ale tem, że przechodzą przez niewielką ilość typów, to, oczywiście, zwracałem na to należytą uwagę, chociaż są to rośliny charakterystyczne lokalnie. W innych miejscowościach, jak to mogłem się przekonać w Jugosławji, mogą one występować w zupełnie innych zespołach.[1]) Zresztą i te typy leśne, które poniżej dla Białowieży opisuję, są to także typy lokalne, których w takiem samem złożeniu nie spotkamy

[1]) Patrz o tem: Paczoski: „Lasy Bośni" — „Sylwan" 1929 r. Nr. 5.

w innych miejscowościach, jeżeli nie liczyć miejscowości najbliższych.

Wreszcie wprowadziłem specjalną metodę, którą się posiłkowałem w celach typologicznych, a mianowicie przedstawianie drzewostanu w postaci krzywych klas grubości. Wykazują te krzywe nietylko nadzwyczaj obrazowo strukturę drzewostanu, ale wyjawiają jego wewnętrzną dynamikę. Zwłaszcza zachodzi to wtedy, kiedy stosunki ilościowe i grubościowe drzewostanu dopełnimy krzywemi, przedstawiającemi elementy podrostu wysokościowo. Wartość elementu rozwojowego dla typologji jest nader wielka, ponieważ nietylko każdy gatunek drzewa zachowuje się w rozmaitych typach niejednakowo, ale i inne rośliny wykazują analogiczną współzależność. Naprz. dalej w tekście przytaczamy przykład rozmaitego rozwoju czernic w zależności od typu lasu, w którym występują. Niejednakowy rozwój wykazuje wrzos i t. d. Nie ulega najmniejszej kwestji, że i wszystkie inne rośliny rozwijają się tak lub inaczej w zależności od typu środowiska. W taki sposób, o ilebyśmy opracowali metody wskaźników rozwojowych dla elementów runa, niezawodnie posunęlibyśmy znacznie naprzód technikę typologiczną, bo wprowadzilibyśmy metodę, opartą na objektywnej cyfrze, zamiast nieścisłej i subjektywnej metody szacunkowej.

Opierając się na wszystkich wyżej wymienionych sposobach, autor starał się odtworzyć te typy, na jakie daje się rozłożyć szata leśna Białowieży. Zupełnie zgodnie z tem, o czem była już mowa niejednokrotnie, typy, wydzielone w taki sposób, nie są prostemi kopjami tego, co jest w rzeczywistości, ale są konstrukcjami, w wytworzeniu których znaczną rolę odgrywało pewne subjektywne poczucie miary. Z tego, co jest wogóle, ale co nie zawsze się realizuje w rzeczywistości w każdym poszczególnym wypadku, autor wytwarzał sobie pewien obraz typowy dla każdej ustalanej tu *asocjacji* leśnej. Nie są te obrazy nie tylko prostemi kopjami, ale nie są i czemś przeciętnem coby można było wyprowadzić objektywnie z rzeczywistości. Trzeba było nieraz odrzucać to, co było, ażeby stworzyć to, co wedle ujęcia badacza powinno było być, o ile zjawisko miałoby wystąpić w charakterystycznej, wyidealizowanej postaci. Jednak te idealne obrazy pozostały tylko jako środek pomocniczy przy wydzielaniu typów. Zrealizowane one tu nie zostały, gdyż praca niniejsza nie została jak należy zakończona. Przedewszyst-

kiem chodziło o podział na typy, wyróżnienie ich z chaosu typologicznego, jaki wytwarza się w umyśle badacza, aż do chwili, póki cała rozmaitość szaty roślinno-leśnej nie została przez niego opanowana i przeanalizowana należycie. Jest to zadanie najtrudniejsze, gdyż nie da się rozwiązać jakąś mechaniczną metodą. Musi ona się oprzeć o gruntowną znajomość danego objektu leśnego, co jest tem konieczniejsze, im poziom typologji jest niższy. Dla masywu białowieskiego autor nie miał żadnych wzorów gotowych, któreby mogły być przyjęte, jeżeli nie liczyć tego, co ludowa twórczość białowieska i wspomniani powyżej poprzednicy dali autorowi w najogólniejszym zarysie. Gdy typy zostały choćby prowizorycznie wydzielone, szczegółowe ich zbadanie i odpowiednie skorygowanie nie przedstawia już zbyt wielkich trudności. Wtedy można je wedle odpowiedniego szablonu dość mechanicznie przeprowadzić.

Opisane poniżej typy, pod względem zajmowanych przez nich obszarów, przedstawiają się bardzo niejednakowo. Niektóre zajmują ogromne przestrzenie i przedstawiają wskutek tego doniosłe gospodarcze znaczenie. Inne, naodwrót, występują tylko w postaci maleńkich fragmentów, zlokalizowanych nieraz tylko w jednem jakiemś miejscu Puszczy, i gospodarczo nie mają znaczenia. Natomiast naukowe ich znaczenie może być nawet bardzo wielkie, gdyż są one wyrazem jakichś specyficznych warunków, które w Puszczy realizują się tylko wyjątkowo. Przecież są to równie dobre jednostki, jak i te, które zajmują rozległe obszary. Byłoby rzeczą bardzo pożądaną, ażeby te, nieraz nadzwyczaj specyficzne kombinacje, jako wytwory naturalnych stosunków, zostały wyszukane i ochronione od tego niebezpieczeństwa, jakie dla nich przedstawiają zabiegi gospodarcze. Takie fragmenty asocjacyj są wyróżnione w opisach. Tu wspomnę tylko, że na szczegółową uwagę zasługuje bardzo specyficzny drzewostan, w którym na jedynem swem stanowisku występuje w Puszczy L i n n a e a b o r e a l i s, również bardzo charakterystyczny drzewostan z dęba, jesionów i brzostów, grudy osikowe, fragmenty świerkowo-klonowe i t. d., które, jako występujące poza obrębem Rezerwatu, wśród obszarów eksploatacyjnych, łatwo mogą ulec zagładzie, a byłoby to niepowetowaną stratą dla Puszczy i nauki. Pozostawienie wspomnianych fragmentów, wobec ich nikłych rozmiarów, nie wymagałoby żadnych ofiar, ale tylko trochę dobrych chęci

i czynów, nie odrywających leśników od ich głównych obowiązków.

Poniżej opisujemy 52 typy asocjacyj leśnych. Typy uznane jako przemijające są z tych opisów wykluczone, ponieważ są to ogniwa regeneracyjne (naprz. zwykły gaj brzozowy), które muszą być zmienione przez ogniwa następne bez względu na okoliczności. Natomiast nie mogły być wyłączone pewne typy, które w warunkach teraźniejszych, a więc pod wpływem człowieka, zostały stworzone i niejako utrwalone. Takim typem naprz. są zwykłe olszynki, z których zniknęły inne drzewa, przytrafiające się zawsze w mniejszej lub większej ilości w olesach naturalnych, a roślinność zielna, pod wpływem odwiecznie wypasanego tam bydła, uległa pewnym zmianom. Taka olszynka jest oczywiście typem wypaczonym, a nie ogniwem przejściowem (przemijającem). O ile kompleks, obecnie tam występujących warunków nie zostanie zmieniony, pozostaną one zespołami, posiadającemi wszelkie cechy asocjacyj prawdziwych (zrównoważenie). Takie zespoły zupełnie odpowiadają zespołom pastwiskowym, które występują w tej lub innej postaci, określonej stopniem natężenia wypasania (czynnik biotyczny, zastosowany w nadmiernem nasileniu). Wyróżnienie omówionych zespołów od zupełnie naturalnych i normalnych nie zawsze jest łatwe, ponieważ takie zespoły są również naturalnemi dlatego, że czynnik zniekształcający (wypasanie) jest naturalnym czynnikiem biotycznym, tylko stopień jego został spotęgowany. Możemy sądzić, że aspekty pastwiskowe występowały gdzie niegdzie i przed pojawieniem się człowieka na arenie dziejowej, tylko, że obszary nadmiernie wypasione były nierównie mniejsze i więcej zlokalizowane[1]).

[1]) Aspekty pastwiskowe są najlepiej poznane na stepach. W Bośni, w niższych położeniach górskich, mieszany las krzewiasty jest najwyraźniej wytworem pastwiskowym.

Z natury rzeczy należałoby teraz przedstawić charakterystykę terenu Puszczy, wogóle, dać opis fizjograficzny, który posłużyłby jako tło do opisu typów roślinnych. Jednak z powodu, że praca nasza nie jest właściwie monografją, ale tylko materjałem do niej, charakterystykę tę opuszczamy.

A. Grudy.

Ogólne pojęcie o grudzie.

Pod nazwą g r u d ó w[1]) pojmujemy typy lasów liściastych w których podstawowem i, z założenia, koniecznem drzewem jest g r a b. Rozmaite inne elementy drzewiaste, do których ostatecznie mogą należeć wszystkie drzewa białowieskie, bywają tylko domieszką, stałą lub wypadkową, obfitą lub rzadką, lecz nie przechodzącą przez wszystkie bez wyjątku drzewostany grudowe. Najczęstszym elementem domieszki jest ś w i e r k, który ilościowo w pewnych wypadkach może nawet przeważać nad grabem, i tylko w rzadkich wypadkach i to na niewielkich stosunkowo przestrzeniach (np. w grudach dębowych) może się nie przytrafiać

[1]) Ta miejscowa nazwa, jak i inne podobne nazwy, nie jest czemś zupełnie określonem. Pierwotnie g r u d (albo h r u d) oznaczał pewne wzniesienie terenu ponad ogólny, nizinny i zabagniony, poziom (stąd, zapewne, pochodzi i nasze słowo — „g r u d a"), co zresztą i dziś jest przez miejscowych mieszkańców używane. Później zostało to przeniesione na drzewostan, który wyrasta na takich wzniesionych terenach i który złożony jest przeważnie z graba. J a n M i k l a s z e w s k i w swem kapitalnem dziele: „Lasy i leśnictwo w Polsce". — Warszawa. — 1928, a za nim i M. R o m a n o w, próbują zamienić białoruskie słowo „grud" na niby polskie „grond". Jednak polskie grondy, po pierwsze, nie są identyczne z grudami ze względu na skład drzewostanu. Po drugie, słowo „grond" pochodzi oczywiście od niemieckiego słowa „Grund" („grunt", „gront", „grond"), a nie od jakiegoś polskiego lub wogóle słowiańskiego pierwiastka. Słowo „grud", chociaż jest pochodzenia białoruskiego, równie dobrze może być i polską nazwą, bo jest zgodne z polskim językiem. Wreszcie, słowo grud, jako termin, trafiło już nietylko do polskiego i rosyjskiego, ale i do niemieckiego języka. Wszystko to, nie mówiąc już o niecelowości pozbawiania lokalnych opisów barwy miejscowej, skłania autora do pozostania przy utartej nazwie. To samo dałoby się powiedzieć i o „olesach".

wcale, przynajmniej w postaci drzew większych. Jednak nawet w tych wypadkach, kiedy ilość świerka w drzewostanie jest większa niż graba, ta przewaga otrzymuje się tylko wtedy, gdy rachujemy wszystkie drzewa, a więc i niezupełnie wyrośnięte. Biologiczna osobliwość świerka, pozwala jego młodzieży nie tylko utrzymywać się pod grudowym drzewostanem, ale stopniowo rozwijać się i przechodzić do drzewostanu. Takiej osobliwości inne nasze drzewa nie posiadają, o czem zresztą szczegółowiej będziemy mieli okazję mówić niżej. O ile chodzi tylko o drzewo wyrośnięte, przewaga zawsze pozostaje po stronie graba.

Świerk w grudach rozmaitych typów nie jest jednakowo ukształtowany. W typowym grudzie, jak również w klonowym, leszczynowym i nawet w świerkowym jest on kolosalnem drzewem, dochodzącem w wyjątkowych wypadkach do 1 m 40 cm średnicy i do 47 m wysokości[1]). W grudach dębowych nie jest już tak świetnie rozwinięty, lecz w każdym razie wysokością swą panuje ponad całym drzewostanem. Wreszcie w grudzie dębowo-świerkowym świerk nie bywa lepiej ukształtowany niż w borach świerkowych mieszanych, nie posiada więc tak grubych i wysokich strzał, jak w innych typach grudowych, nie są one także tak piękne i tak wysoko oczyszczone. Bez względu na swą wysokość, świerk w żadnym z typów grudowych nie tworzy jakiegoś o d r ę b n e g o p i ę t r a. Dzieje się to wskutek tego, że wyrośnięte całkowicie drzewa świerkowe w typach grudowych stanowią tylko d o m i e s z k ę, wobec czego tylko pojedyńcze drzewa wynoszą się ponad ogólny dach leśny w postaci pik)[2]).

Z innych drzew szpilkowych, w niektórych typach grudów (świerkowy), w postaci stałej, lecz bardzo nieobfitej domieszki przytrafia się pojedyńczo sosna. W grudach dębowych i dębowo-świerkowych domieszka pojedyńczych (a nawet i grup z kilku) sosen nie jest stałą, lecz nie jest i rzadkością, wobec czego fakt ten może należeć już do charakterystyki wspomnianych drzewo-

[1]) Inne olbrzymie świerki: 1 m 24 cm (oddz. 499), 1 m 20 cm (oddz. 399)...

[2]) Fotograficzne zdjęcia, wykazujące budowę dachu leśnego w grudach, są zamieszczone w pracach autora: „Ś w i e r k w o s t ę p a c h B i a ł o w i e ż y" („Las Polski" — 1925), „La végétation de la Forêt de Białowieża" (Varsovie — 1928, p. 6) i „Plantgeographical Excursion to the primeval Forest of Białowieża" (Cracovie — 1928. str. 5 i karta tytułowa).

stanów. We wszystkich innych typach grudowych sosna w normalnych warunkach wcale się nie przytrafia. Od granicy z sosnowemi drzewostanami może się przypadkowo przytrafić pojedyńcze drzewo sosnowe, bo wogóle drzewostan przylegający nakłada w pewnym stopniu swe piętno i na sąsiedni drzewostan, ale ten pas nie jest szeroki. Występowanie pojedyńczych nawet sosen (również jak brzóz i osik, pomijając drzewa przypadkowe) zawsze wskazuje, że taki grud był kiedyś zniekształcony (naprz. w Rezerwacie, w oddz. 314 przytrafiają się śród grabów pojedyńcze sosny i liczniejsze brzozy i osiki; ślady dawnych zagonów widać wyraźnie i oczywiście niegdyś było tam pole, które później pokryło się lasem). Pojedyńcze sosenki widzimy w Białowieży na starych porębach czystych, odnawiających się przez stadjum brzozowe. Sosenki tam można spotykać nawet wtedy, gdy poręba odległa jest od starych sosen o kilometr, a może i jeszcze więcej.

Wreszcie najrzadszą domieszkę w grudach (typowych) stanowi jodła (Abies alba), która występuje tylko na leśnej wyspie śród bagien Dzikiego Nikora (oddz. 562[1]). Pojedyńcze drzewo jodłowe zostało odszukane również w oddz. 738 (nadleśnictwo Królewskie), jednak w r. 1928, jak mi mówił leśniczy p. Bark, wyrąbano je przez pomyłkę.

Prawdopodobnie elementem grudowym był w Puszczy również cis (Taxus baccata). Dwa ostatnie okazy widział autor jeszcze w r. 1893, lecz później już odszukać ich nie udało się[2])

[1]) Najgrubsze jodły, nie licząc olbrzymiej, przed laty przez burzę złamanej, dochodzą obecnie do 45 cm średnicy (opis wspomnianej olbrzymiej jodły daje p. Romanow: „Zgon najstarszej jodły w Puszczy Białowieskiej" — „Las Polski" — 1922).

[2]) Nie posiadam obecnie pracy mej: „Flora Polesia", w której prawdopodobnie muszą się znajdować pewne szczegóły, dotyczące występowania tego drzewa w Puszczy. W Borach Tucholskich cis rośnie obficie w jednem miejscu w lesie typu grudowego. Patrz pracę autora drukowaną w „Ochronie Przyrody" (Zeszyt 8, z r. 1929). Ostatnio, już po napisaniu powyższego, wyszedł IX-ty rocznik „Ochrony Przyrody" (Kraków — 1929), w którym znajdujemy artykuł prof. Szafera: „Cisy w Puszczy Augustowskiej" (str. 31—33). Z tego artykułu dowiadujemy się, że pięć okazów cisa rośnie obecnie w leśnictwie Nowinka, w lesie, przedstawiającym mało jeszcze zniszczony las mieszany, (grab, jesion, świerk, brzoza, osika, lipa), na piaszczystej i wilgotnej glebie (na niższych miejscach koło potoku olsza.). W runie elementy grudowe (Carex pilosa, Paris quadrifolia, Stellaria holostea, Goleobdolon luteum, Mercurialis perennis, Dentaria bulbifera) z domieszką borowych (Lycopodium annotinum, L. selago, Vaccinium myrtillus — sporadycznie). Z artykułu prof. Szafera, jak również ze sprawozdania delegata Państw. Rady Ochr. Przyrody w Słonimiu, p. Adama Danackiego („Ochr. Przyrody" — Ibid., p. 146—147) dowiadujemy się jeszcze, że rodzimy cis występował (a jeden okaz może jeszcze i dziś występuje) w Sawiczach pod Słonimem. Ponieważ działki leśne, na których rosły młode cisy, przy likwidacji serwitutów zostały oddane chłopom i uległy wyrąbaniu, więc niema nadziei na zachowanie cisa na tej nowoodkrytej, najdalej na północny-wschód wysuniętej w Europie, placówce cisowej.

Z drzew liściastych, pomijając grab, najistotniejszym elementem grudowym jest klon (Acer platanoides). Największych rozmiarów klony spotykamy w grudach klonowych i leszczynowych[1]). W dębowych, osikowych i w zbliżających się do borowego typu świerkowych jest on nierównie słabiej rozwinięty. W dębowo-świerkowym grudzie klon może wcale nie występować. W podmokłych grudach jest on b. rzadki i słabo ukształtowany. Zachodząc w postaci pojedyńczych drzew w olesy mniej zabagnione i w bory świerkowe mieszane na suchej glebie, klon nie wytwarza u nas takiej kombinacji ze świerkiem, jaką widuje się w Rosji. Jednak w oddz. 683 na przejściu od grudu klonowego (z jesionem) do olesa świerkowego występuje wązki pas świerkowy (świerki cieńkie i średniej grubości) bez graba. W tym pasie w świerczynę wciska się stosunkowo dużo słabo rozwiniętych, ale dość wysokich, klonów (o tem zresztą będzie mowa w rozdziale XXVI). Klon nawet w klonowych grudach występuje w niezbyt wielkiej ilości, zwykle po jakich kilkanaście sztuk na hektar. Największą ilość (59 klonów na ha) naliczono w oddz. 256 (Rezerwat) w zwykłym grudzie, w starym rzadkim drzewostanie, w którym były bardzo liczne (jak na nasze stosunki) lipy (29 sztuk na ha) i nawet znalazły się na ha cztery duże dęby. Tak wiele klonów, nie widział autor nawet w klonowych grudach, w których klon zwykle nie przekracza 40 sztuk na ha[2]).

[1]) Klony dochodzą do 85 cm średnicy.

[2]) Zaznaczyć jeszcze należy, że obecność w tym drzewostanie trzech sztuk Ulmus montana wskazywała, że zwilgotnienie gleby tego grudu jest większe, zbliżające się do tego, jakie widzimy w typowych grudach klonowych, w których występuje jeszcze i jesion.

Dąb (Quercus pedunculata) przechodzić może przez wszystkie typy grudowe, jednak w grudach klonowych, jak również i w typowych (zwłaszcza tam, gdzie dużo przytrafia się lipy), może nawet na znacznych obszarach nie pojawiać się wcale. Dość jednak, ażeby w takim grudzie wystąpiło choćby niewielkie obniżenie terenowe, w którem zbiera się nieco więcej wody deszczowej, ażeby kilka przynajmniej dębów zaznaczyło swą obecnością różnicę ekologiczną takiej depresji. W grudach osikowych, które przeważnie tem różnią się od grudów dębowych, że zamiast dębów wstępują z grabem osiki, dąb oczywiście, albo wcale się nie przytrafia, albo widzimy tam tylko pojedyńcze dęby, nie naruszające ogólnego charakteru tego rzadkiego w Puszczy drzewostanu. Najobficiej dąb występuje w grudach świerkowo-dębowych, gdzie nie jest zbyt gruby; znacznie większych rozmiarów bywa dąb w grudach dębowych, wilgotniejszych,[1]) a największe dęby spotykamy na pograniczu grudów i olesów (maksymalny wymiar 1 m 89 cm). Dąb bezszypułkowy (Q. sessiliflora) występuje tylko w jednem miejscu (oddz. 452) w liczbie kilkunastu okazów śród grudu mniejwięcej typowego. Jest to element dąbrów, o czem będzie mowa we właściwem miejscu.

Lipa drobnolistna (Tilia parvifolia) występuje prawie wyłącznie tylko w grudach typowych (i leszczynowych) w centralnej części Puszczy, przeważnie w Rezerwacie i w nadleśnictwie Hajnowskiem. W więcej peryferycznych częściach Puszczy lipa w postaci wyrośniętych drzew nie przytrafia się. O tym uderzającym fakcie szczegółowiej autor komunikuje w specjalnym artykule: „Lipa w masywie białowieskim" („Przegląd Leśniczy", Nr. 2 — z r. 1928). Tam, gdzie lipy niema, grudy nie tworzą już tak wielkich masywów. Zamiast lipy przytrafia się tam dąb i klon; jednak brak lipy nie zaznacza się tam jakiemiś wybitniejszemi różnicami w runie, wobec czego i takie bezlipowe grudy musimy zaliczyć do typowych. W grudach Białowieży lipy cieńszej od 35 cm nie spotyka się. Najcieńszą ze zmierzonych lip znaleziono w borze z dębem (oddz. 408); posiadała 23 cm średnicy. Była zresztą źle ukształtowana i krzywa, lecz kwitła.[1]) Zwykle w grudzie na ha przytrafia się kilka lip, rzadziej kilkanaście. Najwięcej lip na ha znaleziono w grudzie w oddz. 374 w Rezerwacie. Było ich tam 33 sztuki (z których jedna dzieliła się na trzy ogromne ramiona, równoznaczne niemal trzem oddzielnym drzewom), o przeciętnej średnicy 67 cm.[2]) Przytrafiają się lipy i w podmokłych grudach.[3])

Wiąz górski (Ulmus montana). Występuje w postaci pojedyńczych drzew w wilgotniejszych grudach. W suchszych wcale go nie spotykamy. Wogóle jest to dość rzadkie drzewo w Puszczy, które można uważać za charakterystyczne dla grudów klonowych. Najobficiej wiąz ten przytrafia się w pobliżu Pererownicy w grudzie przeważnie klonowym, w oddz. 589. Względnie dość dużo tego drzewa jest również na wyspie leśnej pośród bagien Dzikiego Nikora, gdzie występuje jodła (oddz. 562). Wogóle 111 drzew wiązów górskich, zmierzonych w grudach, przedstawia się w postaci następującego szeregu warjacyjnego:

2	14	26	21	13	12	7	9	3	1	1	2	ilość drzew danej klasy.
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	grubość w cm.

Jesion (Fraxinus excelsior) w postaci pojedyńczych drzew przytrafia się w wilgotniejszych typach grudów, zaczynając od klonowego, w którym stanowi już mniej więcej stałą domieszkę. Tamże osięga on maximum swego rozwoju, lecz najliczniej występuje to drzewo już poza obrębem typów grudowych, w olesach[4]).

[1]) Na pnie bardzo grubych dębów do stosunkowo znacznej wysokości zachodzą wraz z mchami takie rośliny, jak Oxalis acetosella, Stellaria holostea, Polypodium vulgare, a nadto na ich konarach wyrastają czasem młode drzewka. Naprz. w oddz. 398 na konarach takiego olbrzymiego dęba (średnica — 1 m 70 cm), na wysokości około 8 metrów rośnie 5 letni świerk, a z drugiej strony młoda jarzębina.

[1]) Najgrubsza lipa (oddz. 318) wynosiła 1 m 70 cm średnicy.

[2]) Teren, zajęty przez ten grud, jest dość niski, a w paru miejscach podmakający. Prócz grabów, świerków i klonów, było tam na hektarze 5 dębów (z nich jeden posiadał 1 m 40 cm średnicy) i 5 jesionów o przeciętnej średnicy 46 cm. Obecność dębów i jesionów należy uzależnić od obniżenia się terenu o czem już wspominałem.

[3]) Wogóle, w rejonie, gdzie występuje lipa, spotykamy ją w postaci drzew pojedyńczych i poza obrębem grudów: w borach świerkowych mieszanych, w świerczynach wilgotnych, nawet w lasach sosnowo-dębowych (jako wyjątek).

[4]) Najgrubszy jesion wynosił 1 m 50 cm (na granicy grudu i olesa w oddz. 499).

Osika (Populus tremula) jest stałym składnikiem grudów osikowych, które zresztą u nas są przedstawione rzadkimi fragmentami. Osika jest niejako ekwiwalentem dębów, o czem już mówiliśmy. Tu jeszcze zaznaczymy, że osika, zastępująca dąb, wprowadza wraz z sobą niektóre grudowe elementy runa. O ile w borze świerkowo-dębowym pojawiają się grupy osik w postaci „plam", to w ich runie możemy niemal zawsze znaleźć elementy typowo grudowe: Ranunculus lanuginosus, Sanicula europaea, Asarum europaeum, nawet jeden raz udało mi się w takich warunkach znaleźć Dentaria bulbifera (oddz. 592), jedną z najwięcej u nas typowych roślin grudowych.[1]) W niektórych fragmentach osikowo-świerkowych, w pasie przejściowym pomiędzy olesem świerkowym i grudem, występuje czasem wybitnie grudowe runo, bez względu na to, że grabów jeszcze tam niema (o tem we właściwem miejscu). W grudach dębowych, świerkowych, sosnowo-dębowych możemy spotykać pojedyńcze osiki, które należy uważać w tych typach za normalną domieszkę, a nie za wskaźnik zniekształcenia, jak to bywa w grudach typowych[2]). Tam, gdzie jako normalna domieszka może występować osika, zwykle spotykamy i pojedyńcze brzozy.

Nie zatrzymując się na nadzwyczaj rzadkich domieszkach, jak jabłonka (zaznaczyć należy, że Pirus malus w Puszczy Białowieskiej najczęściej przytrafia się w nadleśn. Hajnowskiem w części, przylegającej do Narewki), olsza czarna (występuje czasem w pojedyńczych okazach tam, gdzie grudy przylegają do olesów), jarzębina (wypadkowo od halizn; w postaci płonnych prętów w dolnem piętrze nierzadko), wiąz zwykły (Ulmus campestris — to rzadkie w Puszczy drzewo olesowe wypadkowo może się przytrafić w podmokłych rozpłaszczonych obniżeniach, w których grab już cierpi wskutek nadmiernego zwilgotnienia — naprz. w oddz. 399) i iwa (Salix caprea — przypadkowo od brzegów lasu, częściej na porębach czystych razem z brzeziną. Teraz poświęcimy słów kilka podstawowemu drzewu grudów — grabowi.

[1]) Jeden raz tylko udało się znaleźć jeden okaz Dentaria w lesie czysto świerkowym (oddz. 619). We wspomnianej plamie osikowej (oddz. 592) śród lasu sosnowo-świerkowego, Dentaria rosła dość licznie na glebie prawie bez roślinności (prócz Dentaria, niewiele Convallaria majalis i Oxalis).

[2]) Najgrubsza osika (oddz. 374) wynosiła 1 m 20 cm.

Grab (Carpinus betulus) kształtuje się bardzo niejednakowo w zależności od typu grudu, w którym wyrasta. W grudach leszczynowych może on dosięgać 85 cm średnicy (czasem przeciętna grubość graba w takich wypadkach dochodzi nawet 44 cm). W typowych grudach przeciętnie grab wynosi od 28 do 32, w klonowych — około 38 cm. Najcieńszym jest on w grudach dębowych (około 20 cm) i t. d. W grudach podmokłych grab bywa zwykle nieco grubszy, niż w grudach dębowych, lecz nie jest tam tak wysoki i odznacza się zwykle usychającemi wierzchołkami. Odwrotnie do grubości zmienia się i liczba grabów na hektarze. Im średnice grabów są mniejsze, tem więcej drzew występuje na hektarze. Krzywe, charakteryzujące te stosunki, zostały wykreślone w pracach autora: „Lipa w masywie białowieskim" i „La végétation de la Forêt de Białowieża, p. 28). Do tego jeszcze można dodać, że, poza zakresem typów grudowych, grab, występujący w typach borowych (bór sosnowo-grabowy, bór sosnowo-grabowo-dębowy), bywa jeszcze cieńszy (w lesie sosnowo-grabowym koło Jasienia — oddz. 873 — przeciętna grubość grabów wynosiła 14 cm). Wreszcie, jako podszycie, krzewiasto wyrastające, graby przytrafiają się w borach sosnowo-świerkowych podszytych leszczyną, a także w lasach sosnowo-dębowych. Grab nie zachodzi jednak do suchszych borów, w których przytrafia się jeszcze dąb, wprawdzie, marnie wyglądający. Z tego wynika, że grab jest więcej wymagający względem gleby, niż dąb, z którym zwykle zachodzą w drzewostany elementy borowe[1]).

Zaznaczyliśmy wyżej, że świerk, którego w grudach jest zwykle dużo, nie tworzy jednak jakiegoś samodzielnego piętra, ponieważ zupełnie wyrośniętych świerków w grudach jest niewiele. Widzieliśmy, że wobec tego świerki wystają ponad ogólny dach leśny grudu w postaci pojedyńczych pik. Tu musimy jeszcze zwrócić uwagę na to, że często dające się słyszeć twierdzenie, jakoby grab tworzył oddzielne niższe piętro w grudzie, występujące pod piętrem dębów, lip i klonów, jest mylne. Na-

[1]) W maju r. 1926 na ogromnych przestrzeniach lasów grudowych przeważnie graby (poczęści klony, lipy i dęby) były uszkodzone przez gąsienice motyla Cheimatobia brumata. Ucierpiały zwłaszcza liście grabów w Rezerwacie i były jakby popalone.

ogół, grab bywa nieco niższy od wspomnianych drzew, lecz nie wszędzie i nie zawsze, co widać z następującego zestawienia wysokości rozmaitych drzew z grudów białowieskich:

	świerk	średnica	wysokość
1.	—	59 cm	28 m 50 cm
2.	—	52 cm	29 m
3.	—	85 cm	40 m
4.	—	83 cm	39 m
5.	—	70 cm	35 m
6.	—	40 cm	21 m 50 cm
7.	—	85 cm	40 m

	grab	średnica	wysokość
1.	—	67 cm	24 m 50 cm
2.	—	49 cm	23 m 50 cm
3.	—	41 cm	20 m
4.	—	50 cm	25 m
5.	—	32 cm	21 m 50 cm
6.	—	63 cm	29 m 20 cm[1])

	klon	średnica	wysokość
1.	—	48 cm	29 m
2.	—	62 cm	30 m 10 cm
3.	—	42 cm	21 m 50 cm
4.	—	56 cm	25 m
5.	—	50 cm	26 m
6.	—	38 cm	25 m
7.	—	46 cm	25 m

	lipa	średnica	wysokość
1.	—	76 cm	27 m 20 cm
2.	—	85 cm	24 m
3.	—	120 cm	30 m
4.	—	103 cm	27 m

	dąb	średnica	wysokość
1.	—	150 cm	33 m

	osika	średnica	wysokość
1.	—	51 cm	28 m 50 cm
2.	—	64 cm	27 m 50 cm

	brzoza	średnica	wysokość
1.	—	69 cm	28 m 50 cm
2.	—	58 cm	29 m

Wszystkie te pomiary zostały zrobione bezpośrednio na drzewach powyrywanych z korzeniami przez nadzwyczaj silną burzę w początku lipca 1928 roku. Powyżej przytoczone dane dotyczą drzew z grudu typowego. Ażeby już zużytkować całkowicie zebrany wtedy, zresztą nie liczny, materjał cyfrowy,

[1]) Grab ten (oddz. 373), na samym prawie końcu 8-go metra od ziemi, posiadał jeszcze średnicę 56 cm! Dwa klony, które rosły tuż obok tego graba, wykazały wysokość 29 m (średnica 48 cm) i 30 m 10 cm (średn. 62 cm), a lipa 27 m 20 cm (średnica 76 cm). Świerk zaś o średnicy 85 cm posiadał wysokość 40 m 40 cm. Grud w tem miejscu był zupełnie typowy.

dajemy jeszcze poniższe zestawienie wysokości rozmaitych drzew z rozmaitych typów drzewostanów. Przy każdem drzewie wskazany jest typ drzewostanu w jakiem ono wyrastało:

świerk	średnica	wysokość
1. świerk.-dęb.	61 cm	37 m
2. świerk.-dęb.	40 cm	30 m
3. podmokły grud	54 cm	26 m 50 cm[1])

lipa	średnica	wysokość
1. sosn.-dęb.	100 cm	29 m 50 cm
2. świerk.-dęb.	48 cm	26 m

jesion	średnica	wysokość
1. oles jesion.	37 cm	28 m 50 cm

osika	średnica	wysokość
1. świerk.-dęb.	81 cm	34 m

dąb	średnica	wysokość
1. świerk.-dęb.	63 cm	31 m 50 cm

sosna	średnica	wysokość
1. b. sosn.-świerk.	91 cm	37 m
2. bór czernic.	45 cm	30 m
3. —	52 cm	35 m 50 cm
4. sosn.-dębowy	100 cm	35 m
5. —	72 cm	36 m
6. —	73 cm	28 m 50 cm
7. bór z dębów	70 cm	34 m
8. bór z świerków	67 cm	32 m 50 cm
9. —	93 cm	32 m 50 cm[2])

olcha	średnica	wysokość
1. oles	64 cm	28 m 50 cm

brzoza	średnica	wysokość
1. bór świerk.-miesz	47 cm	29 m 80 cm
2. —	44 cm	28 m 50 cm

Oczywiście, że drzewa, powyrywane przez wicher, musiały należeć do najwyższych. Z całego powyższego materjału jednak widać, że za wyjątkiem świerka, poczęści i dęba, drzewa grudowe niezbyt dominują nad grabem. Ponieważ drzewa te są tylko domieszką do graba, więc nie tworzą one jakiegoś samodzielnego piętra nad dachem grabowym, lecz tylko powodują gdzieniegdzie lokalne i niewielkie wypuklenia dachu grabowego. Różnica wysokości graba od innych drzew liściastych mogłaby wywierać większy wpływ na kształtowanie się dachu leśnego w grudach dębowych, ponieważ dęby tam są ogromne, a graby znacznie słabiej rozwinięte niż w grudach o bogatszem siedlisku. Jednak dęby w dębowych grudach występują zbyt rzadko, ażeby

[1]) Ze świerków, wywróconych przez wiatr (nie podczas wspomnianej burzy), wspomnieć należy o wywrocie w oddz. 317. Świerk ten posiadał 133 cm średnicy (na 10-tym metrze od ziemi kłoda ta posiadała jeszcze niemal metr grubości) i był wysoki na 44 metry.

[2]) Oddz. 284. Czystego kloca 15 m. Na początku 15 metra średnica wynosiła jeszcze 69 cm.

to mogło się odbić w dostatecznym stopniu na kształtowaniu się dachu leśnego w tym typie. Taka dwupiętrowość występuje dopiero w borze sosnowo-grabowym, który z pewnego oddalenia zdaje się niczem nie różnić od zwykłego boru, i dopiero po wstąpieniu do niego widzimy, że pod sosnami rośnie las grabowy.

Przechodząc od zewnętrznej postaci lasów grudowych do ich wewnętrznego złożenia, musimy zaznaczyć, że piętro krzewów jest w nich na ogół słabo rozwinięte. Z krzewów podszytowych jedna tylko leszczyna odgrywa poważną rolę w grudach wilgotniejszych, a w grudzie leszczynowym występuje ona w masie i rozwija się tak wspaniale, że większe jej okazy odgrywają niejako rolę elementów drzewnych. Liczba rzeczywistych drzew w takim wypadku gwałtownie maleje, i tylko dzięki nadzwyczajnemu rozwojowi wszystkich drzew w takich grudach (co pochodzi z żyzności gleby i jej znaczniejszego zwilgotnienia) nie zatraca się charakter grudowego ukształtowania. Ten procentowy spadek ilości drzew na danej powierzchni wskazuje, że socjalne warunki dla nich są naogół ciężkie, z powodu wspaniałego rozwoju leszczyny. W suchszych grudach ten krzew podszytowy nietylko schodzi na podrzędne stanowisko, ale na znaczniejszych przestrzeniach może się wcale nie przytrafiać.

Inne krzewy, jak Euonymus'y, przytrafiają się tak rzadko, że nigdy podszycia tworzyć nie mogą. Jako bardzo rzadki wyjątek, możemy spotkać czasem bardzo słabo ukształtowany krzaczek jałowca, którym normalnie bywają zasypane bory sosnowe u brzegów Puszczy. Zresztą, jako rzadkość, przytrafia się gdzie niegdzie b l u s z c z (Hedera helix), który właściwie jest u nas raczej elementem olesogrudów lub ich ekwiwalentów. Roślina ta u nas nie owocuje, a nawet i nie kwitnie, wobec czego rozradza się tylko w drodze wegetatywnej. Końce pędów bluszczu, o ile wyrosną, pnąc się po pniach drzewnych, nieco wyżej (rzadko wyżej ponad parę metrów) podczas zimy zwykle wymarzają.

W podszyciu leśnem biorą często udział także krzewiasto wyrastające okazy elementów drzewostanu. Naprz. w więcej wilgotnych grudach (jeszcze częściej w olesogrudach i w pewnych typach podolesów) pojawia się często w wielkiej

ilości podszytowa lipa, w jeszcze nieco wilgotniejszych bywa nieraz dużo młodych jesionów w postaci prętów. W grudach widzimy również dość często, choć nie tak często i nie tak obficie jak w borach sosnowo-świerkowych i innych podobnych drzewostanach, jarzębinę w postaci prętów. Również w ostatniej postaci, w pobliżu starych osik występują nieraz liczne odroślowe pędy osiki, które, podobnie jak i pręty jarzębiny, nigdy w normalnych warunkach nie przekształcą się w drzewa. Młode świerki wszelkiej wielkości, zaczynając od siewek, zajmują nieraz w znacznej, a nawet gdzieniegdzie i w ogromnej ilości, dół lasu. O ile zacienienie jest znaczne, wyglądają one parasolowato i pierwej lub później giną, jeżeli warunki naświetlenia nie zmienią się na lepsze. Młode drzewa innych gatunków występują w większej ilości tylko na haliznach i przerwach. Pod zacienieniem drzewostanu macierzystego, o ile zwarcie jego jest normalne, nie wybijają się one ponad stadjum nalotu. Najwięcej pod tym względem wymagającym jest grab, którego szczotkowaty podrost możemy spotkać tylko tam, gdzie światło dochodzi w znaczniejszej ilości.

Przechodząc z kolei do r u n a, musimy skonstatować, że runo grudowe jest naogół nieobfite i niezbyt bogate, co pozostaje w związku z tem, że warunki naświetlenia są w tej grupie lasów niezbyt świetne a, co zatem idzie, bogate siedlisko edaficzne nie daje się wyzyskać w większej mierze. W suchszych typach grudów, nieraz nawet na znacznej przestrzeni widzimy, podobnie jak i w pokrewnych lasach bukowych, glebę, okrytą prawie jedną tylko ściółką z martwych liści. Gdzie runo jest nieco gęstsze, wytworzone jest ono przez niskie rośliny. Tylko w wilgotniejszych warjantach grudów runo bywa wyższe i gęstsze. Występuje ono również i tam, gdzie las jest przerzedzony. Zwiększony dopływ światła i ciepła pozwala na wspanialszy rozwój elementów zielnych. W takich wypadkach pojawiać się może dużo pokrzywy, Aegopodium podagraria, malin... O tem zresztą będziemy mieli okazję mówić szczegółowiej, dając opisy asocjacyj grudowych. Wogóle, w typach grudowych Białowieży znaleziono następujące rośliny zielne (włączając i mniejsze rośliny krzewiaste), które zestawiamy wedle typów w postaci poniższej tablicy:

	NAZWA ROŚLINY*)	Pojed. sosny bywają chociaż nie zawsze			Sosny brak zupełny						Razem wypadków na 85 prób.
		I. Grud świerkowy (8)	II. Grud dębowo-świerk. (1)	III. Grud dębowy (10)	IV. Grud osikowy (6)	V. Grud typowy (33)	VI. Grud klonowy (15)	VII. Grud jesionowy (5)	VIII. Grud leszczynowy (4)	IX. Grud podmokły (3)	
		%		%	%	%	%	%	%	%	
1	Actaea spicata L.	12	–	–	33	40	20	40	25	–	22
2	Adoxa moschatellina L.	+	–	–	–	+	5	–	–	–	6
3	Aegopodium podagraria	–	+	40	16	100	55	–	100	33	51
4	Agropyrum caninum R. et Sch.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	1
5	Ajuga reptans L.	60	+	80	65	60	65	20	50	30	50
6	Alliaria officinalis Andrz[1])	–	–	+	–	–	–	–	–	–	1
7	Allium ursinum L.	–	–	–	–	10	–	–	–	–	6
8	Anemone nemorosa L.	60	–	60	20	100	50	40	–	100	51
9	„ ranunculoides L.	–	–	–	–	20	30	–	–	–	19
10	Aquilegia vulgaris L.[2])	25	–	30	–	–	–	–	–	–	5
11	Arctium nemorosum Lej.[3])	-	–	–	–	5	30	–	–	–	6
12	Asarum europaeum L.	–	–	30	30	70	50	60	–	–	38
13	Asperula odorata L.	65	+	90	100	100	100	60	100	–	62
14	Aspidium cristatum Sw.	60	-	40	30	50	75	80	100	–	40
15	„ filix mas Sw.	25	+	50	20	70	70	40	75	30	40
16	„ spinulosum Sw.	12	–	–	–	5	15	40	25	–	8
17	Astragalus glycyphyllos L.	–	–	–	–	5	10	–	–	–	2
18	Athyrium filix femina Roth.	50	–	10	20	70	55	40	100	30	35
19	Betonica officinalis L.	-	+	–	–	–	–	–	–	–	1
20	Brachypodium silvaticum R. et Sch.	–	–	10	15	20	50	40	–	–	19
21	Brachypodium pinnatum P. B.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	1
22	Bromus Bennekeni Syme.	–	–	–	–	12	30	–	25	–	8
23	Brunella vulgaris L.	25	–	–	–	6	5	–	–	–	5
24	Calamagrostis arundinacea Roth.	25	+	30	20	15	30	60	70	30	24
25	Caltha palustris L.	–	–	–	–	–	–	30	–	–	2
26	Campanula trachelium L.	8	–	26	–	15	20	–	–	–	10
27	„ bononiensis L.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	1
28	Cardamine amara L.	-		–	–	5	–	50	–	30	7
29	„ impatiens L.	–	–	-	–	20	–	–	25	–	8
30	„ silvatica Link.	25	–	-	–	10	–	–	–	–	4
31	Carex brizoides L.[4])	–	–	–	–	+	–	–	–	–	1
32	„ digitata L.	100	–	30	–	40	60	80	25	30	41
33	„ elongata L.	–	–	+	–	–	–	20	–	–	2
34	„ Goodenoughii Gay	–	–	-	-	–	–	–	–	30	1
35	„ leporina L.	–	-	–	–	–	–	–	–	30	1
36	„ pallescens L.	–	–	20	–	3	–	–	–	30	4

[1]) Uwagi do tablicy patrz str. 86 i 87.

	NAZWA ROŚLINY	Pojed. sosny bywają, chociaż nie zawsze			Sosny brak zupełny						Razem wypadków na 85 prób.
		I. Grud świerkowy (8)	II. Grud dębowo-świerk. (1)	III. Grud dębowy (10)	IV. Grud osikowy (6)	V. Grud typowy (33)	VI. Grud klonowy (15)	VII. Grud jesionowy (5)	VIII. Grud leszczynowy (4)	IX. Grud podmokły (3)	
37	Carex pilosa Scop.	–	–	30	50	70	25	–	100	+	41
38	„ remota L.	–	–	–	15	30	5	80	25	70	19
39	„ silvatica Huds.	–	–	10	15	25	40	60	50	30	22
40	Cephalanthera rubra Rich.	12	–	–	–	–	5	–	–	–	2
41	Chaerophyllum aromaticum L.	–	–	10	–	5	5	–	–	–	4
42	Chrysosplenium alternifolium L.	–	–	–		30	30	40	–	50	19
43	Circaea alpina L.	–	–	–	–	5	5	60	–	–	6
44	„ lutetiana L.		–	–	–	10	10	40	–	–	6
45	Clinopodium vulgare L.	–	+	10	–	3	10	–	–	–	8
46	Convallaria majalis L.	25	–	80	20	15	30	–	–	–	21
47	Corallorrhiza innata R. Br.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	1
48	Corydalis cava Schw. et K.	-	–	–	–	3	–	–	–	–	1
49	„ solida Sm.	–	–	10	–	25	30	–	–	–	13
50	Crepis paludosa Mnch.	–	–	–	–	6	6	60	–	30	7
51	Dactylis glomerata L.	10	–	10	–	15	25	–	–	–	12
52	Daphne mezereum L.	25	+	50	30	50	60	–	25	30	36
53	Dentaria bulbifera L.	50	–	30	30	100	65	40	25	–	56
54	Deschampsia caespitosa P. B.	–	–	20	–	20	25	20	75	–	17
55	Elymus europaeus L.	–	–	–	–	12	30	–	25	–	12
56	Epilobium montanum L.	–	–	–	–	15	15	–	–	–	8
57	Equisetum arvense L.	–	–	–	–	–	+	–	–	–	1
58	„ pratense Ehrh.	–	–	20	50	50	70	60	50	100	40
59	„ silvaticum L.	-	–	10	16	20	10	20	25	75	14
60	Euonymus europaea L.	–	-	–	16	15	–	20	–	–	7
61	„ verrucosa L.	30	+	–	–	12	12	–	–	–	10
62	Festuca gigantea Vill.	–	+	–	15	40	50	50	100	–	27
63	„ ovina L.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	1
64	„ silvatica L.	–	–	–	–	15	12	40	–	–	8
65	Ficaria ranunculoides Roth.	–	–	10	–	30	20	40	–	30	15
66	Fragaria vesca L.	60	–	–	–	20	15	–	25	+	16
67	Gagea lutea Ker. Gawl.	–	–	10	–	15	15	–	–	–	8
68	„ minima Ker. Gawl.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	1
69	Galeobdolon luteum Huds.	50	+	60	65	80	60	40	100	–	58
70	Galeopsis tetrahit L.	–	–	–	–	–	12	–	–	–	2
71	Galium boreale L.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	1
72	„ palustre L.	+	–	–	–	5	–	–	–	60	4
73	„ Schultesii Vest.	–	+	40	–	10	20	–	–	–	11
74	Genista tinctorja L.	15	+	–	-	–	–	–	–	–	2
75	Geranium Robertianum L.	25	–	10	–	60	65	60	25	30	37

	NAZWA ROŚLINY	Pojed. sosny bywają, chociaż nie zawsze			Sosny brak zupełny						Razem wypadków na 85 prób.
		I. Grud świerkowy (8)	II. Grud dębowo-świerk. (1)	III. Grud dębowy (10)	IV. Grud osikowy (6)	V. Grud typowy (33)	VI.* Grud klonowy (15)	VII. Grud jesionowy (15)	VIII Grud leszczynowy (4)	IX. Grud podmokły (3)	
76	Geranium silvaticum L.	—	+	40	—	—	—	—	—	—	5
77	Geum urbanum L.	—	—	—	—	25	20	—	—	—	11
78	Glechoma hederacea L.	12	—	10	—	60	10	40	25	—	21
79	Hedera helix L.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	4
80	Hepatica triloba Chaix.	70	—	100	100	100	100	80	100	65	82
81	Heracleum sibiricum L.	—	—	10	—	—	—	—	—	—	1
82	Hieracium murorum L.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1
83	„ pilosella L.	—	—	10	—	—	—	—	—	—	1
84	„ pratense Tausch.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
85	„ umbellatum L.	—	+	10	—	—	—	—	—	—	2
86	Impatiens noli tangere L.	—	—	—	—	20	—	40	—	70	12
87	Isopyrum thalictroides L.	—	—	—	—	40	20	—	—	—	15
88	Juncus effusus L.	—	—	—	—	—	—	—	—	65	2
89	Juniperus communis L.	—	—	10	—	7	—	—	—	—	3
90	Knautia arvensis Coult.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
91	Lactuca muralis Less.	35	—	10	20	45	50		—	—	31
92	Lapsana communis L.	—	—	—	—	20	30	20	25	—	12
93	Lilium martagon L.	12	—	40	—	12	—	—	—	—	6
94	Lonicera xylosteum L.[5])	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1
95	Luzula campestris Dc.[6])	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
96	„ pilosa Willd.	90	+	60	—	30	15	20	—	70	30
97	Lycopodium annotinum L.	35	—	—	—	—	—	—	—	—	3
98	„ selago L.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	2
99	Lysimachia vulgaris L.	—	—	—	—	—	—	—	—	60	2
100	Majanthemum bifolium Dc.	60	+	80	60	100	100	60	45	60	66
101	Melampyrum nemorosum L.	15	+	20	—	10	20	—	—	—	8
102	„ pratense L.	15	—	—	—	—	—	—	—	—	1
103	Melica nutans L.	15	—	10	20	10	25	—	10	—	12
104	Melittis melissopbyllum L.	15	+	70	20	+	20	—	—	—	14
105	Mentha austriaca Jacq.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
106	Mercurialis perennis L.	—	—	—	—	5	50	20	—	—	10
107	Milium effusum L.	15	—	50	35	70	50	60	75	30	39
108	Moehringia trinervia Clairv.	—	—	—	—	12	—	—	—	—	4
109	Monotropa Hypopitys L.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
110	Myosotis palustris Lam.	—	—	—	—	+	—	20	—	65	3
111	Neottia nidus avis L.	25	—	40	60	12	16	—	—	—	16
112	Orchis maculata L.	—	—	—	—	3	6	20	—	35	4
113	Orobus luteus L.	—	—	50	—	—	5	—	—	—	6
114	„ niger L.	15	—	50	—	—	5	—	—	—	7

	NAZWA ROŚLINY	Pojed. sosny bywają, chociaż nie zawsze			Sosny brak zupełny						Razem wypadków na 85 prób.
		I. Grud świerkowy (8)	II. Grud dębowo-świerk. (1)	III. Grud dębowy (10)	IV Grud osikowy (6)	V. Grud typowy (33)	VI. Grud klonowy (15)	VII. Grud jesionowy (5)	VIII. Grud leszczynowy (4)	IX Grud podmokły (3)	
115	Orobus vernus L.	25	+	80	50	70	65	60	25	50	51
116	Oxalis acetosella L.	100	+	100	100	100	100	80	75	65	80
117	Paris quadrifolia L.	—	—	70	65	60	40	20	—	—	38
118	Phegopteris dryopteris Fee.	60	—	60	65	100	75	45	50	65	61
119	Phyteuma spicatum L.	—	+	30	15	3	—	—	—	—	6
120	Pimpinella saxifraga L.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1
121	Pirola minor Sw.	—	—	10	—	—	—	—	—	60	4
122	„ secunda L.	100	—	—	—	—	—	—	—	30	9
123	„ uniflora L.	25	—	—	—	—	—	—	—	—	2
124	Platanthera chlorantha Cuss.	—	—	—	20	3	5	—	—	—	3
125	Poa Chaixi Vill. ramota Fr.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1
126	„ nemoralis L.	12	—	—	—	12	5	—	—	+	8
127	„ pratensis L.	—	—	—	—	10	—	—	—	—	4
128	„ trivialis L.	—	—	—	—	5	—	—	—	—	2
129	Polygonatum multiflorum All.	—	—	50	35	80	80	40	25	—	47
130	Potentilla tormentilla Neck.	12	—	—	—	—	—	—	—	—	1
131	Pteridium aquilinum Knth.	25	+	40		+	5	20	—	—	10
132	Pulmonaria obscura Dum.	25	-	90	50	70	100	40	100	—	55
133	Ranunculus acer L.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
134	„ cassubicus L.	—	—	—	—	5	—	20	—	—	3
135	„ lanuginosus L.	—	—	50	35	90	90	100	75	65	57
136	„ polyanthemos L.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
137	„ repens L.	5	—	—	—	5	—	30	—	30	8
138	Rhamnus cathartica L.	12	—	—	—	3	—	—	—	—	2
139	Rubus caesius L.[8])	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1
140	„ idaeus L.[9])			+	+	+	+	+	+		
141	„ saxatilis L.	50	+	90	35	40	50	40	—	—	39
142	„ suberectus Anders.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1
143	Sanicula europaea L.	—	+	90	35	60	60	20	100		39
144	Scrophularia nodosa L.	—	—	—	30	10	15	—	—	—	7
145	Serratula tinctoria L.	—	+	30	—	—	—	—	—	—	4
146	Solidago virga aurea L.	—	+	10	—	—	5	—	—	—	3
147	Sorbus aucuparia L. (pręty)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
148	Stachys silvatica L.	—	—	—	20	50	50	20	60	—	25
149	Stellaria holostea L.	25	—	100	100	100	100	80	100	30	76
150	„ nemorum L.	—	—	—	—	20	5	—	—	—	8
151	Solanum dulcamara L.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1
152	Taraxacum vulgare Schrk.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1

	NAZWA ROŚLINY	Pojed. sosny bywają, chociaż nie zawsze			Sosny brak zupełny						Razem wypadków na 85 prób.
		I. Grud świerkowy (8)	II. Grud dębowo-świerk. (1)	III. Grud dębowy (10)	IV. Grud osikowy (6)	V. Grud typowy (33)	VI. Grud klonowy (15)	VII. Grud jesionowy (5)	VIII. Grud leszczynowy (4)	IX. Grud podmokły (3)	
153	Thalictrum aquilegifolium L.	—	—	10	—	—	—	—	—	—	1
154	Torrilis anthriscus Gmel.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
155	Trientalis europaea L.	25	—	40	30	5	—	—	—	—	9
156	Trifolium medium L.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1
157	Trollius europaeus L.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1
158	Urtica dioica L.[10])				+	+	+	+	+	+	
159	Vaccinium myrtillus L.	65	+	40	—	—	—	—	—	35	10
160	„ vitis idaea L.	50	—	+	—	—	—	—	—	—	5
161	Veronica chamaedrys L.	25	—	—	—	20	—	—	—	—	9
162	„ officinalis L.	12	—	—	—	3	—	—	—	—	2
163	„ serpyllifolia L.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
164	Viburnum opulus L.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
165	Vicia sepium L.	—	+	10	—	—	—	—	—	—	1
166	„ silvatica L.	—	+	—	—	+	—	—	—	—	2
167	Viola canina L.	—	—	—	—	10	10	—	—	—	2
168	„ mirabilis L.	—	—	40	35	20	60	—	—	—	20
169	„ Riviniana Rchnb.[11])	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1
170	„ silvatica Fr.	25	—	20	30	25	35	—	50	+	21
	Razem gatunków:	62	39	80	50	122	91	60	44	45	

[1]) Uwagi do tablicy:

1) Alliaria officialis była znaleziona tylko w oddz. 339, w pobliżu Narewki w niewielkiej ilości.

2) Aquilegia vulgaris była znaleziona w klonowym grudzie na granicy z borem. Jeżeli tego nie liczyć, przyjmując zasadę, że u granicy z inną asocjacją przypadkowo wszystko właściwie może być znalezione, co rośnie w ostatniej, to, za wyjątkiem grudów, w których spotyka się i sosna, roślina ta w grudach nie rośnie wcale.

3) Arctium nemorosum Lej. (Lappa nemorosa Koern). Rośliny tej nie znajdowano dotąd w Puszczy Białowieskiej. Jest ona rośliną prawdziwie leśną (nie synantropijną, jak inne gatunki Lappa) i rzadką. Została znaleziona w oddziałach: 589, 683, 562 (razem z jodłą na wyspie śród bagien Nikora), 350, 373, 370. W r. 1928 znalazłem tę roślinę również w Poznańskiem (Iłowiec koło Mosiny), gdzie jej także przedtem nie znajdowano.

4) Carex brizoides L. Znaleziona tylko w jednem miejscu w ogromnej ilości (niby zasiana) na bardzo dużej przestrzeni (oddz. 449).

Tablica ta została ułożona w następujący sposób: Próby, wedle których spisywano gatunki, nie posiadały jakichś określonych wymiarów. Były one mniejsze lub większe, ale zawsze duże, wynoszące czasem kilka hektarów, lub więcej. Nie zawsze były spisywane wszystkie bez wyjątku rośliny, gdyż chodziło tylko o to, ażeby nie przepuścić czegoś charakterystycznego. Notowania odbywały się w przeciągu całego sezonu wegetacyjnego: zaczynały się od wczesnej wiosny i kończyły w głębokiej jesieni. Oczywiście taki system badania był przyjęty z tego powodu, że chodziło nie o definitywne opisy typów leśnych, a o ogólną orjentację, któraby pozwoliła przedewszystkiem wogóle typy powydzielać, co stanowi podwalinę typologji. W tablicy przedstawione są w procentach frekwencje gatunków roślin dla wszystkich dziewięciu naszych typów grudowych. U góry, w nawiasie przy cyfrze porządkowej danego typu, jest wskazana liczba prób dla danego typu. Z tego widać, że w typowym grudzie wzięto 33 próby, a w dębowo-świerkowym tylko jedną (z tego powodu w tablicy dla tego typu niema wska-

5) Lonicera xylosteum L. Krzew ten jest najrzadszym w Puszczy. W grudzie świerkowym (oddz. 450) znaleziony był tylko jeden okaz.

6) Ponieważ obecnie nie posiadam zielników, jakie zebrałem w Puszczy, więc nie jestem pewny, czy Luzula campestris, przytoczona powyżej, należy rzeczywiście do tego gatunku, czy może do L. multiflora Lej.?

7) Orobus luteus rozpowszechniony jest nie po całej Puszczy, ale tylko w więcej wschodniej jej części, gdzie trzyma się przeważnie obszaru wzniesień morenowych. Najwięcej jest on rozpowszechniony w nadleśnictwie Jagiellońskiem, zachodzi jednak i do północnej części n-wa Królewskiego i do wschodniej części Rezerwatu (np. w lesie mieszanym w oddz. 373).

8) Rubus caesius. Tylko w oddz. 283 i 506. W obu wypadkach w pobliżu Narewki.

9) Maliny przytrafiają się zwykle tylko tam, gdzie występuje jakieś zniekształcenie gleby, choćby naturalne. Np. wyrastają te krzewy na tarczach wywrotów drzewnych, tam, gdzie poryły dziki... Wogóle Rubus idaeus jest charakterystyczny dla miejsc zapokrzywionych. Obficie występuje na porębach grudowych i przy drogach leśnych.

10) Frekwencja nie wyprowadzona z takich powodów, jak i dla malin, t. j. dlatego, że jest to właściwie chwast.

11) Viola Riviniana jest rozpowszechniona nierównie szerzej, lecz z braku materjałów zielnikowych ściślejszych danych obecnie nie posiadam.

zówek procentowych, jak dla innych typów, ale tylko krzyżykiem wskazano, że dany gatunek został tam znaleziony). Inne typy, co do ilości wziętych prób, są zawarte pomiędzy temi granicami. Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że wartości cyfrowe dla rozmaitych typów nie są jednakowe. Cyfry, przytoczone naprz. dla grudu typowego, są bezporównania ściślejsze (33 próby), niż dla grudu podmokłego (wszystkiego 3 próby) i t. d. Ilość prób zależała, oczywiście, przedewszystkiem od stopnia w jakim jest rozpowszechniony dany typ w Puszczy Białowieskiej. Naprz. grud dębowo-świerkowy został odnaleziony tylko w jednem miejscu, wobec czego była wzięta tylko jedna próba, która zresztą nie jest wyczerpująca (wszystkiego 39 gatunków w runie), lecz dla celów typologicznych, orjentacyjnych zupełnie wystarcza. Z cyfr, wykazujących ilość gatunków w każdym poszczególnym typie, widać, że tylko grud typowy jest zbadany dość ściśle (122 gatunki) i że tam zanotowano niemal wszystko, co się w tym typie n o r m a l n i e przytrafia (rośliny widocznie zawleczone, wyrastające po haliznach, przy drogach, wogóle nie w lesie o normalnem zwarciu, również występujące u pogranicza z innemi asocjacjami, a także w obcych fragmentach,[1]) sporadycznie przytrafiających się śród asocjacji i tak nieraz małych, że mogą być niewyróżnione z całości, nie zostały do spisów włączone, ponieważ chodziło nie o jakieś formalne inwentarze asocjacyj, a o to, co jest dla nich charakterystyczne).

Braki powyższej tabeli nieraz same rzucają się w oczy. Naprz. A n e m o n e n e m o r o s a jest rośliną bardzo obficie i stale występującą w grudach. Jednak, jak wynika z tablicy, nie występuje ona w grudzie dębowo-świerkowym i leszczynowym. Faktycznie sytuacja jest taka, że wspomniana Anemone niewątpliwie występuje i w obu typach wspomnianych grudów, ale ponieważ te ostatnie były badane latem, kiedy liście Anemone nie rzucają się w oczy, więc przypadkowo nie trafiła do spisów. Ponieważ typy grudów w tablicy następują jeden po drugim, możliwie w porządku „pokrewieństwa" i podobieństwa, więc, do pewnego stopnia daje się takie braki uzupełnić, porównując daną cyfrę z sąsiedniemi. Jeżeli naprz. dana roślina występuje w znacznym procencie w grudzie typowym i jesionowym, a w klonowym jej brak lub wykazana jest w zbyt nikłym procencie, to na zasadzie tego, że ekologicznie grud klonowy jest czemś pośredniem pomiędzy wspomnianemi grudami, możemy skorygować dane, dotyczące jej, w grudzie klonowym. W każdym razie, chociaż materjał tablicy nie został zebrany lege artis (dużo prób o określonych rozmiarach), przedstawia on zupełnie dostateczne dane dla celów djagnostycznych (uzasadnienie typów). Jest on czemś realnem, nie równie cenniejszem od charakterystyk roślinności na podstawie obliczeń na oko (wedle rozpowszechnionych skal cyfrowych). Co się tyczy grudów typowych jest nasz materjał nawet dostatecznie ścisły. Nawet w stosunku do grudów, które z rozmaitych powodów (najczęściej wskutek tego, że występują w Puszczy rzadko i to w postaci niewielkich fragmentów) zostały niedostatecznie pod względem statystycznym zbadane, przytoczone powyżej dane, zawsze przedstawiają coś konkretnego, coś, co posiada w każdym razie pewną wartość, bez względu na to, że same te dane nie są pełne, że może rzadsze elementy zostały przeoczone.

Gdyby nawet wyżej przedstawiona tablica, jak również i te tablice, które podamy w odpowiednich rozdziałach poniżej, zostały ułożone bez najmniejszego zarzutu, przedstawiałyby one tylko wartość djagnostyczną i niby nam nie mogły dać takiego, coby wyjawiało samą istotę asocjacji. Np. widzimy w powyższej tablicy, że D e n t a r i a b u l b i f e r a jest dla grudów rośliną nadzwyczaj charakterystyczną, która poza obręb wskazanego typu prawie nigdy nie wychodzi (jeżeli nie liczyć borów świerkowych-mieszanych, które są typem przejściowym do grudów, to tylko przypadkowo można spotkać Dentaria w typach osikowych). Również charakterystyczną dla nich jest i C a r e x p i l o s a (poza obrębem grudów raz tylko znaleziona we fragmencie osikowo-świerkowym; jak już zaznaczyliśmy, obecność osiki wprowadza w świerczyny nieraz najwięcej nawet typowe elementy grudu). Jednak ze względu na znaczenie w samej asocjacji wartość obu tych charakterystycznych elementów nie jest jednakowa. Gdy Dentaria bulbifera jest tylko rośliną dla białowieskich grudów nadzwyczaj charakterystyczną, Carex pilosa nietylko jest również charakterystyczną, ale jest

[1]) Obecnie jest tendencja nadania f r a g m e n t o w i asocjacji jakiegoś specyficznego znaczenia (znaczenia ścisłego terminu). W pracy niniejszej f r a g m e n t zawsze jest używany w potocznem znaczeniu. Zresztą mówiłem już o tem na str. 20.

zarazem komponentem runa, posiadającym pewną, nawet dość znaczną wartość w wewnętrznej strukturze lasów grudowych. Jest więc istotnym komponentem tych lasów.

Dentaria bulbifera nie może posiadać jakiegoś poważniejszego znaczenia w życiu lasu z tego powodu, że rozsiana jest w runie dość równomiernie w pojedyńczych lub nielicznych okazach. Wobec tego znaczenie jej, jako komponenta, jest nadzwyczaj nikłe, można powiedzieć, niemal żadne. Obecność lub nieobecność tej rośliny w runie nic nie waży, gdyż zajmowana przez nią przestrzeń i przedstawiana przez nią masa są bardzo niewielkie. Zupełnie inaczej przedstawia się ta kwestja w odniesieniu do Carex pilosa. Turzyca ta, rozradzając się wegetatywnie, zajmuje znaczne powierzchnie, zwykle w postaci ogromnych plam, a nieraz występuje łanowo na ogromnych przestrzeniach. Również często się zdarza, że Carex pilosa nie występuje wcale w runie na wielkich obszarach. Od czego zależy występowanie lub niewystępowanie wspomnianej turzycy w runie grudowem — dokładnie nie wiadomo. Może być, powierzchowne warstwy gleby są lokalnie więcej bogate w piaszczyste elementy, może to zależy od czego innego, w każdym razie niezbitym jest fakt, że synuzja C. pilosa wybitnie się wyróżnia od innych synuzyj runa grudowego. Nie wiadomo, czy drzewa, wyrastające śród synuzji turzycowej, są grubsze lub wyższe od drzew, należących do tych samych gatunków, lecz wyrastających w obrębie innych synuzyj runa grudowego (oczywiście, możnaby było to wykazać statystycznie na podstawie dostatecznie licznych pomiarów, lecz na to nie miał już autor czasu), lecz wiadomo, że synuzje turzycowe są uboższe w elementy nalotu (o tem niżej), i nalot ten inaczej się kształtuje, niż w synuzji naprz. Oxalis acetosella-Majanthemum bifolium, lub tam, gdzie oprócz ściółki nic prawie innego niema. W fakcie tym waży nietylko niejednakowość powierzchownych warstw samej gleby, ale i niejednakowość pokrywy roślinnej, a więc już czynnik kategorji socjalnej.

Wobec tego, istotne stosunki, zachodzące wewnątrz runa, mogłyby być wyświetlone tylko wtedy, kiedybyśmy mieli w ręku dane, dotyczące ilości, w której występują poszczególne gatunki runa, oraz zajmowane przez nie powierzchnie. Jednak obecnie takich danych nie posiadamy wcale. Tylko elementy drzewostanu lub podrostu mogą być mniej więcej w taki sposób wyrażone. Dla runa jest to kwestja przyszłości.

Dane częstości, z jaką występują elementy runa w rozmaitych typach leśnych, są bardzo ważne dla wykazania e k o l o g j i poszczególnych typów (wyrażenie tych ostatnich w elementach runa), a także e k o l o g j i poszczególnych gatunków roślin runowych (wyrażenie tej ekologji szeregami typów leśnych, przez które te elementy przechodzą). Pierwsze z tych zagadnień jest samo przez się zrozumiałe i nie wymaga jakichkolwiek wyjaśnień. Prosta lista tego, co w lesie rośnie, o ile choć trochę jest nam znana ekologja wyliczonych roślin, odrazu daje nam możność zorjentowania się w całości. Drugie z powyższych zagadnień jest nierównie więcej skomplikowane, wobec czego musimy się nad niem zatrzymać nieco dłużej.

Typy asocjacyj leśnych, o ile są sobie mniej lub więcej bliskie, występują na analogicznych substratach czyli glebach. Ułożenie wszystkich asocjacyj w jeden szereg, wyrażający ich stosunek jest rzeczą niemożliwą z tego powodu, że zmiany ekologiczne siedlisk idą nie w jednym tylko kierunku, ale przynajmniej w kilku kierunkach. O ile dwa siedliska będą się różniły pomiędzy sobą tylko nieznacznie, oba mogą należeć do jednego i tego samego szeregu ekologicznego. Piaszczysta gleba borowa może być więcej zwilgotniona i bogatsza, albo więcej sucha i jałowsza. W obu wypadkach gleba będzie pokryta borem sosnowym, lecz typ tych borów nie będzie jednakowy. Na suchszej glebie bonitacja sosen będzie niższa, a runo uboższe i więcej kserofitowe. Na wilgotniejszej — bonitacja będzie wyższa, może się nawet do sosny dołączyć dąb, wymagający lepszych siedlisk, niż sosny, runo będzie bogatsze i więcej hydrofilowe. Gdy gleba będzie jeszcze żyźniejsza, dąb, który w borze o uboższej glebie był tylko słabo rozwiniętą domieszką sosny, zajmie stanowisko równocenne z sosną i typ boru czysto sosnowego przekształci się w sosnowo-dębowy. Gdy gleba będzie jeszcze bogatsza, grab, który występował w podszyciu lasu sosnowo-dębowego przekształci się w drzewa, chociaż niegrube i niewysokie, a drzewostan przejdzie na sosnowo-dębowo-grabowy. Na jeszcze lepszej glebie (w warunkach Białowieży) może na pierwszy plan wysunąć się świerk, a sosny, dęby i graby przejdą na plan drugi (w domieszce zwykle pojedyńczo pojawia się klon lub lipa). W takim wypadku będziemy już mieli bór

świerkowy mieszany. Gdy gleba staje się jeszcze bogatsza, rozwija się w wielkiej ilości grab (niegruby), który redukuje obecność świerka w znacznym stopniu, sprowadzając go gdzie niegdzie niemal do zera. Pomiędzy grabami przytrafiają się, choć nielicznie, nieraz bardzo grube dęby; taki drzewostan będzie już grudem dębowym. Sosna, jako pojedyńcza domieszka, jest tu jeszcze możliwa, chociaż nie koniecznie, również i czernice, które są także (u nas) elementem borowym. Poza ostatnim typem, dalsze użyźnianie się (i zwilgotnianie) gleby prowadzi do występowania typowych (i klonowych) grudów, w obrębie których sosny i wogóle borowych elementów niema zupełnie. Zaczynając od grudu jesionowego, który zajmuje bardzo bogate i już znacznie wilgotne gleby, występuje olsza czarna. Przechodzi ona przez bagniste olesowe typy (z początku z jesionem), w których graba już brak i dochodzi do olszowo-brzozowych rozrzedzonych drzewostanów na bagnistej glebie. Poza obrębem tego ostatniego, jeszcze niby leśnego typu, występują bagna, porośnięte pojedyńczemi krzewiastemi brzózkami (Betula pubescens, rzadziej B. verrucosa).

W powyższym przykładzie przedstawiony jest jeden naturalny szereg zmian sukcesywnych, występujących w miarę zniżania się terenu. Wielkość ziarn szkieletu glebowego przy tem ciągle się zmniejsza, ilość części humusowych i wody wzrasta. Lecz oprócz wskazanego długiego szeregu sukcesywnych zmian ekologicznych, mogą być i inne, zwykle znacznie krótsze, szeregi ekologiczne. Naprz. od świeżego boru możemy również przeprowadzić szereg nie do olesów, lecz do boru na bagnie (ze Sphagnum), przyczem przejściowym typem będzie bór molinjowy i t. d.

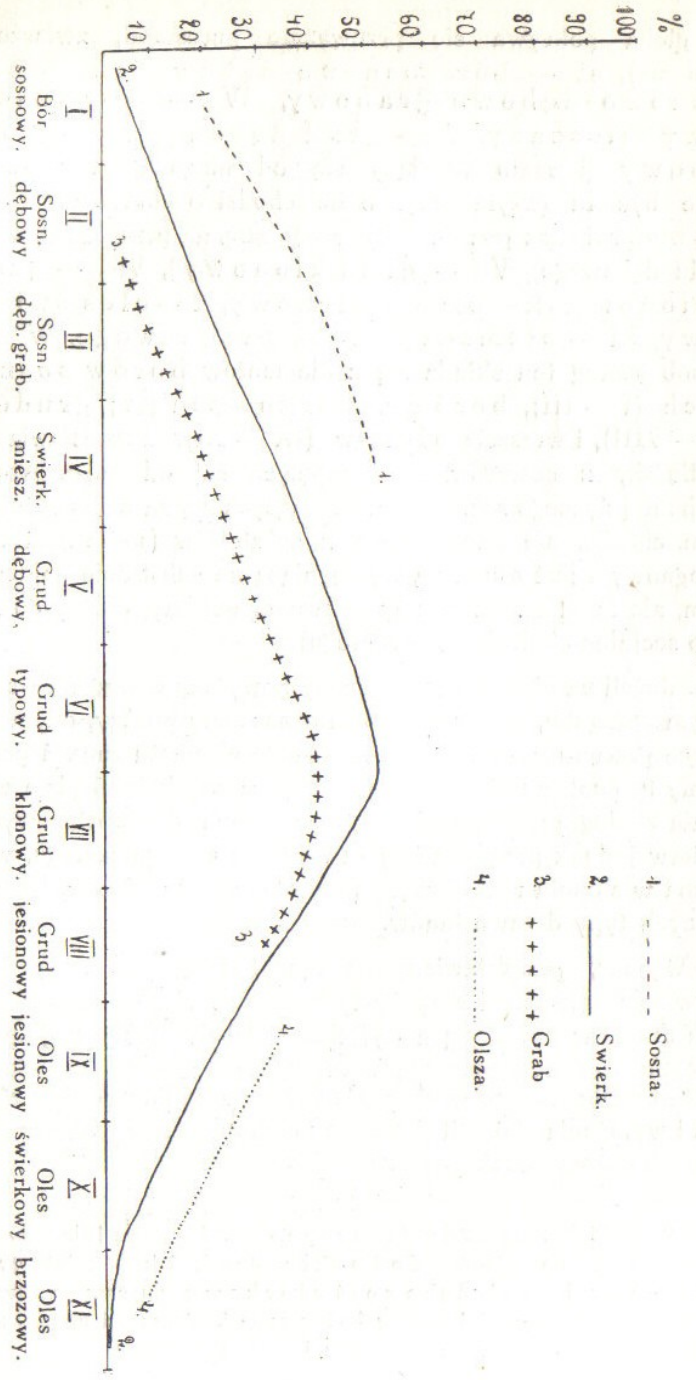
Wszystkie typy asocjacyj nie dadzą się ułożyć w postaci jednego szeregu, zatrzymamy się więc tylko nad tem, co daje się w wskazany sposób uszeregować. Powyższe zmiany przedstawią się nam w następującej postaci: I — bór świeży (w warunkach Białowieży prawdziwego suchego boru brak; jest on w naszych warunkach klimatycznych wytworem sztucznym, powstającym wskutek rozbijania prawdziwej gleby borowej kopytami zwierząt podczas wypasania lasów, lub wskutek orania poręby borowej i zasiewania na niej przez szereg lat zbóż; w ostatnim wypadku, o ile po zarzuceniu pola znowu nastąpi zalesienie, naturalne czy sztuczne, wyjałowiona gleba pokrywa się przeważnie porostami, zwłaszcza Cladonia), II — bór sosnowo-dębowy, III — bór sosnowo-dębowo-grabowy, IV — bór świerkowy mieszany, V — grud dębowy, VI — grud typowy (i mało różniący się od niego grud osikowy może być tu przyłączony, o ile chodzi o charakter siedliska, właściwie zaś jest on do pewnego stopnia przejściowym do grudu dębowego), VII — grud klonowy[1]), VIII — grud jesionowy, IX — oles jesionowy, X — oles świerkowy, XI — elementy olesa brzozowego. W taki sposób szereg ten składa się z elementów borów sosnowych (I — III), borów świerkowych (IV), grudów (V — VIII), i wreszcie olesów (IX — XI). Przedstawia on najdłuższy z szeregów, zaczynających się od najsuchszego i najmniej żyznego substratu, a kończących się na najwilgotniejszym, chociaż nie najuboższym z substratów (sosna na torfie sphagnowym jest asocjacją występującą na substracie najuboższym, ale ta asocjacja, jak już o tem mówiliśmy, należy do innego socjalno-ekologicznego szeregu).

Jeżeli na abscysie rozmieścimy powyższy szereg we wskazanym porządku, a na ordynatach oznaczymy punkty, odpowiadające procentowym znaczeniom danego elementu runa i połączymy te punkty linją, to otrzymamy krzywę, która będzie wyrażała ekologję danego elementu w typach drzewostanowych. Wpierw jednak przedstawimy tu ekologję samego szeregu, wyrażoną w stopniu rozwojowym (grubości strzały) drzew, kształtujących typy drzewostanów.

Wykres, przedstawiony na rys. 1 (następna str.), jest grubo schematyczny i dotyczy tylko najwięcej rozpowszechnionych drzew w Puszczy (za wyjątkiem dęba). Jest on jednak zupełnie wystarczający dla zilustrowania sposobu wyrażania szeregu ekologicznego w elementach świata roślinnego, jak również i wyrażania ekologji poszczególnych gatunków roślin w elementach szeregu ekologicznego.

---

[1]) Bliski jest mu grud leszczynowy, który się jednak w naszym szeregu nie mieści. Podmokły grud, jak również grud świerkowy i grud dębowo-świerkowy do naszego szeregu nie należą. Zresztą ostatni mógłby być w razie konieczności umieszczony pomiędzy borem świerkowym mieszanym i grudem dębowym.



Rys. 1.

1. - - - - - Sosna.
2. ——— Świerk.
3. + + + + + Grab
4. ..... Olsza.

Należy podkreślić jeszcze raz, że w powyższym schematycznym wykresie krzywe przedstawiają stosunki tylko siedliskowe wskaźnik grubość, jako funkcja siedliska). Stosunki ilościowe (w schemacie nie uwzględnione) wielce się od powyższych krzywych różnią, gdyż są one wyrazem walki o byt w asocjacji. Im socjalne warunki są cięższe, tem dany gatunek musi występować w mniejszej ilości okazów, lecz to wcale nie znaczy, że te stosunkowo nieliczne okazy muszą być źle rozwinięte. Naodwrót, o ile siedlisko jest bogate, mogą one być rozwinięte wspaniale. Naprz. świerk o rozmiarach olbrzymich występuje w grudach typowych, ponieważ gleba dla niego przestawia się tam w optimum. Jednak ciężkie warunki walki z świetnie rozwiniętym grabem nie pozwalają na wyzyskanie tego optimum przez większą ilość okazów. W borze świerkowym, świerka bywa więcej niż wszystkich innych drzew razem (w danych warunkach glebowych świerk zwycięża i sosnę, i dęba i graba, i klona), lecz nigdy on tam nie bywa i w przybliżeniu tak świetnie rozwinięty, jak w grudzie typowym (w borze świerkowym osięga grubość do 70 cm, a w grudzie do 1 m 40 cm), ponieważ gleba nie jest tam tak bogata, jak w grudzie.

Jak widać na schemacie, krzywa świerka posiada olbrzymie rozpięcie, bo właściwie wykracza nawet poza cały przedstawiony tam szereg ekologiczny. Pojedyncze świerki, wysokości około metra, można widzieć nawet na bagnach już całkiem poza obrębem lasu. Wprawdzie giną one tam wkrótce i owoców nigdy nie wydają (wyrastają one tam z nasion skądinąd przynoszonych), tem niemniej utrzymują się nawet w tych ciężkich siedliskowych warunkach przez pewien czas. Na przeciwległym końcu szeregu, świerk w pojedyńczych okazach może również wykraczać poza obręb świeżego boru sosnowego, zachodząc nawet w bory wyjałowione na czystym piasku. Ta ogromna amplituda ekologiczna świerka czyni go dla typologji bezużytecznym, o ile nie weźmiemy pod uwagę jego stopnia rozwojowego, oraz ilości w jakiej występuje procentowo w drzewostanach.

Krzywa graba jest znacznie mniejsza, chociaż, o ilebyśmy uwzględnili występowanie tego drzewa w asocjacjach przez nasz szereg nieobjętych (podmokłe grudy), i ona byłaby nierównie większa, niż to wypada ze schematu, o czem przypuszczać można z raptownego urywania się krzywej jeszcze na wysokim poziomie w prawej połowie wykresu.

Krzywe, przedstawiające sosnę i olszę w naszym schemacie, są krótkie i obie urywają się na wysokim poziomie w części szeregu optymalnej dla większości roślin. To raptowne urywanie się tych krzywych, podobnie jak i u graba, wskazuje, że brak występowania tych drzew w większości typów nie zależy bezpośrednio od samego siedliska, a jest uwarunkowany przez czynnik socjalny. Sosna może zasadniczo wyrastać i we wszystkich typach grudowych, a nawet i olesowych (w olesie borowym, nie objętym przez nasz szereg, sosna występuje, jako normalny składnik). Że sosna może wcale dobrze wyrastać w grudach, widzimy z tego, że przy regeneracji grudu na czystych porębach zwykle wciskają się podczas stadjum brzozowego i pojedyńcze sosny, które pozostają w drzewostanie jeszcze i wtedy, kiedy brzoza, jako gatunek niedługowieczny, już całkiem zginie. Nie wyrastają zaś sosny (również jak brzozy, osiki i olsze) w normalnych grudach z tego powodu, że socjalne środowisko takich grudów jest dla nich niemożliwe. Również i olsza nie wyrasta w zwartych i cienistych, suchszych typach naszego szeregu z powodu nieodpowiedniego środowiska socjalnego. W dąbrowach i w pewnych odmianach lasów sosnowo-dębowych (z przewagą dębów) możemy już nie tak rzadko spotykać pojedyńcze olsze czarne. Jest to możliwe wskutek tego, że w dąbrowach zacienianie jest niewielkie, i pozwala światłożądnej olszy w pewnych wypadkach się zainstalować, gdyż walka jej tam odbywa się nie w zakresie samych drzew, a redukuje się tylko do konkurencji olszowej siewki z elementami runa. Analogiczną przerwę w występowaniu drzewa w szeregu drzewostanowym widzimy i u dęba, który zwykle nie przytrafia się w grudach klonowych (a często i w grudach typowych z lipą) prawdopodobnie z tego powodu, że nie wytrzymuje tam konkurencji z grabem, silnie rozwijającym się we wspomnianym typie (o ile zaś przypadkowo dąb tam wyrasta, bywa zwykle bardzo okazały wskutek świetnych warunków edaficznych).

Ciekawą jest rzeczą, że jesion, o ilebyśmy wykreślili dla niego krzywę na podstawie jego rozmieszczenia w Białowieży, wykazałby taki stosunek, jak i olsza, z tą jednak różnicą, że na suchszych i uboższych glebach, niż w grudach wilgotniejszych, już byśmy go w żadnym wypadku nie znaleźli. Jednak ten sam jesion, w innych warunkach i w innych miejscowościach, może

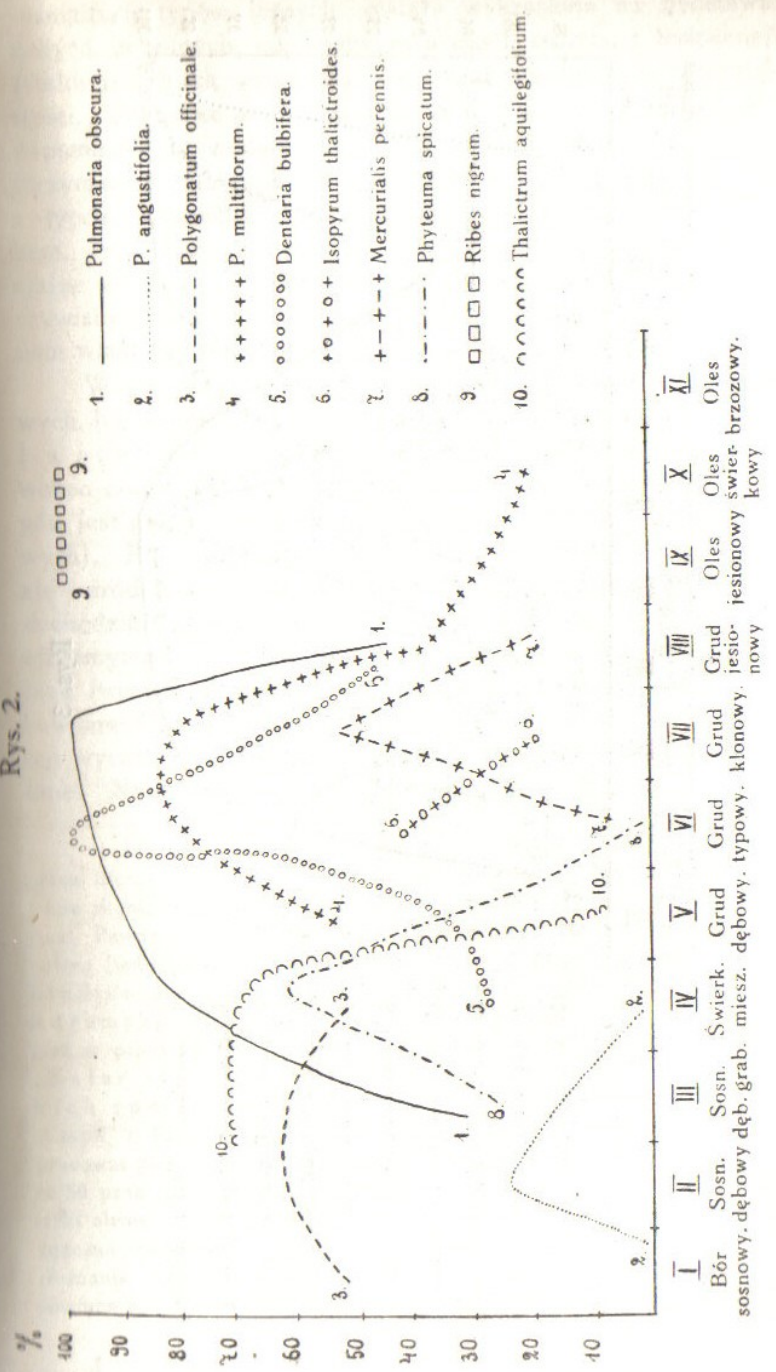
wyrastać nietylko na wilgotnych (lub błotnistych) glebach, gdzie go w Białowieży najwięcej, ale i na zupełnie suchych. W „Czarnym Lesie", ogromnym masywie u północnej granicy stepów czarnomorskich, duże jesiony rosną razem z dębami, grabami (dużo), klonami i lipami, a więc w drzewostanie przypominającym nasze grudy typowe, lecz w warunkach klimatycznych znacznie suchszych, niż w Białowieży, i na glebach żyźniejszych, niż gleby grudowe. Wobec tego, że zakres amplitudy ekologicznej jesiona, przynajmniej u nas, jest niewielki, drzewo to dla typologji posiada wielkie znaczenie. Również bardzo małą amplitudą ekologiczną odznacza się wiąz górski (Ulmus montana) i wiąz zwykły (U. campestris). Pierwszy z nich trafia się w grudach wilgotniejszych i dochodzi do podolesów, — drugi występuje tylko w podmokłych typach i dochodzi do olesów niezbyt zabagnionych.[1]) Inne nasze drzewa (nie licząc mało rozpowszechnionych, jak jodła i dąb bezszypułkowy) wykazują wielkie, nieraz ogromne (brzoza) amplitudy ekologiczne (z przerwą, gdzie występują obficie i dobrze rozwinięte graby), wobec czego diagnostyczne ich znaczenie jest drugorzędne. Nawet lipę, która jest u nas drzewem wybitnie grudowem, tam gdzie występuje obficie (środkowa część Puszczy), można spotykać w postaci pojedyńczych drzew i w typach borowych ze świerkiem (nawet w lasach sosnowo-dębowych), i w typach lasów podmokłych.

Teraz możemy powrócić do elementów runa. O ile elementy drzewostanu, bez wskazania stopnia ich rozwoju i procentowego udziału w asocjacji, nie mają większego diagnostycznego znaczenia, z wyjątkiem niektórych elementów, jak widzieliśmy, bardzo nielicznych, o tyle runo, ze względu na ogromną stosunkowo ilość, wchodzących w skład jego gatunków, może być użyte dla charakterystyki asocjacji nawet pomimo stopnia rozwoju w jakim występują osobniki, jak również bez wykazywania procentowego udziału poszczególnych gatunków. Do tego wystarczy przytoczenie samej frekwencji, którą zestawiliśmy w naszej tablicy (str. 82). Ułatwia to znacznie zadanie, bo obliczanie ilości osobników u roślin, rozradzających się wege-

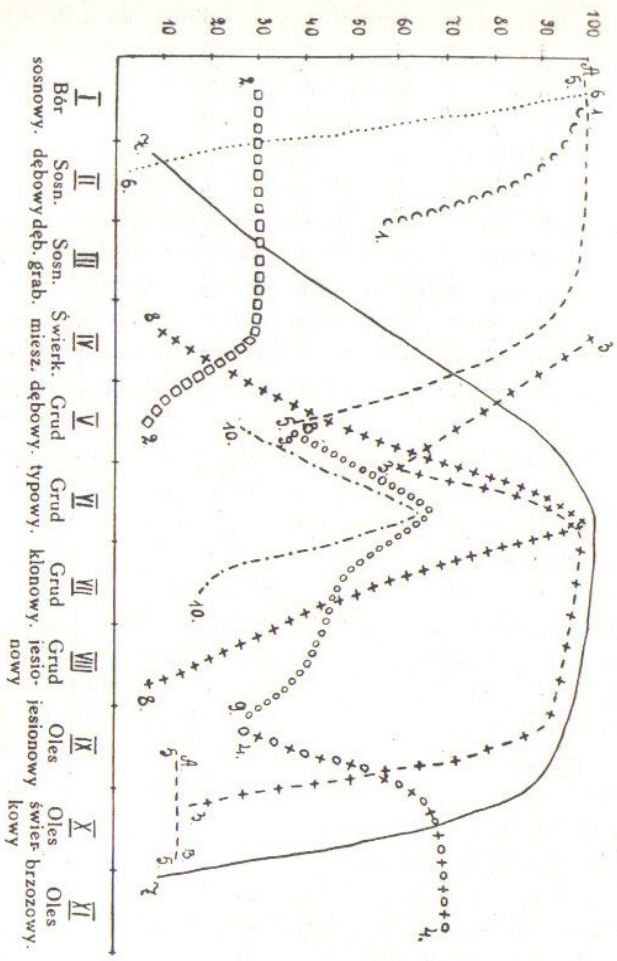
[1]) Ciekawą jest rzeczą, że Ulmus campestris, który w Białowieży nigdy nie opuszcza miejsc podmokłych, na południu Rosji nietylko rośnie na suchych substratach, ale bywa używany do zalesiania stepów.

tatywnie, jak również wynalezienie wskaźnika rozwojowego, roślin zielnych, których łodygi obumierają pod koniec sezonu wegetacyjnego i na następny rok wyrastają nowe, jest nadzwyczaj trudne, narazie może niemożliwe. Zresztą rozwojowe różnice, występujące w zakresie tego samego gatunku w zależności od typów środowiskowych u roślin runa, nie są tak wybitne, jak u elementów drzewostanu, ponieważ rośliny zielne rozwijają się przeważnie pod wpływem warunków danego roku i wskutek tego różnice uwarunkowane siedliskiem nie są tak wyraźne. Wprawdzie i tu zachodzą nieraz dość znaczne różnice. Naprz. czernice w borze sosnowym zwykle wyrastają jako drobne krzaczki, które wydają drobne, prędko opadające jagody. Te same czernice w niskich borowych miejscach w pobliżu bagien borowych bywają rozwinięte nierównie lepiej i posiadają stosunkowo ogromne jagody, pozostające na krzewinie do jesieni, gdy w borach suchszych już jagód niema. W silnie zacienionych, młodych, gęstych świerczynach, jakie po lasach występują w dolnem piętrze w postaci mniejszych lub większych grup, spotykamy czernice (jak również Polygonatum officinale, Majanthemum bifolium, siewki dębów, jarzębin...) w postaci nadzwyczaj nikłych płonnych okazów. Jednak czernice posiadają łodygi trwałe. Można byłoby przytoczyć i wiele innych przykładów, lecz różnice nie są tu nigdy tak wybitne, a co główniejsze, tak łatwe do wyrażenia cyfrowego, jak u elementów drzewnych (maleńki dąb z wspomnianej tylko świerczyny, na kilkanaście centymetrów wysoki, po jakich latach dziesięciu zginie, lecz wyższym się nie zrobi). Element rozwojowy, wyrażony w liczbach, jak również procentowy udział poszczególnych elementów nie tak jest konieczny dla typologji, jak dla poznania wewnętrznej dynamiki zespołu roślinnego. Wobec tego nie będziemy się tu dłużej nad tą kwstją zatrzymywali, tembardziej, że i frekwencje na razie mogą nam dać wiele dla charakterystyki drzewostanów.

Dla naszego szeregu ekologiczno-socjalnego typów leśnych schemat frekwencji niektórych elementów runa przedstawia się następująco:



Rys. 2.



Rys. 3.

1. ooooooo Cytisus ruthenicus.
2. □□□□□ Solidago virga aurea.
3. + - + - + Ranunculus lanuginosus.
4. o + o + o Lysimachia vulgaris.
5. - - - - - Vaccinium myrtillus.
6. ..... Calluna vulgaris.
7. ——— Oxalis acetosella.
8. + + + + + Aegopodium podagraria.
9. ooooooo Asarum europaeum.
10. - . - . - Carex pilosa.

Krzywe powyższych 20 gatunków roślin, należących do rozmaitych typów leśnych, zostały wykreślone na podstawie danych, zebranych, jak i powyższa nasza tablica, z frekwencji (stałości), z jaką występują poszczególne gatunki w rzeczywistości. Ponieważ dane nasze nie są wystarczające, o czem już wspominaliśmy, zostały one skorygowane na podstawie danych, otrzymanych dla najbliższych typów w naszym szeregu, albo i typów asocjacyj, znajdujących się już poza jego obrębem, lecz analogicznych ze względu na ekologiczne i socjalne warunki. Krzywe te są więc tylko przybliżeniami rzeczywistości, ale to nie stanowi istoty rzeczy, gdyż tu chodziło nam właściwie o metodologję[1]).

W powyższych schematach widzimy rozmaite typy krzywych. Na wykresie (Rys. 3), krzywa Nr. 7, odpowiadająca O x a l i s a c e t o s e l l a, przechodzi niemal przez wszystkie typy, wobec czego roślina ta dla charakterystyki poszczególnych typów jest prawie bezwartościowa (brak jej tylko w borach sosnowych). Prócz tego Oxalis może wyrastać nietylko na glebie, ale i śród mchu na pniach drzew grubych, gdzie czasem może dochodzić i do wysokości niemal metra. Wobec tego może się utrzymywać nawet tam, gdzie sama gleba już nie jest sprzyjająca (wzniesienia przy pniach wśród olesów także nie są pozbawione Oxalis). Prócz tego zauważyć należy, że szczawik ten wyrasta chętnie tam, gdzie runo jest przez bydło przydeptane. Nawet na kupach kamieni, które są złożone przy szo-

[1]) Zwrócić należy uwagę, że metody zbierania dat statystycznych przez fitosocjologów nie są krytycznie opracowane. Nie zadawano sobie trudu skontrolowania, czy ilość prób powszechnie używana jest wystarczająca. Pewną odpowiedź (wcale nie optymistyczną) można znaleźć w pracy autora (wspólnie z N. L e b i e d i e w y m, b. pomocnikiem autora): „N a b l u d i e n i a n a d s o r n o p o l e w o j r a s t i t i e l n o s t j u n a A d ż a m s k o j s. c h. o p y t n o j s t a n c j i". (Cherson — 1916), a również w pracy ś. p. S. D z i e w a n o w s k i e g o, byłego asystenta autora: „M a t e r j a ł y d o w i w c z e n n i a r o z p o w s i u d ż e n o s t i d e j a k i c h r o ś l i n n a t e r i t o r j i D e r ż a w n o w o Z a p o w i e d n i k a „Czapli" r. 1923-wo". „Wisti Derż. Zapow. Tom IV, 1928, p. 1—9. Ostatni pracował pod kierownictwem autora, i jednym z wyników jego pracy było, że 50 prób (po kw. arszynie każda) nie wystarcza dla ścisłej charakterystyki elementów stepowych, ponieważ dwie takie serje wykazywały zwykle znaczną rozbieżność. Dla leśnych asocjacyj, w których runo jest bezporównania więcej pstre, niż szata roślinna stepowa, oczywiście ilość prób powinna być znacznie większa, jak również powinny być większe i same próby.

sach w Puszczy (dla reparowania drogi), po kilku latach leżenia wcale nierzadko można widzieć całe kępy Oxalis.

Naodwrót, krzywe o małem rozpięciu (naprz. Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 7, Nr. 9 drugiego wykresu i Nr. 1, Nr. 2, Nr. 4 i t. d. trzeciego) są nadzwyczaj cenne dla celów diagnostycznych, ponieważ charakteryzują niewielką ilość typów.

Niektóre krzywe (np. Nr. 1 z wykresu 2-go) przedstawiają się wyraźnie w postaci binomjalnych. Inne znacznie odbiegają od tego typu. Niektóre opierają się swymi końcami w abscisę, a inne urywają się raptownie, nie dochodząc do niej. Bardzo ciekawa jest krzywa Nr. 5 (wykres 3-ci), która przedstawia frekwencję czernic. Składa się ona z dwóch odcinków AB i A_1 B_1 niejednakowej wielkości. Pierwszy z nich przechodzi przez trzy typy borowe bardzo wysoko (100%), poczem zniża się w grudzie dębowym do 40%, urywając się raptownie na wskazanym poziomie. Następnie niema go w grudach o bogatszej glebie (typowym klonowym i jesionowym również jak i w osikowym, pozostającym poza obrębem naszego szeregu sukcesywnych zmian ekologicznych), jak również i w olesie jesionowym, a pojawia się znowu w olesie świerkowym (odcinek prawy), gdzie występuje w 20% wypadków (również pojawia się w grudzie podmokłym, który nie wchodzi do naszego szeregu). W jaki sposób możemy sobie wyjaśnić to przerwanie się krzywej w jej środkowej części? Podobny wypadek widzieliśmy u dęba, który całkowicie, albo prawie całkowicie, nie występuje w obrębie grudów klonowych. Jak mówiliśmy, przedstawić sobie możemy podobną przerwę w szeregu ekologicznym w ten sposób, że występuje w miejscu przerwy jakiś czynnik, wywołany przez stosunki socjalne, i on właściwie jest przyczyną przerwania się krzywej. Nie wytrzymuje roślina w podobnych wypadkach wcale konkurencji z inną roślinnością. Przerwę powodują więc nie czynniki siedliskowe (w danym wypadku głównie edaficzne), a wogóle środowisko (siedlisko + warunki socjalne). Przerwa ta więc jest zjawiskiem socjalnej natury[1]).

W grudach, nawet najwięcej typowych, możemy w pewnych wypadkach spotkać czernice, bez względu na to, że, jak zaznaczyliśmy, normalnie one wcale tam nie rosną. Naprz.

[1]) Takie zjawisko możemy nazwać dysjunkcją socjalną. Autor ma zamiar poświęcić tej kwestji oddzielną pracę.

po rowach przydrożnych z wodą, wśród grudów występują gdzie niegdzie płaty Polytrichum, a śród nich nieraz widzieć można czernice, a nawet i Pirola secunda w takich miejscach czasem się razem przytrafia. Warunkiem, pozwalającym na zainstalowanie się tych obcych danej asocjacji roślin, jest zniekształcenie gleby, które musiało wystąpić przy kopaniu rowów, a także i nadmierne zwilgotnienie gleby przy samym rowie. To zniekształcenie, widocznie mniej sprzyjające typowej roślinności grudów, pozwala na wciskanie się mchu i niektórych wyższych roślin, charakterystycznych dla typów borowych. Zresztą i w nigdy nie ruszanym grudzie, o ile jest pewne nieznaczne obniżenie, które służy jako zbiornik dla wody deszczowej, również możemy obserwować pojawianie się Polytrichum i czernic (także i Pirola). Te maleńkie fragmenty nie mogą być wprost zaliczone do grudu, bo występują one również w postaci pierścienia dokoła stałych jeziorek i bagienek, przytrafiających się czasem śród grudów, przyczem odrazu rzuca się w oczy, że mamy wtedy do czynienia z lokalną zmianą typu leśnego, chociaż nieraz na bardzo niewielkim obszarze.

Na podstawie powyższych rozważań przychodzimy do wniosku, że krzywe, urywające się nagle na znacznej wysokości ponad abscisą, są pozbawione swego normalnego przydłużenia wskutek tego, że na to nie pozwala środowisko socjalne danego szeregu.

Ciekawym typem krzywej jest Nr. 3 (Ranunculus lanuginosus) z wykresu 3-go. Mianowicie krzywa ta w pewnem miejscu załamuje się gwałtownie ku dołowi (w grudzie dębowym), a potem znowu wznosi się do 100%. Być może, że w danym wypadku podobne załamanie się krzywej wskazuje wprost na niedostateczną ilość danych, któremi autor rozporządzał. Przy większym materjale to załamanie się możeby nie wystąpiło. Jednak również możliwą jest rzeczą, że załamanie się to powstało na skutek środowiska socjalnego, występującego we wskazanym typie. W takim wypadku, wogóle mogłyby krzywe przebiegać niezupełnie prawidłowo i to byłoby rezultatem wpływów socjalnych, bo o ileby chodziło tylko o zmiany czysto ekologiczne, wynikające z czynników tylko fizycznej natury, krzywe frekwencyj musiałyby być zupełnie prawidłowe[1]).

[1]) Nr. 1 z wykresu 3-iego (Cytisus ruthenicus) ciekawym jest z tego względu, że, będąc bardzo charakterystyczną borową rośliną we wschodniej części Puszczy, w zachodniej gdzie nigdzie nawet na ogromnych obsza-

Krzywe, wyrażające ekologiczną istotę roślin, mogą posiadać wartość tylko wtedy, kiedy mamy do czynienia ze wzorami możliwie nie zniekształconemi. Jeżeli las zostanie przez czynności gospodarcze zniekształcony, musi nastąpić i odpowiednie wypaczenie runa. W asocjacji mogą się pojawiać takie elementy, które nie są jej właściwe, przyczem będą to niekoniecznie jakieś chwasty, które odrazu wykazują swe intruzywne pochodzenie, a elementy obcych asocjacyj. Naprz. Luzula pilosa w normalnych warunkach w grudzie typowym właściwie nie przytrafia się wcale. Jednak wyrasta ona nawet obficie tam, gdzie były wykopane doły i rowy (przy drodze na nasypanej ziemi z rowów bardzo dużo gdzie niegdzie Luzula śród kobierca mszystego z Hypnum i Polytrichum). Również przytrafia się koło dróg i ścieżek, skąd zachodzi nawet na pewną odległość w runo grudowe mniej zniekształcone. Zresztą wspomniana Luzula czasem występuje i poza obrębem miejsc zniekształconych przez czynniki obce. Naprz. w oddz. 370 występowała ona w jednem miejscu koło dużego dęba, dokoła którego runo było zubożałe (Anemone nemorosa, liście Dentaria bulbifera, Viola silvatica, Ficaria ranunculoides). Śród mchów przytrafia się L. pilosa w grudach i tam, gdzie mchy występują wskutek nieznacznych lokalnych obniżeń terenu. L. pilosa właściwie jest elementem borowym i w grudach typowych, jak widzimy, wyrasta śród mchu w takich warunkach, w jakich występują tam czasem czernice i Pirola, o czem już mieliśmy okazję wspomnieć. Wobec tego L. pilosa jest już normalnym składnikiem grudów podmokłych. Jeszcze częściej przytrafia się ona w grudach świerkowych (90%). W grudach dębowych, w których wogóle elementy borowe chętnie występują, L. pilosa przytrafia się w 60% wypadków.

Przy układaniu tablic należy unikać wprowadzenia do nich elementów, występujących na pograniczu (lub w pobliżu granicy) z innemi asocjacjami, gdyż w takich wypadkach moglibyśmy wprowadzić do tablic nawet najwięcej typowe elementy obcych asocjacyj, elementy, które w danej asocjacji w normalnych warunkach absolutnie się nie przytrafiają. Zbyt

rach (dziesiątki kwadratowych kilometrów) może się wcale nie pojawiać, albo występować w borach, jako rzadkość, bez względu na to, że one nie wykazują jakichś różnic w porównaniu z borami obficie porośniętemi przez C. ruthenicus.

formalistyczne układanie takich tablic mogłoby w znacznym stopniu pozbawić je wartości.

Jak a priori można przypuszczać, nie wszystkie rośliny, wymienione w tablicy runa grudowego, posiadają dla charakterystyki tej grupy dostateczną wartość. Wszystkie elementy typu Oxalis acetosella, wybiegające daleko poza grupę grudową (naprz. Majanthemum bifolium, Hepatica triloba, Anemone nemorosa, Stellaria holostea...), nie posiadają tej wartości, nie zważając na to, że taka naprz. Anemone nemorosa rozwija się w grudach tak obficie, że na wiosnę, podczas kwitnienia tej rośliny, gleba bieleje, niby śniegiem pokryta. Również obficie przytrafia się nawet na większych przestrzeniach Stellaria hollostea i inne, w nawiasie wymienione, rośliny. Jednak i poza obrębem grudów te rośliny występują nieraz w większej ilości, a Hepatica triloba w borach świerkowych mieszanych pojawia się zwykle w takiej masie, że, gdy zakwitnie, cały dół lasu sinieje od jej kwiecia.

Ze 170 gatunków, występujących w grudach, do najwięcej charakterystycznych należą:

Allium ursinum (tylko, jak dotąd, grudy typowe).
Aegopodium podagraria,
Asarum europaeum,
Bromus Bennekeni,
Cardamine impatiens,
„ silvatica,
Carex pilosa,
Corydalis cava (tylko grudy typowe; okazy o kwiatach białych i purpurowych; rzadka roślina przedtem w Puszczy nie obserwowana),
C. solida,
Dentaria bulbifera,
Elymus europaeus,
Festuca silvatica,
Gagea lutea,
Isopyrum thalictroides,
Lappa nemorosa,
Mercurialis perennis (wilgotne grudy),
Orobus vernus,
„ luteus,
Ranunculus lanuginosus,

R. cassubicus (wilgotne grudy),
Sanicula europaea,
Viola mirabilis.

Wymienione rośliny, albo wcale nie przekraczają zakresu typów grudowych, albo zachodzą tylko w pokrewne typy (przeważnie bór świerkowy mieszany, osiczyny pewnej kategorji i olesy jesionowe).

Charakterystycznemi, chociaż nie w takim stopniu, bo częściej wychodzącemi poza obręb grudów, będą:

Ajuga reptans,
Asperula odorata,
Brachypodium silvaticum,
Carex digitata,
Dactylis glomerata,
Festuca gigantea,
Galeobdolon luteum,
Geranium Robertianum,
Lactuca muralis,
Paris quadrifolia,
Phegopteris dryopteris i t. d.

Do celów djagnostycznych osobliwą wartość przedstawiają dwie pary gatunków: Polygonatum multiflorum i P. officinale, oraz Pulmonaria obscura i P. angustifolia (krzywe frekwencji tych gatunków są wykreślone na schemacie 2-gim (str. 99). Z nich P. multiflorum i P. obscura przedstawiają nadzwyczaj charakterystyczne rośliny dla grupy grudowej, a P. officinale i P. augustifolia dla borowej. Jednak wątpić należy, ażeby taki stosunek, zupełnie określony dla warunków Białowieży, był czemś, co posiada takie same znaczenie i w innych miejscowościach.[1]) Polygonatum

[1]) Rubner K. (Die Pflanzengeographische Grundlage des Waldbaus. — 1925, str. 293), który zaznacza również, że Pulm. obscura i P. angustifolia są bardzo charakterystycznemi roślinami dla lasów liściastych i borów Białowieży we wskazanem powyżej znaczeniu, wspomina, że dla niemieckich lasów reguła ta nie jest tak bezwzględna. Badania moje podczas podróży w r. 1929 po Jugosławji (przeważnie Bośni) wykazały (o czem szczegółowiej w pracy: „Lasy Bośni"), że nasze najwięcej nawet typowe rośliny grudowe (Dentaria bulbifera, Asarum europaeum, Pulmonaria officinalis, zastępująca tam naszą P. obscura, Paris quadrifolia, Mercurialis perennis, Ranunculus lanuginosus etc.) przytrafiają się tam i po lasach szpilkowych. Również wiele naszych roślin cieniowych (grudowych) może tam

officinale widocznie jest rośliną więcej światłożądną, niż P. multiflorum, ponieważ u nas występuje tylko w typach borowych, w których światła jest więcej, niż w grudowych. Na południu Rosji P. officinale występuje nawet po stokach nikłemi tylko krzewami porośniętych, a śród piasków nad limanem Dnieprowym w maleńkich gajach dębowych dochodzi (wraz z konwalją) do morza Czarnego (P. multiflorum dalej niż północna Chersońszczyzna się nie posuwa). Najciekawszą rzeczą jest to, że, lubiąc tak światło, P. officinale w postaci sterylnych okazów wyrasta w Białowieży w tak zagęszczonych świerczynach, że nawet cienioznośne mchy nie chcą się w nich rozwijać. W przytoczonym przykładzie, oczywiście, mamy do czynienia z ogromną amplitudą ekologiczną, ponieważ wszystko to zachodzi w jednej i tej samej miejscowości. Nie wiemy jednak, czy w wypadkach występowania tegoż samego gatunku w rozmaitych miejscowościach, przy nieraz nawet bardzo rozmaitych warunkach, odgrywają rolę kombinacje rozmaitych czynników, powodujące jednakową ich sumę ekologiczno-życiową, czy waży w tej kwestji zupełnie odmienny skład populacji gatunkowej? Podobne kewstje oczekują jeszcze swych badaczy.

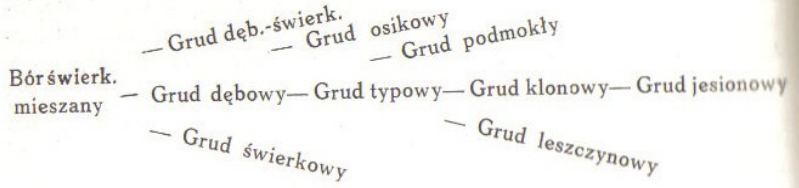
Grudy zajmują wogóle tereny rozpłaszczone, dość niskie, jednak nie zabagnione i nie podmokłe (z wyjątkiem podmokłego grudu, który występuje w postaci niewielkich fragmentów). Unikają one terenów, na których występują wzniesienia morenowe. Te ostatnie dają przytułek typom suchszym, borowym. Przeciwległy kraniec pod względem ukształtowania powierzchni, a więc miejscowości niższe, należące już często do systemów rzek i rzeczek, zajmują rozmaite olesy i olesogrudy. Wobec tego tworzą grudy pas przejściowy pomiędzy typami borowemi i olesowemi. Największa ilość grudów w postaci dużych masywów przypada na środkową część Puszczy, w miejscowościach przylegających do Narewki i jej dopływów, jak prawych, tak i lewych.

wyrastać i poza obrębem lasu w wyższych położeniach górskich. Takie nasze elementy borowe, jak czernice, borówki, Antennaria dioica, Arctostaphyllos uva ursi — również mogą wyrastać powyżej granicy lasów, nie zważając na to, że drzew tam już niema. Nawet elementy łąk bagnistych, jak np. Parnassia palustris, mogą tam obficie rosnąć po zboczach górskich w warunkach suchszych. Nasza krzewina bagien borowych — Vaccinium uliginosum — trafia się w Bośni po szczytach górskich powyżej dolnej granicy kosodrzewiny na suchych substratach.

Grudy występują na glebach bogatych w sole mineralne i w próchnicę. Ze względu na znaczną ilość próchnicy, są one glebami ciemnemi, niemal czarnemi, przyczem najmniej bogate gleby widzimy pod grudami dębowemi, a najciemniejsze i najbogatsze gleby występują w grudach leszczynowych i jesionowych, gdzie tworzą nieraz już przejście do gleb olesowych, cierpiących z nadmiaru zwilgotnienia. Zbadanie gleb Puszczy Białowieskiej należy do zadań, któremi musimy zająć się w najbliższym czasie. Nie może ono być dłużej odkładane nietylko z tego powodu, że wielki czas byłby już o nich coś wiedzieć, ale i dlatego, że badanie gleb, pozbawionych roślinności normalnej, jest znacznie utrudnione. Gleba jest specyficznym wytworem roślinności, stworzonym przez nią dla siebie i bez tej roślinności zrozumianą być nie może. Ponieważ lasy w Puszczy ulegają teraz wycinaniu na znacznych obszarach, więc grozi niebezpieczeństwo, że typy, przedstawione nieraz bardzo nieznacznemi fragmentami, mogą ulec zupełnej zagładzie. Takie fragmenty dla zrozumienia procesów tworzenia się typów leśnych wogóle (włączając i glebę), jak już o tem mówiliśmy, mogą być nadzwyczaj cenne. Wobec tego odkładanie badań gleboznawczych na terenie Puszczy jest bardzo niebezpieczne. Wprawdzi posiadamy w Puszczy Rezerwat, jednak wiele typów mało rozpowszechnionych w Puszczy wcale tam nie występuje.

Co się tyczy stosunków klimatycznych, to chociaż w Białowieży egzystuje stacja meteorologiczna, jednak nie jest ona wcale przystosowana do badań nad fitoklimatem, coby było w najwyższym stopniu pożądane, ponieważ w każdym typie leśnym stosunki te będą inne, i mogą charakteryzować dany typ leśny tak dobrze, jak i każde inne cechy i właściwości.

Grudy białowieskie nie mogą być przedstawione w postaci jednego szeregu, o czem zresztą, już wspominaliśmy. Stosunek wzajemny w zakresie tej grupy asocjacyj da się jednak wyrazić w postaci następującego schematu:



Jak widzimy, cała grupa grudowa może być wyprowadzona z boru świerkowego mieszanego, w którym biorą udział, jako domieszka, grab, klon, a w rejonie lipowym, i lipa. W runie boru świerkowego mieszanego możemy się jeszcze spotkać prawie ze wszystkimi elementami runa grudowego. Nawet Dentaria bulbifera i Pulmonaria obscura trafiają się tam w dość znacznej ilości. Jednak Polygonatum multiflorum (charakterystyczna grudowa roślina) jest tam już zastąpiona przez Polyg. officinale, roślinę borową. Również i inne borowe elementy przytrafiają się w borach świerkowych nieraz nawet w wielkiej ilości (Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea, Succisa pratensis, Serratula tinctoria, Pirola, Potentilla tormentilla, Orobus niger, Lycopodium annotinum, Hierochloa australis....).

Powyżej powiedzieliśmy, że grupę grudową można wyprowadzić z boru świerkowego. Należy się jednak zastrzec, że to nie znaczy, że grudy wytworzyły się z wspomnianego typu, że pomiędzy niemi egzystuje jakiś konieczny związek genetyczny. Asocjacje nie są organizmami, i pomiędzy niemi takiego związku genetycznego, jaki istnieje pomiędzy organizmami, niema. Asocjacje przedstawiają syntetyczne kombinacje rozmaitych gatunków, — a kombinacje te mogą powstawać rozmaicie. Zupełnie jest obojętnem w jaki sposób weszły, dajmy nato, gatunki A., B., C.,... Tu niema analogji z kombinowaniem się genów w zygocie, powstającej z połączenia się gamety męskiej i żeńskiej. Bór mieszany świerkowy leży tylko w tym szeregu sukcesywnych zmian ekologicznych i socjalnych, do którego należy większość grudów. Przytem, nie układające się bezpośrednio w tym szeregu, grudy należą do odgałęzień, wychodzących albo z boru świerkowego mieszanego (grud świerkowy i dębowo-świerkowy), albo z grudów, należących do głównego szeregu. Jak ten szereg zaczyna się (jest bezpośrednim niejako przedłużeniem boru świerkowego mieszanego) tam, gdzie się kończy typ borowy, tak i kończy się tam, gdzie się zaczyna typ olesowy, ponieważ grud jesionowy bezpośrednio już przechodzi w ols jesionowy, podobnie jak grud dębowy przechodzi w bór świerkowy mieszany. Zresztą czasem nawet na wielkich przestrzeniach pomiędzy grudami i olesami występują jeszcze typy przejściowe — olesogrudy, które łączą w sobie cechy obu przejściowych typów, lub składają się bezpośrednio z mozaiki

fragmentów grudowych i olesowych. Tylko w taki sposób należy rozumieć nasz schemat asocjacyj, wchodzących w skład grupy grudowej.

1. Grud typowy (Carpinetum typicum).

Grud typowy zajmuje centralne stanowisko śród całej grupy grudowej. W stronę gleb suchszych i nie tak żyznych (w kierunku borów) widzimy grudy: dębowy, dębowo-świerkowy i świerkowy. Może w nich już występować w pojedyńczych okazach nawet i sosna, nie mówiąc o borowych elementach runa (czernice...). W stronę większego zwilgotnienia gleby, niż w typowym grudzie, występują grudy: klonowy, leszczynowy, jesionowy, wreszcie grud podmokły i olesogrudy, stanowiące już bezpośrednie przejście do olesów. Nakoniec grud osikowy, którego tylko bardzo niewielkie i nieliczne fragmenty spotykamy w Puszczy, jest niejako grudem dębowym, w którym dąb jest zastąpiony przez osikę. Jednak osikowy grud, będąc niejako ekwiwalentem pod względem samego drzewostanu, ze względu na ukształtowanie swego runa, więcej jest zbliżony do typowego grudu, niż do dębowego.

Typowe grudy zajmują wielkie przestrzenie przeważnie w centralnej części Puszczy i pod tym względem nietylko zajmują pierwsze miejsce, ale przewyższają nawet wszystkie inne grudy razem. Wobec tego centralnego stanowiska typowych grudów, ogromu zajmowanych przez nie obszarów, a także ze względu na to, że są one zbadane najlepiej, nietylko umieszczamy je tu na pierwszem miejscu, ale i musimy im poświęcić nierównie więcej uwagi, niż innym asocjacjom grudowym, które będziemy traktowali przeważnie jednakowo, bez względu na różnice, jakie wykazują w stosunku do grudu typowego.

Prócz zupełnie typowych grudów, w których w mniejszym lub większym procencie przyjmuje udział lipa i które, jak już wiemy, zajmują centralną część Puszczy, przeważnie w rejonie Narewki i Hwoźnej z dopływami, — bliżej peryferyi Puszczy występują grudy bezlipowe (bez wyrośniętej lipy). Mimo braku lipy (i niektórych rzadkich grudowych elementów, występujących w centralnym obszarze Puszczy), grudy te nie wyróżniają się na tyle, ażeby, przynajmniej dziś, była możność

lub konieczność wydzielenia ich w odrębną grupę. Brak lipy w tych bezlipowych grudach, jak autor starał się wykazać w innem miejscu, jest związany z pewnym historycznym faktem zanikania lipy, a przynajmniej zmniejszania się roli tego drzewa, jako składnika drzewostanów. Wobec tego lipa przechowała się i przechowuje nadal w wielkich grudowych masywach, lecz wygasa w mniejszych kompleksach grudowych. Bezlipowe grudy należą mianowicie do tej kategorji grudów, które nie zajmują większych przestrzeni, a czasem występują nawet w postaci fragmentów śród innych typów leśnych.

Wśród grudów bezlipowych, w których już to klon, już to dąb wysuwają się na czoło domieszki elementów liściastych, osobliwe stanowisko zajmuje grud na wzniesieniu śród bagien Dzikiego Nikora (oddz. 562), a to ze względu na występowanie w tym grudzie rodzimej jodły. Grud ten opiszemy szczegółowiej we właściwem miejscu. Tu tylko zauważymy, że wspomniany grud mimo tego, że występuje w nim drzewo, które nie przyjmuje już udziału w grudach na szerszym terenie, niczem zresztą nie różni się od innych typowych grudów, jeżeli nie będziemy się liczyć z tem, że jest on przeważnie nieco wilgotniejszy niż typowo ukształtowany grud. Wyraża się to przedewszystkiem stosunkowo wielką ilością wiązów górskich (Ulmus montana), które występują w tym lesie nawet w nieco większej ilości, niż w grudach klonowych, gdzie to drzewo jest bardzo charakterystyczną domieszką. W każdym razie autor nie widzi dostatecznego powodu do wydzielenia obecnie w osobną kategorję grudu jodłowego[1]). Przypuszczać jednak należy, że grud z jodłą należy do reliktowych drzewostanów, że kiedyś te drzewostany były nierównie więcej w Puszczy rozpowszechnione, i dziś przedstawia grud jodłowy na Nikorze już tylko zabytek przeszłości, posiadający dla nas ogromną wartość.

Wreszcie przypuścić należy, że był czas, kiedy w Puszczy Białowieskiej występowały również i grudy cisowe. Ostatnie dwa cisy widział autor w roku 1893 w uroczysku „Nieznanowo", gdzie je widzieli przedtem Błoński, Drymmer i Ejsmond. W Puszczy Tucholskiej zwiedził autor

[1]) Oczywiście, o tyle, o ile chodzi narazie o typologję opisową. Grudów tych pod względem „genetycznym" i historycznym nie można łączyć w żaden sposób w jedną całość, ale narazie nie możemy tu przeprowadzać detalizacji, wkraczającej w wspomniane wyżej dziedziny.

w roku 1928 rezerwat cisowy, który jest nieco zniekształconym grudem[2]). Jest rzeczą możliwą, że niegdyś i w Puszczy Białowieskiej występowały podobne drzewostany. Przy tej okazji należy podnieść również fakt szczątkowych dąbrów z Quercus sessiliflora, które zresztą będą dalej opisane szczegółowo.

Z powyższego wynikałoby, że w Puszczy najwięcej archaicznym (najdawniejszym) typem jest grud cisowy, następnie jodłowy, jeszcze potem lipowy, wreszcie zupełnie nowoczesnym staje się grud bezlipowy. W takim porządku musiało się odbywać zanikanie cisa, jodły i lipy (dąb bezszypułkowy należy do innej grupy asocjacyj roślinnych, chociaż również jest drzewem zanikającem). Można jeszcze przypuścić, że w Puszczy był niegdyś i buk, po którym żadnych śladów nie zostało, jeżeli nie liczyć bluszczu (Hedera helix), dziś w Puszczy nawet nie kwitnącego, który jest prawdopodobnie pozostałością z okresu bukowego, kiedy klimat był nieco łagodniejszy (podobny do dzisiejszego poznańskiego), niż obecnie.

Co do składu drzewostanowego grud z lipą przedstawia się następująco (średnie dane z 17 prób, po hektarze każda, wziętych w centralnej części Puszczy, przeważnie w Rezerwacie):

NAZWA DRZEWA	Na 17 ha	Na 1 ha	W procentach
Grab (Carpinus betulus)	1732	102	43,6%
Świerk (Picea excelsa)	1441	84,7	36,5%
Klon (Acer platanoides)	363	21,1	9,1%
Lipa (Tilia parvifolia)	288	17,0	7,2%
Dąb (Quercus pedunculata) . . .	82	4,8	2,7%
Jesion (Fraxinus excelsior) . . .	36	2,5	0,9%
Wiąz (Ulmus montana)	26	1,5	0,6%
Brzoza (Betula verrucosa) . . .	2		
Olsza (Alnus glutinosa)	2		
Osika (Populus tremula)	2	0,11	0,05%
Jabłoń (Pirus malus)	2		
Razem	3974	233,8	100%

[2]) O tym rezerwacie pisze autor w niewielkiej pracy pod tytułem: „Rezerwat cisowy w Puszczy Tucholskiej" — „Ochrona Przyrody" z r. 1928. Patrz także odsyłacz na str. 72.

Żeby stosunki, wynikające z powyższej tabelki, nie zostały źle zrozumiane, musimy jeszcze raz przypomnieć, że stosunkowo ogromny procent, w jakim występuje świerk, wypada wskutek tego, że jest on przedstawiony przeważnie młodszemi klasami, które zazwyczaj nazawsze pozostają pod dachem leśnym i w skład jego nie wchodzą. Natomiast zupełnie wyrośniętych drzew jest stosunkowo niedużo, co widać będzie niżej z przytoczonych danych.

Rozmieszczenie samych drzew po lesie nie jest bynajmiej równomierne. Najrównomierniej jeszcze ze wszystkich gatunków rozmieszczony jest grab, ale i on przytrafia się to w większej ilości, to w mniejszej. Z sześciu prób hektarowych w Rezerwacie najmniej było 73 grabów na ha (oddz. 256; w tym grudzie wyjątkowo dużo było klonów, bo 59 na ha, również i lip, których było 29; las stary, o małem zwarciu), najwięcej 163 (oddz. 342[1]); grud ten gdzie niegdzie był nawet nieco podmokły, co wpłynęło na to, że w obrębie próby znalazło się 8 jesionów; grabów była wielka ilość, a mimo tego przeciętna średnica wynosiła 30,2 cm). Po grabie idzie świerk. Jest on bezwarunkowo wszędzie, chociaż przytrafiają się czasem i większe nawet przestrzenie, na których drzew całkowicie wyrośniętych niema, lub prawie niema. W zakresie wspomnianych wyżej prób, najmniej było świerków w oddz. 318, bo tylko 46, najwięcej — 123 w oddz. 342, w tejże samej próbie, w której było i najwięcej graba). Ale nietylko większe drzewa świerkowe występują nierównomiernie. Również i młodsze drzewa wykazują tę właściwość. Bardzo chętnie wyrastają gdzie niegdzie takie młode świerczyny całemi gromadami, niszcząc pod sobą runo i zasypując glebę swem igliwiem.

Klon wahał się w próbach od 5 drzew na ha (oddział 342) do 59, jednak nie było wypadku, ażeby go całkowicie brakowało, co bywa z dębem, którego nietylko czasem w próbie wcale niema, ale i poza jej obrębem nieraz na wielkim nawet obszarze

[1]) W tym grudzie w jednem miejscu występuje bluszcz, który wspina się po grabie do wysokości około 3 metrów, co jest, jak dla Puszczy, nadzwyczajnym wyjątkiem. Mimo bardzo surowej zimy r. 1927—1928, tylko wierzchołek tego bluszczu ucierpiał od zimna: stracił kilkanaście centymetrów długości. W obrębie próby na bardzo znacznej przestrzeni występowało Allium ursinum. Wogóle runo było bogate, typowo grudowe.

brak go zupełny. Dąb w naszych próbach wahał się od 0 do 5 sztuk na ha. Co się tyczy lipy, to z samego założenia badań brane były tylko takie próby, w których to drzewo występowało. Ilość drzew lipowych wahała się w zakresie od 5 do 31.

Inne drzewa, przytrafiające się w typowych grudach jako elementy przypadkowe, oczywiście, nie mają większego znaczenia. Biorąc pod uwagę grubość strzał drzew w grudach typowych, sześć wspomnianych prób, zbadanych w Rezerwacie (oddz. 256, 286, 318, 370 i 399) przedstawi się w postaci następujących szeregów warjacyjnych:

grab:

10	20	30	40	50	60	70	grubość pni w cm
21	78	229	201	109	42	41	ilość drzew danej klasy na 6 ha
3,5	13	38,1	33,5	18,1	7	2,3	„ „ „ „ „ 1 ha

Wszystkich drzew w próbach = 704
na ha = 117

świerk:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	grubość w cm
176	162	48	37	26	22	17	16	3	2	—	1	1	ilość w klasie na 6 ha
29,3	27	8	6,1	4,3	3,6	2,8	2,6	0,5	0,3	—	0,16	0.16	„ „ „ „ 1 ha

Wszystkich drzew w próbach = 511
na ha = 85,1

klon:

10	20	30	40	50	60	70	grubość w cm
3	22	39	46	23	7	4	ilość w klasie na 6 ha = 144
0,5	3,6	5,1	7,6	3,8	1,1	0,6	„ „ „ „ 1 ha = 24

lipa:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	grubość w c
		2	6	14	23	20	19	10	13	4	1	—	—	—	1		ilość na 6 ha - 112
		0,3	1	2,3	3,8	3,3	3,1	1,6	2,1	0,6	0,16	—	—	—	0,16		„ „ 1 ha - 18,6

dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	grubość w cm
1	—	1	1	1	1	2	—	3	—	2	2	1	ilość w klasie na 6 ha

Razem na 6 ha = 15

wiąz:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	grubość w cm
	2	1	—	3	—	—	1	1	ilość w klasie na 6 ha

Razem na 6 ha = 8

jesion:

10	20	30	40	50	grubość w cm
	1	4	4		ilość w klasie na 6 ha

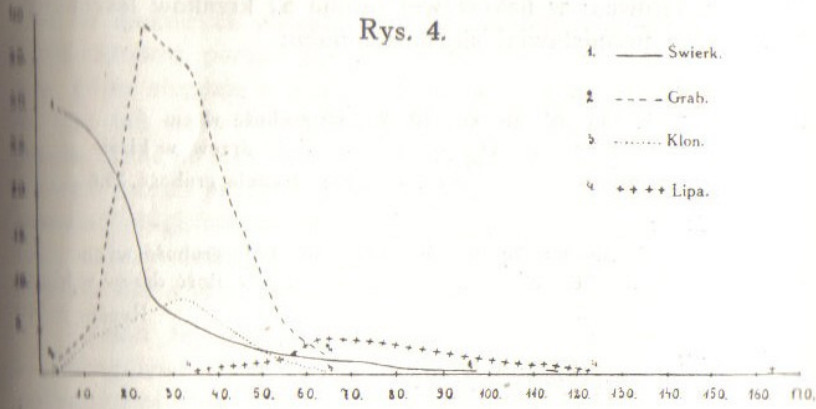
Razem na 6 ha = 8

Oprócz tego: jabłonka jedna (16 cm), osika jedna (76), brzoza jedna (47) i olsza jedna (45).

Wszystkich drzew na tych sześciu hektarach było 1506, co czyni na ha 250 drzew.

Przedstawiając stopień rozwojowy (grubość pierśnicy) czterech pierwszych gatunków drzew w postaci krzywych, otrzymujemy następujący wykres, wyrażający stosunki w drzewostanie typowego grudu z lipą:

Rys. 4.



Widzimy na tym wykresie, że krzywa świerka wybitnie się wyróżnia od wszystkich innych krzywych, które są mniej więcej binomjalne, podczas gdy krzywa świerka jest półkrzywą, czyli krzywą jednostronną. W postaci tej krzywej odbija się najwyraźniej ta biologiczna osobliwość świerka, że jego młodzież może się stosunkowo swobodnie rozwijać i długo utrzymywać pod drzewostanem grudowym, przechodząc bezpośrednio od podrostu do drzewostanu. Inne nasze drzewa (a i świerki w pewnych typach świerczyn) nie odznaczają się tą osobliwością, wskutek czego krzywe ich kształtują się binomjalnie, i pomiędzy drzewostanem a podrostem jest wyraźna depresja (grab, klon), albo nawet zupełna przerwa (lipa; drzewo to w drzewostanach grudowych nie bywa cieńsze niż 35 cm; widzimy, że na naszym wykresie lipa zaczyna się daleko na abscysie, w czem się graficznie wyraża wskazana jej właściwość).

Dla porównania z grudami, w których występuje lipa, możemy przytoczyć próbę, wziętą w grudzie bezlipowym, w oddz. 736, w połud. części Puszczy — 7. VII. 1928). Teren w jednym kierunku nieco się zniża. W runie: Aegopodium podagra-

ria, Hepatica triloba, Phegopteris dryopteris, Carex digitata, Stellaria holostea, Milium vernale, Asperula odorata, Anemone nemorosa, Majanthemum bifolium, Vicia sepium, Galeobdolon luteum, Athyrium filix femina, Oxalis acetosella (niewiele, tylko w jednem miejscu), Orobus vernus, Sanicula europaea, Pulmonaria obscura, Trientalis europaea, Actea spicata, Glechoma hederacea, Neottia nidus avis, Dentaria bulbifera (rzadko)... Młode graby, klony, jarzębiny, dęby; w jednem miejscu niewielki krzew jałowca; w hektarowej próbie 57 krzaków leszczyny. Drzewostan przedstawiał się następująco:

grab:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	grubość w cm
7	21	23	4	3	11	9	7	2	ilość drzew w klasie

Razem = 87; średnia grubość 35,6

świerk:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	grubość w cm
45	13	3	2	—	1	2	—	1	—	1	1	ilość drzew w klasie

Razem = 79

klon:

10	20	30	40	50	grubość w cm
2	3	5	2		ilość w klasie

dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	grubość w cm
		4	1	3	—	1		ilość w klasie.

Prócz tego w próbie była jedna brzoza (61 cm) i jedna osika (27 cm). Zupełnie jest rzeczą możliwą, że las ten był kiedyś przerąbany, coby wskazywała nietylko obecność osiki i brzozy, ale również tak znaczne załamanie się krzywej graba. O ileby jego szereg warjacyjny przedstawić graficznie, otrzymalibyśmy krzywą dwuwierzchołkową. W podobnych wypadkach, nie znając historji drzewostanu, zrozumieć faktu nie możemy. Wtedy zawsze pojawia się przed badaczem widmo gospodarki ludzkiej, od której nie była wolna i Puszcza Białowieska.

Szczątkowy g r u d j o d ł o w y, którego tu nie wydzieliliśmy w odrębną jednostkę, ażeby w początkowych stadjach typo-

[1]) Nazwy: „Cisówka" i „Cisowik" pochodzą od słowa „c i s", mianem którego oznacza lud miejscowy jodłę, świerk zaś, podobnie jak i Rosjanie, nazywają „jel".

logji lasów polskich nie tworzyć zbyt wiele podstawowych typów, ale który dla historji tworzenia się współczesnych typów leśnych posiada nader doniosłe znaczenie, przedstawia się obecnie w sposób następujący:

Śród bagien Dzikiego Nikora, na O od, biorącej w nich początek, Cisówki[1]), lewego dopływu Narewki, w oddz. 562 (urocz. Cisowik) występuje niewielkie wzniesienie ponad ogólnym poziomem bagniska, pokryte lasem (15,9 ha). U samego lasu w niektórych miejscach widać bardzo wyraźne ślady starych zagonów, porośniętych gdzie niegdzie suchszą łąkową darnią, gdzie niegdzie brzeziną. Jest to niezbitym dowodem, że w tem tak mało dostępnem miejscu, do którego, ażeby dojść trzeba brnąć po błocie i wodzie, były kiedyś pola uprawne[1]). Ponieważ trudno przypuścić, ażeby ludzie chcieli po bagnie przeprawiać pługi, co na wiosnę lub w jesieni nie jest tak łatwem, więc należy mniemać, że kiedyś tam raczej było jakieś osiedle. Zresztą nic o tem stanowczego powiedzieć nie możemy.

Sama ta wyspa przedstawia przeważnie grud, jednak i zabagnione lasy występują tam gdzie niegdzie. Na południowej stronie tej wyspy leśnej od brzegu lasu w postaci kotliny występuje dość obszerne bagienko, pokryte grubym kobiercem ze Sphagnum, po którem dość gęsto są rozrzucone brzozy, a pośrodku kilka sosen (od 3 do 38 cm średn.); koło nich niewiele Eriophorum vaginatum i Oxyccocos palustris (innych elementów, właściwych bagnom borowym, w tym fragmencie brak). Poza tym centrem borowym, występuje dokoła szeroki pierścień, gdzie Sphagnum jest porośnięte gdzie niegdzie nawet w znacznej ilości Calamagrostis lanceolata; tam już niema sosny, ale występują brzozy (Betula pubescens), przeważnie od 16 do 28 cm grube. Poza pasem Calamagrastis widzimy C a r i c e t u m (C. acuta i C. vesicaria), również drzewkami brzozowemi porośnięte. Od brzegu idzie przerywany wąski pierścień z olsz wysokich i dość grubych (37 cm), pod któremi od bagna dość gęste podszycie z jarzębin, znacznie od człowieka wyższych, a od strony lasu gdzie niegdzie podszycie lipowe. Po bagnie

[1]) Jednak jakichś niedostępnych bagnisk tam niema. Idąc od strony Cisówki, skąd przedostać się jest trudniej, niż ze strony Babiniec, tylko w paru miejscach trzeba latem przejść niewielką przestrzeń po kłodach. Wszystkie błotniste łąki dokoła bywają koszone.

rośnie gdzie niegdzie dużo Calla palustris i Lysimachia thyrsiflora, a w kilku miejscach i zarośla Iris pseudacorus. Zresztą Juncus effusus, Comarum palustre, od brzegu także porozrzucane są małe świerki usychające. Od brzegu w jednem miejscu na kępie Sphagnum, trochę czernic, a nieco dalej z kobiercá sfagnowego wychodzi Lycopodium annotinum. Poza tem bagnem występuje dopiero grud z jodłą, z których jedna wyrasta w pobliżu samego bagienka.

W pewnem oddaleniu od opisanego bagienka, już bliżej wyspy, była wzięta próba 90×80 m = 7300 kw. m. W runie: Aegopodium podagraria, gdzie niegdzie Urtica dioica, Asperula odorata, Oxalis acetosella, Polygonatum multiflorum, Equisetum pratense, Orobus vernus, Glechoma hederacea, Pulmonaria obscura, Milium effusum, Phegopteris dryopteris, Majanthemum bifolium, gdzie niegdzie w postaci plam Carex pilosa, Hepatica triloba, Paris quadrifolia, Anemone nemorosa, Actacea spicata, Stachys silvatica, Stellaria holostea, Daphne mezereum, Ranunculus lanuginosus[2]). Młode klony, jarzębiny, lipy (dużych lip na tej wyspie, przynajmniej w obecnym czasie, niema), graby, górskie wiązy (względnie dużo), jodły (bardzo niewiele). Podrost ten znacznie wyższy, niż w innych grudach, ponieważ drzewostan, mimo dość znacznej ilości drzew młodych, nie jest gęsty. Prócz tego Euonymus europaea i E. verrucosa (oba nie często) i niewiele dość słabo rozwiniętej leszczyny. Sam drzewostan przedstawiał się jak następuje:

Jodła: 13, 19, 17, 24, 10, 23, 28, 36, 26, 26, 20, 13, 24, 14, 13, 17, 7, 19, 38, 22, 18, 12, 23, 15, 14. Razem 255 drzew, co, po przeliczeniu na ha, dałoby 34.

[1]) Całego hektara nie można było wybrać, ażeby nie wprowadzić elementów obcych lub nietypowych.

[2]) Oprócz wymienionych, poza obrębem próby znaleziono: Rubus, saxatilis, Lappa nemorosa, Rhamnus cathartica, Juniperus communis (jeden krzew od brzegu), Asarum europaeum, Athyrium filix femina, Aspidium filix mas, Campanula trachelium, Scrophularia nodosa, Geum urbanun, Carex ramota, Goleobdolon luteum, Epilobium montanum, Brachypodium silvaticum..., młode jesiony (gdzie niegdzie dużo), osiki (odroślowe), dęby (wyrośniętych dębów wogóle w tym grudzie bardzo mało — pojedyńcze), Rubus suberectus, R. idaeus, Festuca gigantea, Galium Schultesii, Aspidium cristatum, Geranium Robertianum, Choerephyllum aromaticum, Lactuca muralis, Ajuga reptans, Circaea lutetiana, Deschampsia caespitosa.

W postaci warjacyjnego szeregu jodła przedstawia się następująco:

10	20	30	40	grubość w cm[1])
2	13	8	2	ilość drzew danej grubości w klasie.

Grab:

10	20	30	40	50	60	grubość w cm
21	31	20	17	6	7	ilość drzew danej grubości w klasie.

Razem = 102, a po przeliczeniu na ha = 140

Świerk:

10	20	30	40	50	60	70	80	grubość w cm
4	5	3	3	2	4	5	1	ilość drzew w klasie.

Razem = 27, a po przeliczeniu na ha = 37

Wiąz górski:

10	20	30	40	50	60	70	grubość w cm
1	—	2	4	4	-	1	ilość drzew w klasie.

Razem = 12, a po przeliczeniu na ha = 18

Klon:

10	20	30	40	50	60	70	grubość w cm
1	—	4	2	1	—	1	ilość drzew w klasie.

Razem = 9, a po przeliczeniu na ha = 12

Prócz tego było w próbie dwie osiki (60 i 22 cm) i jedna jarzębina na 2 cm gruba (jeszcze cieńszych i niższych, jak wogóle w tym grudzie, było bardzo dużo). Wszystkich drzew w próbie było 178, a po przeliczeniu na ha = 241.

Las ten wyróżnia się od innych grudów tem, że w nim obok drzew starych są i młode. Dotyczy to najwidoczniej graba, który, jak widać z szeregu warjacyjnego, przedstawia niezwykle liczne cieńkie klasy. Graficznie dałoby to półkrzywą (z małym zagięciem w najcieńszej klasie ku dołowi). Tak się przedstawia normalnie świerk w grudach. Nigdy grab. Z tego możnaby wysnuć wniosek, że grud jodłowy jest wzorem pralasu, a wszystkie inne grudy Puszczy są zniekształcone, albo naodwrót, że zniekształconym jest opisywany grud jodłowy. To ostatnie przypuszczenie jest bezporównania prawdopodobniejsze, niż pierwsze, za którem przemawiałoby tylko to, że

[1]) W obecnym czasie najgrubsza jodła, zmierzona w r. 1924, wynosiła 47 cm. Ogromne drzewo jodłowe, które jeszcze niedawno rosło w tym grudzie, złamała burza.

grud jodłowy jest bardzo odległy od osiedli, i wywożenie drzewa stamtąd jest utrudnione.

Jednak zaznaczyć należy, że za zniekształceniem, i to znacznem, grudu jodłowego przemawia nietyle fakt znajdowania się tuż obok zagonów, ile, że las ten i obecnie ciągle przez ludzi jest nawiedzany. Na jego pobrzeżu od łąk, na terenie już prywatnym, pasą się w dość znacznej ilości konie, które zachodzą i do lasu przez nikogo nie pilnowanego. Kilka ścieżek dobrze wydeptanych przecina tę wyspę leśną, widać ślady rozkładanych ognisk od brzegu. Ślady wyrębywania (oczywiście nielegalnego) w postaci nielicznych pni świeżych i starych, oraz pozostawionych po zrąbaniu gałęzi (autor widywał tam i zrąbane jodły). Że przerąbywanie odbywało się tam systematycznie widać i z tego, że młode graby często bywają najwidoczniej odroślowego pochodzenia (po kilka strzał z jednego pnia, nie jest wcale rzadkością). O ile ten rezerwat nie zostanie ogrodzony i specjalnie pilnowany przez gajowego, któryby tam zamieszkał, to niszczenie lasu będzie postępowało i dalej. Żeby nie być źle zrozumianym, muszę jeszcze dodać, że choć widoczne są w tym rezerwacie ślady dzisiejszej gospodarki ludzkiej, to samo zniekształcenie struktury leśnej datuje widocznie od czasów bardzo dawnych. Chociaż zapewne każdorazowe zniekształcenie, jak to zwykle bywa przy defraudacjach leśnych, było niewielkie, lecz w sumie swej doprowadziły one do poważnego zniekształcenia. Odpowiedzialność za to, oczywiście, spada na mieszkańców wsi Babiniec, skąd do jodłowego rezerwatu dostać się najłatwiej.

Od samego brzegu tej wyspy leśnej widzimy w stosunkowo dość znacznej ilości brzozy, osiki, nawet Salix caprea, które stanowią obrzeżenie leśne[1]).

[1]) Stanowisko pojedyńczej jodły, obecnie już zrąbanej, w nadleśnictwie Królewskiem (oddz. 738) przedstawiało się (17. VIII. 1924) w następujący sposób: O trzy kilometry od Królewskiego Mostu w stronę NW, w uroczysku „Jedlinnyj bór" rosła jodła, licząca około 40 lat, najwięcej 50 (wedle Kloski, średnica miała wynosić 37—38,5, przy wysokości drzewa 22 m). Do samej jodły dojazd z powodu zabagnienia był niemożliwy, około kilometra trzeba było iść piechotą, przyczem dwa razy wypadło przechodzić przez niewielkie błota po kładce. Stanowisko jodły znajdowało się na granicy mieszanego drzewostanu (dąb, sosna, świerk, brzoza) z olesem jesionowym. Stare pnie, już omszone, i kłody drzew nawpół zbutwiałe, na których rosły młode świerki, świadczyły, że las tam był przerąbywany. W pobliżu samej jodły znajdował się wywrót świerka, jak zwykle, malinami porośnięty. Sosny do samej jodły nie dochodziły. Rosły tam świerki, kilka niegrubych jesionów, kilka dębów młodych, osika, jeden klon, brzost, olsze i brzozy. Dalej już występował typowy oles jesionowy. Z krzewów: leszczyna, Daphne mezerum, czerwone porzeczki, Euonymus europaea. Młode jesiony (od olesa bardzo obficie), brzosty (w jednem m. obf.), jarzębiny, świerki, osiki. Z roślin zielnych: Equisetum silvaticum (masa), Pulmonaria obscura, Oxalis acetosella (na kłodach), Majanthemum bifolium, Rubus saxatilis, Iuncus effesus, Carex remota C. canescens, Deschampsia caespitosa, Festuca silvatica, F. gigantea, Phegopteris dryopteris, Orobus vernus, Ranunculus lanuginosus, Fragaria vesca, Ajuga reptans, Lysimachia vulgaris, Lactuca muralis, Circaea alpina (na kłodach i pniach), Hepatica triloba, Convallaria majalis. Nie wiem na jakiej podstawie T. Wiśniewski („Kilka uwag o jodle w Puszczy Białowieskiej" — „Ochrona Przyrody" — Nr. 4, str. 100—103) twierdzi, że jodła tam rosła w lesie świerkowo-grabowym z przewagą świerka (str. 101). Nie znalazłem również młodych jodełek (oprócz kilku b. małych, o żółtem igliwiu, widocznie chorych). P. W. mówi, że młodych, 1—2 letnich jodełek widział ogromne ilości (widział również i 3 letnie, a także jeden okaz 8 lat i jeden 10 lat) tego wszystkiego nie było nawet śladu.

Wracając teraz do przerwanego opisu grudów typowych, musimy zaznaczyć, że podszycie z krzewów (lub krzewiasto rozwijających się drzew, co dotyczy prawie wyłącznie lipy) jest w grudach niejednakowe. W normalnie ukształtowanych grudach, na glebie suchszej jest ono nadzwyczaj nikłe i realizuje się w postaci nielicznych, daleko jeden od drugiego rozrzuconych, krzewów leszczyny. Inne krzewy, o ile przytrafiają się w grudach (Euonymus), należą wogóle do rzadkości i w podszyciu udziału nie przyjmują. W miarę większego zwilgotnienia gleby, leszczyna zaczyna występować coraz obficiej. Również zwiększa się w takich wypadkach i ilość podszytowej lipy. To zwiększanie się podszycia leszczynowego na niższych i żyznych terenach w pobliżu rzek, kończy się wytwarzaniem g r u d u l e s z c z y n o w e g o, w którym ten krzew nietylko występuje w ogromnej ilości, ale niejako zajmuje miejsce drzew, których ilość w takich wypadkach znacznie się zmniejsza. O takich grudach, końcowym etapie rozwijania się w nich podszycia, będzie mowa w jednym z następnych rozdziałów.

Młode drzewka, jeżeli nie liczyć świerka, który, jak już niejednokrotnie zaznaczaliśmy, w typowych grudach może rozwijać się i pod zwartym okapem drzewostanu, występują tylko tam, gdzie zwarcie lasu jest zmniejszone, a więc tam, gdzie

wskutek przyczyny naturalnej (śmierć drzewa ze starości, wyłamanie go przez burzę), lub w rezultacie gospodarki ludzkiej (przerąbywanie), drzewa zostały usunięte. Pod normalnym okapem leśnym grudowym młodzież leśna utrzymuje się normalnie tylko w postaci nalotu, którego wysokość, jak zobaczymy niżej, jest dopasowana do wysokości runa, i cechę tę stale zachowuje. Starsze elementy nalotu co roku wymierają, a na ich miejscu występują nowe elementy, które po pewnym czasie ulegają temu losowi, co i te elementy, zamiast których one same się zjawiły. Ponieważ dane te możemy rozważać tylko na tle runa, więc musimy się niem teraz zająć.

Niejednolitość runa przedewszystkiem jest uwarunkowana ukształtowaniem samej powierzchni terenu. Na płaskiej powierzchni terenu występują mniejsze lub większe, płytsze lub głębsze zaklęśnięcia. Zaczynając od bardzo niewielkich i nader płytkich obniżeń, w których zbiera się cokolwiek więcej wody (ze śniegu lub deszczów) i które na wiosnę na tle śnieżnobiałego runa grudowego (przeważnie Anemone nemorosa) występują w postaci żółtych plam, zawdzięczających swe zabarwienie zrzeszeniu Chrysosplenium alternifolium (po części i Ficaria ranunculiodes), i kończąc małemi bagienkami, które właściwie już są obcemi fragmentami w grudzie, ukształtowanie powierzchni wnosi znaczne nieraz urozmaicenie w asocjację grudową. Parę przykładów takich fragmentów podajemy poniżej:

Maleńkie bagienko (Caricetum) na samym SO rogu oddziału 369 (przy drodze; 3. VIII. 1924). Od brzegu w niewielkiej ilości są rozrzucone pojedyńcze brzozy, względnie dość wysokie, a pośrodku bagienka stoi jeszcze młody dobrze rozwinięty dąb. Na samym brzegu gdzie niegdzie niewiele krzaczkowatej Betula pubescens i Salix cinerea. Same bagienko pokryte masą roślinności trawiastej, przeważnie Carex. Najobficiej i bliżej brzegu występuje C. vesicaria. Zresztą C. vulgaris, C. stellulata, C. leporina, Iuncus effusus, Calamagrostis lanceolata, Agrostis, Peucedanum palustre, Lysimachia vulgaris; jeszcze dalej od wody masa Polytrichum w postaci poduszek i zwartego kobierca (gdzie niegdzie poduszki i plamy Sphagnum). Na samym brzegu przy pniach drzewnych (świerki, dęby) czernice, Stellaria holostea, pręty jarzębiny. Jeszcze dalej występuje

grab, czernice znikają (jednak zachodzą gdzie niegdzie i pod graby), i roślinność staje się typowo grudową.

Inne zagłębienie w tymże oddz. 367 (w połud. części). Od brzegu miseczkowatego, dość raptownego zagłębienia rosną półkolem rzadkie, lecz wysokie, zarośla olszowe (kilka drzewek nieco większych). W samem zagłębieniu, koło olsz i dalej ku środkowi nie zadrzewionemu: Carex vulpina (dużo), Iuncus effusus, Scirpus silvaticus, Calamagrostis lancaolata (gdzie niegdzie). Przeważnie tam, gdzie powyższe rośliny nie występują: Lythrum salicaria, Lycopus europaeus, Comarum palustre, Veronica scutellata, Lysimachia vulgaris, Epilobium palustre, Carex ampullacea, Peucedanum palustre. Prócz olsz gdzie niegdzie krzewy Salix cinerea i jedna brzoza. Od strony grudu, właściwie już poza obrębem nawodnienia kotliny, prócz innych roślin: Impatiens noli tangere w postaci nikłych okazów, Equisetum silvaticum, Deschampsia caespitosa...

W oddz. 398, niedaleko od powyżej opisanych bagienek, miseczkowata niewielka i niegłęboka kotlina. Od grudu oddziela się niezwartym pierścieniem osiki. Dużo Carex leporina o żdżbłach wysokich. Gdzie niegdzie dużo Lysimachia vulgaris, Iuncus effusus, Myosotis palustris, Agrostis. W pierścieniu osikowym i poza jego obrębem, już w grudzie, dużo malin i pokrzywy, a gdzie niegdzie i Equisetum silvaticum.

Ale i bez wyraźnego zagłębienia terenu występują nieraz wśród grudu miejsca obniżone, wprowadzające zmianę w ukształtowaniu nietylko runa, ale i samego drzewostanu. Naprz. w oddz. 398 w takiem obniżeniu grab znika i pozostają tylko świerki, ukształtowane dość dobrze, niemal jak w grudzie, bez względu na to, że w tym wypadku mamy do czynienia już właściwie z obcym grudowi fragmentem, mianowicie z pewnym typem świerczyn, w którym, prócz wspomnianych dużych świerków, występują świerki mniejsze rozmaitego wieku. Poza obrębem właściwego obniżenia, gdzie Iuncus effusus, Ranunculus, repens, oraz Equisetum silvaticum znikają, zjawiają się graby i lipy bardzo słabo rozwinięte. Ten pas przejściowy jest niejako fragmentem grudu podmokłego. W świerczynie, u granicy z grudem, występują Hypnum i Hylocomium, a w jeszcze niższych miejscach Polytrichum, śród którego gdzie niegdzie pojedyńczo, a wreszcie w postaci całych plam pojawia się Sphagnum. Śród mchów w miejscach niezbyt podmokłych obficie Luzula ver-

nalis[1]), pojedyńczo Anemone nemorosa, Oxalis acetosella, Carex digitata, pręty jarzębiny (w znacznie większej ilości, niż w typowym grudzie), jeden podrostowy grab (śród Polytrichum). W miejscach więcej podmokłych i błotnistych: Iuncus effusus, Ranunculus repens, Deschampsia caespitosa. W innem podmokłem miejscu (śród tego grudu, w tymże samym oddz. 398) grab nie znika, lecz pojawia się dąb i osika (gdzie niegdzie dużo Polytrichum, Deschampsia caespitosa; w wyższych m. Pulmonaria obscura...). W takich obniżeniach, śród Polytrichum, nieraz rosną czernice, Pirola secunda, P. uniflora (rzadko, ale gdzie niegdzie nawet w dość znacznej ilości), P. minor (b. rzadko). Również tam można znaleźć Trientalis europaea, Rubus saxatilis, a czasem nawet i Lycopodium annotinum. Są to właściwie elementy borów świerkowych. Jednak te elementy niezawsze występują śród zwartych świerczyn grudowych. Naprz. w oddz. 399 obniżenie kotlinowate pośród grudu, przechodzące dalej w oles jesionowy: stare świerki dość gęsto rozrzucone, nieliczne niskie graby, od strony olesa jedna olsza. Dokoła, od typowego grudu półpierścieniem, zwarta świerczyna wysokości do 1½ metra. Na maleńkiej polance pośród kotlinki, na mszystym kobiercu, który zachodzi w świerczynę poza obręb samej kotliny, nieco podrostu grabowego, dość dużo siewek dębowych, jedna mała olsza, trochę prętów jarzębiny. Nieco bliżej olesa niewielka plama Sphagnum (a śród niej siewka dęba), otoczona Carex remota i Deschampsia caespitosa[2]).

Nieraz śród grudu występują skupienia młodych świerków, bez związku z jakiemś widoczniejszem obniżeniem terenowem. Takie lokalne grupy powstają wprost przez „przypadkowe" nadmierne rozrodzenie się świerka w postaci zwartych kęp. Pod niemi zwykle prawie wcale niema roślinności. Gdzie niegdzie jednak mogą występować plamy Hypnum i Hylocomium, jak w typie Piceetum hylocomiosum. Jednak śród takich grudowych kobierców mszystych nie widzimy roślin charakterystycznych dla analogicznych kobierców lasu świerkowego. Śród mchu w grudowych kępach świerkowych widzimy gdzie niegdzie Ajuga reptans, Viola, liście Ranunculus lanuginosus, nędznie rozwiniętą Stellaria holostea. Przytrafia się również Oxalis acetosella, siewki dębowe, nawet słabo rozwinięty podrost grabowy. Z tego widzimy, że, przy opanowaniu przez świerk typowo grudowego siedliska, niektóre elementy runa grudowego pozostają, lecz borowe nie pojawiają się (za wyjątkiem, oczywiście, tych wypadków, kiedy, wskutek obniżania terenu, sam typ siedliska się zmienia, jak to widzieliśmy w powyżej przytoczonych przykładach).

Miejsca jeszcze mniej obniżone, przekształcające się w moczarowate tylko na czas krótszy, są dość rozpowszechnione w grudach. Naprz. w oddz. 398 obniżenie dość nieznaczne, czasowo moczarowate, niewielką zajmujące przestrzeń: dużo Ficaria verna, Equisetum silvaticum i Carex remota, gdzie niegdzie Ranunculus repens, trochę Cardamine amara, w mniejscach wolniejszych od roślinności niewiele Galium palustre i Impatiens noli tangere, gdzie niegdzie czarna wilgotna gleba wcale bez roślinności. Zresztą gdzie niegdzie przytrafiają się pęki liści paproci (Aspidium cristatum i Athyrium filix femina). W drugiem obniżeniu, gdzie woda znika jeszcze prędzej, w środku, w miejscu najniższem dużo Stellaria nemorum, gdzie niegdzie Cardamine amara, Carex elongata (nieobficie), Iuncus effusus (kilka kęp). Wogóle dokoła, na wyraźnie już podniesionym terenie, masa paproci, przeważnie Athyrium filix femina, także Aspidium filix mas, A. spinulosum (rzadko), A. cristatum, między któremi gdzie niegdzie dużo Phegopteris dryopteris. Pomiędzy pasem paproci i środkiem obniżenia w wielkiej ilości wyrasta Equisetum silvaticum.

Ale runo w grudach zmienia się nietylko pod wpływem zmian reljefu i związanego z tem nawodnienia. Oczywiście, odgrywają tu również bardzo poważną rolę i stosunki czysto edaficzne, oraz stosunki naświetlania dołu leśnego, co jest związane ze stopniem zwarcia drzewostanu. Do pierwszej kategorji należy widocznie występowanie w runie (lub brak) Carex pilosa. Turzyca ta tworzy w grudach nieraz nadzwyczaj wielkie pla-

[1]) Luzula vernalis zachodzi na pewną odległość i w przylegające typowo grudowe runo, a dalej znika.

[2]) Koło niewielkiego wilgotnego, a nawet nieco błotnistego, zagłębienia w grudzie (oddz. 399) na 100 kw. metrach naliczono 109 dębów młodych, od siewek, które miały pod sobą jeszcze żołędzie, do 25 cm wysokości. Dokoła świerki, graby, dość duże lipy, jeden młody klon, jeden dąb, kilka nędznych jesionów. Gleba pokryta liśćmi i skąpą roślinnością (Oxalis acetosella, Stellaria holostea, Majanthemum bifolium, Phegopteris dryopteris, Pirola secunda). W jednem miejscu niewiele bluszczu (Hedera helix). Od strony obniżenia trochę mchów i Equisetum silvaticum.

Urząd Wojewódzki Krakowski

my litych swych zarośli, które są porozrzucane tu i owdzie po terenie, pozbawionym tej rośliny całkowicie. Nieraz ogromne przestrzenie grudów nie wykazują wcale Carex pilosa. Czasami występuje ona całemi łanami. Najczęściej stosunki układają w taki sposób, że „plamy" Carex pilosa i przestrzenie jej pozbawione tworzą pewien mozaikowy układ runa. Fakt występowania Carex pilosa w postaci całych kolonij, oczywiście, jest związany z wegetatywnem rozradzaniem (kłącza) tej turzycy, lecz do tego również, ma się rozumieć, są potrzebne i pewne warunki edaficzne, bliżej nam nieznane[1]).

Prócz C. pilosa, tworzącej tło całej synuzji, przytrafiają się tam w niewielkiej ilości i inne rośliny, przeważnie nie występujące ponad poziom turzycy. Daje się zauważyć, że nalot gatunków drzewnych jest znacznie słabszy, niż poza obrębem synuzji turzycowej. O tem szczegółowiej w pracy mojej: „Biologiczna struktura lasu" II. („Sylwan" —

[1]) Carex pilosa jest bardzo rozpowszechniona w grudach puszczańskich, wobec czego tworzenie się wspomnianych synuzyj jest rzeczą naturalną. W jednym wypadku analogiczna „plama", lecz utworzona przez Carex brizoides występuje w oddz. 449. Na lewo od drogi do m. Narewki pośród zwykłego grudu, w którym jednak gdzie niegdzie przytrafiają się, względnie nierzadko, duże i dobrze rozwinięte brzozy, rzadko osiki, taka „plama" zajmuje na równem miejscu około 2 hektarów. Runo z Carex brozoides jest tam tak gęste, że robi wrażenie łąki utworzonej z jednego gatunku trawy. Tylko gdzie niegdzie, nad jednostajnem i równem runem trawiastem, podnoszą się liście paproci (Aspidium filix mas, A. cristatum). Pomiędzy liśćmi turzycy rosną w niezbyt wielkiej ilości: Anemone nemorosa, Hepatica triloba, Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Paris quadrifolia, Stellaria holostea, Phegopteris dryopteris, Sanicula europaea, Asarum europaeum, Fragaria vesca, Ajuga reptans, Viola silvatica, Asperula odorata, Galeobdolon luteum, liście Aegopodium podagraria, Orobus vernus, Ranunculus lanuginosus, Lactuca muralis, Deschampsia caespitosa, Carex silvatica, Equisetum silvaticum... Zacienienie nieco mniejsze, niż w zupełnie typowym grudzie. Oprócz starych drzew, których jest w tym lesie niezbyt wiele, występują nawet w większej ilości drzewa młodsze, przeważnie 70—80 letnie. Również występują tam podrostowe graby i lipy, oraz siewki klonów i jesionów. Ponieważ Carex brozoides w podobnem skupieniu nigdzie więcej nie występuje (przytrafia się jednak przy drodze w oddz. 314, w Rezerwacie, gdzie tworzy niewielkie plamy w świerczynie nieco podmokłej), a sam drzewostan, w którym ona wyrasta, nie wykazuje normalnego złożenia (obecność brzóz i osiki), więc należy przypuścić, że turzyca ta występuje w Puszczy, jeżeli nie jako roślina zawleczona (co jest najprawdopodobniejsze), to jako zachwaszczająca.

1928, Nr. 5), gdzie przedstawiona jest wogóle analiza podrostu w związku z runem.

Synuzje turzycy występują na tle runa niższego i wogóle skąpszego, które gdzie niegdzie, nawet na większych przestrzeniach, redukuje się niemal do zera. Gleba w takich wypadkach jest prawie że samą ściółką okryta, a niskie rośliny runowe są tylko gdzie niegdzie rozrzucone. W mniej zacienionych miejscach runo jest gęstsze, ale składa się przeważnie z elementów niskich. Zwykle dużo tam Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Stellaria holostea[1]), gdzie niegdzie plamami Asperula odorata, płonne (liście) Aegopodium podagraria... Śród tego typu synuzyj ilość nalotu znacznie się zwiększa, zwłaszcza dużo bywa nalotu klonowego. Inne rośliny także nieraz wytwarzają mniej lub więcej czyste synuzje, na niewielkich zresztą obszarach (naprz. Phegopteris dryopteris).

Bardzo charakterystyczne synuzje wytwarza Allium ursinum. Ta rzadka u nas typowo grudowa roślina wyrasta jednak nieraz w postaci litych zarośli nawet na nieco większych przestrzeniach (zresztą przytrafia się i w postaci małych plam, rzadko zaś pojedyńczo). Poza obrębem grudów z lipą, tego gatunku w Puszczy nie obserwowałem. W oddz. 343 (23 kwietnia 1927 r.) synuzja Allium ursinum przedstawiała się następująco: Allium z rozwiniętemi liśćmi, lecz jeszcze nie kwitnące, wyrastało gęsto. Część terenu, zajętego przez opisywaną synuzję, widocznie była rozryta przez dziki. Na takiem spulchnionem miejscu, pod lipą śród liści Allium gdzie niegdzie dużo młodych pędów zwykłej pokrzywy. Prócz tego: Isopyrum thalictroides, Corydalis solida, Anemone ranunculoides, Gagea lutea. W części przez dziki nie poruszonej, prócz wyżej wymienionych roślin (za wyjątkiem Urtica dioica): Anemone nemorosa i Hepatica triloba. Drugi przykład (oddz. 370): duża „plama" zwartego Allium ursinum. Dokoła duże lipy, świerki, z jednej strony klon, a z drugiej nieco dalej duży dąb i jeden krzew leszczyny, zresztą wszędzie graby. Pędy pokrzywy, Anemone nemorosa (nie wiele), Hepatica triloba (pojedyńczo), Adoxa moscha-

[1]) Czasem występuje, zresztą na niewielkiej przestrzeni, niemal czysta synuzja Stellaria holostea, która wydziela się w postaci jasno-zielonej plamy śród więcej urozmaiconego runa. Wśród Stellaria w niewielkiej ilości utrzymują się Anemone nemorosa, jeszcze w mniejszej Isopyrum thalictroides, Galeobdolon luteum, liście Dentaria bulbifera...

tellina, Chrysosplenium alternifolium, liście Dentaria bulbifera, kilka okazów Anemone ranunculoides. Poza obrębem tej dużej plamy, plamy małe, a nawet i pojedyńcze okazy A. ursinum, śród pokrzywy i liści Aegopodium podagraria. Gdzie niegdzie śród tego pokrzywiska przytrafiają się pojedyńcze krzewy malin, zresztą: Chrysosplenium alternifolium, Anemone ranunculoides (w postaci „plamy"), niewiele A. nemorosa, liście Dentaria bulbifera, Ficaria ranunculoides, rzadko Hepatica triloba, Lathraea squammaria, Ranunculus lanuginosus... O ile śród takiego pokrzywiska znikają i pojedyńcze okazy A. ursinum, mamy do czynienia już ze zwykłą synuzją Urtica dioica, która występuje tam, gdzie gleba była przez dziki poruszona, lub gdzie stale przebywały o pewnej porze żubry (w pewnych typach olesów pokrzywa występuje nieraz w ogromnej ilości na znacznych przestrzeniach; w grudach jest ona oznaką pewnego zniekształcenia gleby). W jednem miejscu, śród litego Allium ursinum, leżały szczątki gnijącej kłody, pokrytej mchem, Geranium Robertianum, Chrysosplenium alternifolium i Glechoma hederacea.

W miejscach niższych, niegdyś przez dziki poruszonych, lubi wyrastać w większej ilości także G a g e a. Naprz. w oddz. 399 (28. IV. 1927) w takiem miejscu, na glebie czarnej, bardzo wilgotnej, w chwili obserwacji do pewnego stopnia zabagnionej, gdzie niegdzie nawet w zwartej masie rosła płonna G a g e a m i n i m a (tylko jeden okaz znalazłem kwitnący), śród której gdzie niegdzie w pojedyńczych okazach wyrasta Gagea lutea. Prócz tego w wielkiej ilości wyrasta tam Ficaria verna[1]) i pojedyńczo Cardamine amara, Ajuga reptans, Stellaria nemorum, Glechoma hederacea, Chrysosplenium alternifolium, Anemone ranunculoides (rzadko), A. nemorosa (jeszcze rzadziej), Viola silvatica. Podobne synuzje występują i bez Gagea, któ-

[1]) F i c a r i a v e r n a bardzo obficie, a nawet w zwartej masie wyrasta w pewnych obniżeniach grudowych, w których zatrzymuje się nieco więcej wody, wskutek czego inna roślinność wymaka. W oddz. 340 (30. V. 1926) rozgałęziona wierzchowina dolinki leśnej, która podążą w stronę Narewki i wzdłuż której występują olsze; w tem miejscu, gdzie masa Ficaria, rosną wysokopienne olsze, graby, niewielki klon i bardzo duży jesion. Inne rośliny zielne występują śród Ficaria nieobficie lub pojedyńczo: Oxalis acetosella, Chrysosplenium alternifolium, Cardamine amara, Equisetum pratense. Ten fragment jest właściwie olesogrudem.

ra przytrafia się nie we wszystkich podobnych obniżeniach. Gagea minima w Puszczy jest wielką rzadkością, i poza obrębem grudów lipowych jej nie spotykałem.

Przyczyną zmian w synuzjach, jak powyżej zaznaczyliśmy, bywa również stopień naświetlenia. O ile z tej lub owej przyczyny, która wywołała zmniejszenie lokalne w zwarciu drzewostanu, dopływ światła się zwiększa, równolegle następuje i zwiększenie runa. Tam, gdzie przy normalnem zacienieniu Aegopodium podagraria zawsze występowało w postaci sterylnej (liście), o ile, wskutek wyłamania drzewa przez wiatr, będzie docierało więcej światła, rozwinie łodygi i zakwitnie, wskutek czego sam typ runa zmieni się znacznie. O ile powstająca halizna jest maleńka, łatwo może pokryć się szczotką podrostu grabowego. Gdy halizna jest większa, podrost grabowy koncentruje się w postaci pierścienia przy samym drzewostanie, a środek halizny zwykle porasta wysokiem zielskiem (pokrzywa, Aegopodium podagraria, Stachys silvatica...), po części malinami[1]). Śród tych wysokich zarośli podrost grabowy rozwija się w znacznie mniejszej ilości. Zato zwykle widzimy tam podrostowe okazy Ulmus montana w takiej ilości, która nie jest właściwa dla grudów. Możemy tam również spotkać się z młodzieżą osiki, czasem nawet brzozy, drzew, które w typowych grudach normalnie wcale nie rosną. Zresztą kwestję tę omówiłem w zacytowanej już pracy: „B i o l o g i c z n a s t r u k t u r a l a s u", II („Sylwan" 1928 r., Nr. 5), dokąd po szczegóły odesłać muszę czytelnika.

Znaczną rozmaitość warstwy runa powodują gnijące kłody drzewne. Już o tem wspominaliśmy parokrotnie, przytaczając przykłady. Tu zaznaczymy jeszcze raz, że świerkowe siewki nietylko chętnie wyrastają na gnijącem drewnie, ale z czasem przekształcają się nawet w dorosłe drzewa w takich

[1]) Kępa malin w grudzie (oddz. 399) śród maleńkiej halizny. Gleba przeważnie suchemi liśćmi usypana (29. IV). Pędy pokrzywy, pojed. liście Dentaria bulbifera, Corydalis solida, Isopyrum thalictroides, Chrysosplenium alternifolium, Anemone nemorosa, Hepatica triloba, Equisetum pratense, poschnięte liście Athyrium filix femina, liście Aegopodium podagraria, dokoła młode graby, poobgryzane przez zwierzynę. Całe to miejsce, zdaje się, było kiedyś przez dziki rozryte, wobec czego to skupienie malin można jeszcze do naturalnych zaliczyć.

warunkach, w których na zwykłej glebie pierwej lub później giną całkowicie. Próchnica, powstająca w wielkiej ilości tam, gdzie gnije drewno, widocznie kompensuje brak światła i umożliwia roślinom rozwijanie się w warunkach większego zacienienia. Jak wykazały ostatnio bardzo ciekawe badania prof. B. Niklewskiego, próchnica działa dodatnio na rozwój korzeni, ponieważ ona jest koloidem, a koloidy wogóle działają pod tym względem pobudzająco. Młode świerki nietylko wyrastają bezpośrednio na samem gnijącem drewnie, ale i obok kłód leżących na ziemi, przyczem widzimy nieraz dwa szeregi młodych świerków, ciągnące się po obu stronach kłody. Widocznie części humusowe trafiają z wodą z zaczynającej gnić kłody do gleby i, użyźniając ją lokalnie, pozwalają rozwijać się młodym drzewkom. Wogóle, na gnijącem drewnie śród grudu można spotkać, prócz świerka, następujące rośliny: Oxalis acetosella, Carex digitata, Lactuca muralis (różyczki liści), Ranunculus lanuginosus (różyczki), Geranium Robertianum, Galeobdolon luteum, Stellaria holostea, rzadziej poziomki, Luzula pilosa, Chrysosplenium alternifolium, Veronica officinalis, siewki klonów i grabów (rzadko). Prócz tego, oczywiście, mchy. Wyliczone powyżej rośliny zielne należą do kategorji, która najchętniej się rozwija na silnie próchnicowej glebie (w innych typach leśnych na gnijących kłodach często się widzi brzózki, czernice, nawet sosenki...).

Wiatr wyrywa duże świerki często z korzeniami, a korzenie te i wyrwana wraz z nimi gleba, tworzą olbrzymie nieraz tarcze, bardzo charakterystyczne dla lasów, w których człowiek nie gospodarzy. Tarcza taka stoi pionowo, a obok widzimy zagłębienie, powstałe wskutek wyrwania korzeni wraz z glebą. Zagłębienie to częściowo zwykle zapełnia się wodą i nieprędko pokrywa się zwartą roślinnością. Natomiast na tarczy nie tylko pozostają te rośliny, które tam rosły przed wyrwaniem świerka przez wiatr, ale zwykle zjawiają się wkrótce i maliny, które bardzo chętnie rosną po takich wywrotach, jak również i koło kłód, o ile światła nie jest zbyt mało. Np. jedna taka tarcza, powstała przez wyrwanie z korzeniami ogromnego świerka, po kilku latach przedstawiała się w następujący sposób: na grzbiecie tarczy maliny i trochę pokrzywy; u samego pnia dużo Galeobdolon luteum i niewiele Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella; od strony jamy dużo Geranium Robertianum, Lactuca muralis, mchy (śród nich i Polytrichum, które lubi wyrastać na obnażonem podglebiu grudowem).

Powyższe opisy wcale nie wyczerpują bogactwa przeróżnych synuzyj, spotykanych w grudach[1]). Zadaniem naszem, wobec wskazanych w przedmowie przyczyn, nie są wyczerpujące opisy typów leśnych, ale ich krótkie charakterystyki i uzasadnienie przyjętych przez nas podziałów. Szczegółowe opisy muszą być sporządzone już przez kogoś innego, który, wychodząc z dokonanego podziału, zechce całą tę rzecz sprecyzować. O tych zmianach, jakie wniósł człowiek w życie lasu, powiemy pokrótce w końcu niniejszego rozdziału. Tu jeszcze chcemy zwrócić uwagę przyszłych badaczy na to, że przynajmniej wybitniejsze synuzje (jak np. synuzja Carex pilosa) muszą być szczegółowiej zbadane co do składających je elementów (runa) i należałoby również statystycznie zbadać, czy nie występuje jaka istotniejsza różnica w ukształtowaniu np. graba w obrębie synuzji Carex pilosa i poza jej obrębem.

Runo grudowe, oczywiście, nietylko zmienia się w zależności od synuzji, ale i w zależności od pór roku. Na wiosnę od połowy kwietnia i do końca tego miesiąca typowy grud, zwłaszcza od po-

[1]) Synuzja Equisetum pratense występuje w nieco wilgotniejszych partjach grudów. Śród masy tego skrzypu przytrafiają się w mniejszej lub większej ilości: Aegopodium podagraria (liście, dużo), Ranunculus lanuginosus, Glechoma hederacea, Stellaria holostea, Ajuga reptans, Geum urbanum (rzadko), Oxalis acetosella (rzadko), pokrzywa (pojed. łodygi), Sanicula europaea, Asperula odorata, Dentaria bulbifera (rzadko), Campanula trachelium (nie kwitnąca, rzadko), Polygonatum multiflorum (rzadko), Stachys silvatica (nie kw.), Aspidium filix mas, Geranium Robertianum, Moehringia trinervia, Veronica chaemaedrys (rzadko), Poa trivialis (rzadko), Asarum europaeum (rzadko), Milium effusum (nieczęsto). Oddz. 283 — (3. VI. 1926).

Synuzja Equisetum silvaticum występuje w grudzie nieco jeszcze więcej wilgotniejszym, gdzie już przytrafiają się jesiony, wobec czego jest to przejście do olesu jesionowego, albo fragment grudu jesionowego. Masa Equisetum silvaticum, śród którego i dokoła którego przytrafia się obficie i E. pratense. W zaroślach E. silv.: Mercurialis perennis (plamami dość dużemi), Ranunculus lanuginosus, Aspidium filix mas, Milium effusum, pokrzywa (dość dużemi grupami), Asperula odorata, Stellaria holostea, Glechoma hederacea, Oxalis acetosella, maliny (pojedyńczo), Chaerophyllum hirsutum, Pulmonaria obscura, Stellaria nemorum, Aegopodium podagraria, Geranium Robertianum, Daphne mezereum, siewki klonów, Dentaria bulbifera (liście — śród Equisetum pratense). Oddz. 314, — (3. VI. 1926).

lany Białowieskiej (Rezerwat), bieli się od ogromnej ilości Anemone nemorosa (wietrznica ta rośnie i na polanie śród trawy pod Rezerwatem), która woli występować tam, gdzie niema zbytniego zacienienia i gdzie runo nie jest wysokie. Śród Anemone przytrafia się również biało kwitnące Isopyrum thalictroides, które gdzie niegdzie występuje w większej ilości, lecz nie wszędzie, a nawet bywa rzadkiem (poza obrębem lasu samego widziałem Isopyrum na polanie, w oddz. 370, gdzie rosło śród trawy w pobliżu krzewów). Hepatica triloba, najwcześniej zakwitająca u nas roślina runa leśnego (w r. 1925 pierwsze kwiaty w połowie lutego), chociaż przytrafia się w grudach typowych obficie, jednak nie tak obficie, jak w borach świerkowych mieszanych, które na wiosnę sinieją od niej. Anemone ranunculoides przytrafia się naogół rzadko, występując zwykle w postaci całych plam. Corydalis solida w niektórych grudach występuje obficie, w innych partjach jest rzadka. Drugi nasz gatunek — C. cava, kwitnący purpurowo i biało-kremowo, jest bardzo rzadki i poza obrębem Rezerwatu jeszcze go nie znaleziono. Pulmonaria obscura (nie wszędzie, ale gdzie niegdzie w nieco wilgotniejszych partjach i obficiej), żółte plamy Chrysosplenium alternifolium Adoxa maschatellina, gdzie niegdzie Gagea lutea, Ficaria verna (przeważnie w miejscach więcej słonecznych i tam, gdzie roślinność jest rzadsza), Carex digitata (najczęściej na gnijącem drewnie), C. pilosa (jeszcze nie kwitnie), masa wszędzie zielonych pędów Stellaria holostea, liście Allium ursinum (b. rzadko, ale całemi skupieniami), Orobus vernus (pączki), Dentaria bulbifera (liście), Luzula pilosa (od dróg), Equisetum pratense, Ranunculus lanuginosus... Nieco później zakwitają inne grudowe elementy, lecz wogóle, gdy liście na drzewach zupełnie się rozwiną, kwitnienie kończy się, i później, do samej jesieni pod normalnie ulistnionym dachem grudowym, bytują rośliny w postaci wegatatywnych części, na których owoce kończą jeszcze dojrzewanie. Oczywiście jest to konsekwencja niedostatecznego naświetlenia dołu leśnego, po rozwinięciu się liści na drzewach. Latem tylko na polanach i na haliznach możemy widzieć kwitnące rośliny.

Nie zatrzymując się na innych szczegółach, musimy tu zwrócić uwagę na zachowywanie się świerka na

wiosnę. Nowe pędy rozwija on równie nierównomiernie, jak dąb liście. Gdy na niektórych drzewach pączki świerka jeszcze wcale nie zaczynają się rozwijać, na innych widzimy już duże, bardzo jasno-zielone pędy. Np. 22 maja 1926 roku, w nadleśnictwie Białowieskiem nad Narewką obok drzew, które jeszcze wcale nie wykazywały rozwoju, lub które zaledwie zaczynały się rozwijać, można było widzieć drzewa, na których młode pędy posiadały do 50 mm długości. U świerków, również jak i u dębów, właściwość ta jest indywidualna, t. j. zależy od danego osobnika, a nie od warunków zewnętrznych, które wywierają wpływ bezporównania mniejszy, niż specyficzne właściwości drzewa. Ten lub inny stopień rozwoju świerka nie zależy ani od wielkości drzewa, ani od naświetlenia (większy okaz np. posiadał pączki zupełnie jeszcze nie rozwijające się, gdy mniejszy bezpośrednio znajdujący się pod większym, a więc przez niego zacieniony, posiadał pędy do 30 mm długie). Można było tylko zauważyć, że młode świerki, których dolne gałęzie były silnie zaciemnione i zamierające, posiadały młode pędy na wszystkich gałęziach, oprócz tych dolnych. Oczywiście, taki nierównomierny rozwój pączków na jednem i tem samem drzewku łatwo tem wytłumaczyć, że w takich warunkach dolne gałęzie wkrótce już mają zamrzeć (widziałem również jeden dąb na zrębie w górze pokryty już nawpół rozwiniętemi liśćmi, gdy na dolnych gałęziach pączki zaczynały się rozwijać). Według nowszych badań prof. Müncha w Saksonji, późno rozwijający się świerk ma należeć do odmiany „chlorocarpa", a wcześniejszy do „erythrocarpa". Prócz tego różnią się one i pod względem innych swych właściwości (odporność względem mrozu, szybkość wzrostu...). Jeżeli tak jest rzeczywiście, te dwie „odmiany" musielibyśmy chyba uważać za podgatunki. Należałoby jeszcze wyjaśnić, czy zabarwienie młodej szyszki pozostaje w jakimś stosunku z formą łusek.

Parę spostrzeżeń nad opadaniem liści w jesieni w obrębie Puszczy: 4. X. 1924[1]). Liście na wierzchołkach klonów przyjmują barwę mniej lub więcej purpurową, co się zaczęło od początku

[1]) W roku 1926 już 9 sierpnia liście na grabach od Polany Białowieskiej zaczęły w znacznym stopniu żółknąć. Na młodych brzózkach niektóre liście były już żółte. Nawet na dębach widoczna już była gdzie niegdzie zmiana w zabarwieniu liści. W głębi puszczy procesy te, zdaje się, były mniej widoczne.

jesieni. U grabów liście wierzchołkowe również wcześnie zaczynają przyjmować złociste zabarwienie i opadają, zaczynając od wierzchołka. W chwili obserwacji wierzchołkowe gałęzie grabów były już prawie zupełnie liści pozbawione. Brzoza, naodwrót, zachowuje dłużej zielone zabarwienie liści na wierzchołkowych gałęziach, lecz żółknie (wogóle później od drzew powyżej wymienionych) przeważnie w dolnej części korony. W chwili obserwacji dolne gałęzie brzóz posiadały liście już w znacznej części zżółkłe i przerzedzone. U dębów liście często na całych drzewach były jeszcze zielone i tylko u niektórych brzegi liści były już mniej lub więcej żółto-bure[1]).

Żeby dać pojęcie nietylko o tem, co się w Białowieży przechowało mniejwięcej w stanie zbliżonym do dziewiczego, ale wogóle o tem, co dziś tam zobaczyć możemy i co już należy wyróżniać od stanu pierwotnego, pozostaje nam jeszcze wskazać na te zniekształcenia, którym uległy lasy Białowieży wskutek g o s p o d a r k i ludzkiej.

W pierwszym rzędzie do takich zniekształceń należy wyrąbywanie. Niema obecnie w Puszczy takich miejsc, gdzieby nie występowały pnie drzew zrąbanych. Jednak to przerąbywanie było naogół tak nieznaczne, że nie posiada jakiegoś większego znaczenia. Można go właściwie pociągnąć pod kategorję niemal naturalnego przerzedzania się drzewostanów przez usychanie drzew i łamanie ich przez burze. Zachodzi przytem tylko ta różnica, że, w wypadkach naturalnego przerzedzania się, martwe drzewa pozostają w lesie, a przy usuwaniu ich przez człowieka zostają z lasu wywiezione. Obok tego powszechnego przerzedzenia, które wskutek nieznacznych swych rozmiarów większego znaczenia nie posiada, widzimy w Puszczy niewielkie obszary, które były przerąbane nierównie silniej, lub zostały całkowicie wyrąbane. Mamy tu na myśli nie obecne cięcia,

[1]) Spis grudowych elementów, u których mniejsze lub większe części rośliny przezimowują w postaci zielonej (4. I. 1925): Carex pilosa, C. remota, C. digitata, Aspidium filix mas, Lactuca muralis, Ranunculus lanuginosus, Viola silvatica, Deschampsia caespitosa, Pulmonaria obscura, Asarum europaeum, Galeobdolon, Stellaria holostea (liście czasem zielone, czasem cytrynowo-żółte, dolne zupełnie obumarłe), Ranunculus repens, Fragaria vesca, Brunella vulgaris, Luzula pilosa, Glechoma hederacea, Hepatica triloba, Ajuga reptans, Festuca gigantea, Oxalis acetosella, Sanicula europaea, Asperula odorata (liście cytrynowo żółte).

z każdym rokiem coraz więcej pozbawiające Puszczę pierwotności, ale dawne próby eksploatowania jej przez Rosjan, prowadzone w niewielkich rozmiarach, wreszcie całkowicie zaniechane.

Próbę przerębowej gospodarki Rosjan widzimy w oddz. 39 (nadleśnictwo Browskie; 12. IV. 1924), gdzie jeszcze przed rokiem 1898 w całym oddziale była stosowana przerębowa gospodarka. W środku oddziału była utworzona polana pastewna (dla zwierzyny), na której pozostały duże dęby (według instrukcji z reguły pozostawiano wszystkie dęby powyżej 12 werszków w pierśnicy, jesiony, klony i wiązy powyżej 9 werszków). Polana ta była zorana (większe pnie pozostawiono), zasiewana zbożem i zasadzana kartoflami dla zwierzyny. Później została zasadzona łozą dla jeleni. Wskutek orania i sadzenia łozy, powierzchnia gleby jest nierówna. Polana była ogrodzona, i ślady tego ogrodzenia są widoczne i teraz. Obecnie jest wypasana przez bydło i, jak to bywa u nas po pastwiskach, jest pokryta gęstem lecz niskiem runem traw pastwiskowych. Prócz drzew nie wyciętych i posadzonej łoziny, gdzie niegdzie gęściej, gdzie niegdzie rzadziej, są rozrzucone zagajenia brzozowe (w tej części, która łoziną nie była zasadzona, brzozy jest znacznie więcej). Gdzie niegdzie od pni grabowych wyrastają odrośla, systematycznie obgryzane przez bydło. Pod staremi dębami wcale nierzadko przytrafiają się siewki i młode (kilkuletnie) dęby. To pojawianie się młodzieży dębowej zawdzięcza swe pochodzenie temu, że niskie runo traw pastwiskowych nie zagłusza tak siewek dębowych, jak wysokie runo dąbrów, w których zwykle uderza brak siewek.[1]) Jednak te siewki po pewnym

[1]) U wjazdu do Rezerwatu (oddz. 399), pomiędzy czterema dużemi dębami na przestrzeni 90 kw. metrów naliczono 38 młodych dębów (do 30 cm wysokich, rosły tam i młode graby), które wyrastały na runie łąkowem (Phleum pratense, Festuca elatior, Deschampsia caespitosa, Agrostis, Carex pallescens, Trifolium pratense, Stellaria graminea, Melampyrum nemorosum), niezbyt wysokiem i niegęstem. Gleba, wskutek tego, że od połowy częściej zachodziło bydło (ogrodzono tę część Rezerwatu dopiero przed rokiem), dość twarda i zbita. Gdyby trawy były tak gęste, jak tuż obok na prawdziwej łące, to żołędzie dębowe nie wydałyby siewek. Na wspomnianej łące pod rozrzuconemi tam pojedyńczo dębami możemy znaleźć siewki dębów (jak również innych drzew) tylko tam, gdzie występują kobierce z Polytrichum, na których młode dęby wyrastają chętnie. Poza obrębem płatów z Polytrichum, siewkę dębową można znaleźć tylko jako nadzwyczajną rzadkość.

czasie giną, ponieważ zostają przez bydło zniszczone. Pod jesionami, które pozostały na tej polanie, żadnych śladów odnowienia odnaleźć się nie udało.

Otacza tę polanę las grudowy (bez lipy, która w tej części Puszczy jest już wielką rzadkością), a w nim przytrafiają się gdzie niegdzie i jesiony (oles jesionowy występuje w pobliżu). Rośliny zielne: Oxalis acetosella, Circaea lutetiana, Asarum europaeum, Hepatica triloba, Ranunculus lanuginosus, Galeobdolon luteum, Stellaria holostea, Asperula odorata, Geranium Robertianum, Pulmonaria obscura.... Ponieważ ten las był przerąbywany, podrost grabowy jest bardzo obfity i wysoki (nieraz gęsty, jak szczotka), znacznie wyższy od człowieka. Oczywiście typ lasu przy takiem użytkowaniu zmianie nie ulegnie. Grud ten nieco dalej przechodzi w specyficzną odmianę, w której, oprócz grabów, dębów i jesionów, przytrafia się niezbyt rzadko U l m u s c a m p e s t r i s, element właściwy olesom i olesogrudom (najobficiej przytrafiają się w nadzwyczaj rzadkiej kombinacji dębów z jesionami — oddz. 217). Jak zwykle, oprócz starych drzew tego gatunku wiązu, występują pod nim całe odroślowe zarośla. W tej części lasu rzuca się w oczy dużo Equisetum silvaticum. Odnowienie świetne: klony, wiązy polne, graby, jesiony (jedna lipa), osika (na polanie w tym pasie lasu dużo brzozy, śród której występują stare brzosty, nie wyrąbane zgodnie z regulaminem). Jeszcze niżej las przechodzi w suchszą odmianę olesa jesionowego, tworzącą przejście grudu do olesa (dużo tam jeszcze grabów). W tej części w jednem miejscu rósł bluszcz (Hedera helix), co wskazuje, że bez względu na cięcia przerębowe, typ lasu zachował swój zasadniczy charakter. W pasie polany, odpowiadającym wspomnianemu olesowi, nowe zagajenie ukształtowało się z młodej olszy, w postaci wysokich prętów, gęstych jak szczotka.

Przerąbane partje lasu znajdują się i w Rezerwacie. Prawie cały oddział 401[1]) był przez Rosjan (prawdopodobnie w r. 1908—1910, kiedy były wyrąbywane pasy w przylegającym od N oddziale 372) mniej więcej na połowę przerąbany. Pozostały graby (przeważnie średniej wielkości), świerki (nieraz olbrzymie), ogromne lipy, których, jak i w przylegającym oddz.

[1]) Nie zajmujący jednak całej kwadratowej wiorsty, jak inne oddziały (przylega do polany Białowieskiej).

372, bardzo dużo. Prócz drzew starszych, pozostały także i młodsze drzewa. Od niemieckich zrębów, które omówimy niżej, wyróżnia się ta przerąbana partja tem, że pozostały w niej nietylko drzewa nie posiadające większej gospodarczej wartości, ale i okazy pierwszorzędne. Od czystych cięć rosyjskich, występujących tuż obok, wyróżnia się ona tem, że grab, lipa i świerk, usuwane z takich zrębów przez Rosjan całkowicie, tu przechowały się w znacznej nawet ilości. Pod tym przerzedzonym drzewostanem, z reguły nie tworzącym litego sklepienia liściastego, występuje obecnie (2. XI. 1924) gęste podszycie, które znika pod pozostałemi tu i owdzie drzewami, zwłaszcza tam, gdzie wyrasta cała ich grupa. Poza obrębem koron drzew, gdzie światła jest więcej, podrost normalnie składa się z dwóch piętr. Górne tworzy rzadki młodnik brzozowy, znacznie przewyższający wzrost człowieka i gdzie niegdzie nawet dwa razy i więcej od niego wyższy. W piętrze brzeziny, mniej więcej utrzymując się z nią w jednym poziomie, przytrafia się gdzie niegdzie osiczyna i pojedyńcze okazy Salix caprea (rzadko). Pod tem piętrem brzozowem, a tam, gdzie ocienienie większe, i bez niego, występuje gęste, zwarte podszycie grabowe[1]), często wytwarzające szczotkowate zarośla (wyżej kolan, a gdzie niegdzie i wyżej wzrostu ludzkiego). W warstwie grabiny siedzą tu i owdzie w dość znacznej ilości młode świerki rozmaitej wysokości, ale od grabów z reguły niższe. Miejscami przytrafiają się nawet młode sosenki, których niema zupełnie w normalnych grudach typowych; ilość ich w kierunku oddziału 402 zwiększa się, ponieważ tam występuje las mieszany (z sosną). Mimo wielkiej ilości lip starych, ani podrostu lipowego, ani siewek nie widać wcale, jeżeli nie liczyć pojedyńczych okazów, przytrafiających się jako nadzwyczajna rzadkość[2]). Roślinność runa jest leśna: paprocie, Asperula odorata, Ajuga reptans...; gdzie niegdzie leszczyna. Gdzie drzewa zostały nadmiernie przerąbane, występują niewielkie polanki trawiaste (Deschampsia caespitosa...), zarośla malin, pokrzywy, Cirsium arvense..., które

[1]) Gdzie drzewa nadmiernie wyrąbano, wysoki i zwarty młodnik brzozowy nieraz bywa tylko malinami podszyty. W takich gęstych młodnikach młode graby przytrafiają się tylko w niewielkiej ilości.

[2]) W tej części lasu klonów niema, ale w przerąbanych pasach, w oddz. 372 klony stare się przytrafiają, jednak spotkać tam młody klon również trudno, jak młodą lipę w oddz. 401.

widzimy w wielkiej ilości poza linją oddziałową, w oddz. 372. Oddział ten został przerąbany przez Rosjan kulisowo. Przystępujemy do jego opisu:

Dokoła grudy typowe. Pasy wyciętego lasu i kulisy. Na zrębach widzimy (2. XI. 1924) mozaikę gęstej brzeziny, trawiastych łączek, zarośli malin, gdzie niegdzie zarośli Cirsium arvense i niewielkich grup pokrzywy. Po zrębach są rozrzucone nasienniki dębów, klonów, rzadziej lip (w kulisach ich dużo), jeden jesion. Pod nasiennikami niema ani jednego drzewka macierzystego gatunku. Oczywiście, dotąd nasienniki nie biorą wcale udziału w odnowieniu lasu. Prócz brzózek, które wytwarzają gdzie niegdzie gęste zarośla, przytrafiają się, jak zwykle w podobnych wypadkach, także młode osiki (grupami). Względnie często przytrafiają się niewielkie okazy iwy (Salix caprea), gdzie niegdzie młody świerk, zwykle schowany pod brzeziną, jedna młoda sosenka. Pni ściętych drzew względnie niedużo (koło nich często grupy pokrzywy). Łączki, czyli miejsca przez brzozę nie zarośnięte, zadarnione (przed tem je koszono), porośnięte: Agrostis, Cynosurus cristatus, Phleum pratense, Briza media, Deschampsia caespitosa, Trifolium hybridum, T. pratense, Brunella vulgaris (dużo), Gnaphalium silvaticum, Potentilla argentea, Fragaria vesca, Plantaga lanceolata, Lampsana communis (koło zarośli), Stachys silvatica (również), Scrophularia nodosa, Leontodon, Achillea millefolium, gdzieniegdzie całe grupy Lathyrus pratensis. Z chwastów, prócz ostu i pokrzywy, wymienić należy Sonchus arvensis, który przytrafia się gdzie niegdzie. W miejscach niższych Juncus conglomeratus. Tam, gdzie poręba przytyka do olesa świerkowego, występują na niej całe zarośla Scripus silvaticus i Juncus effusus (kilka brzózek i niewielkie grupy, widocznie odroślowej olszy). W jednem miejscu na porębie (wszędzie mamy na widoku pas, przylegający do nieruszonego oddz. 373) występuje obniżenie zabagnione. Masa tam Scripus silvaticus, Calamagrostis lanceolata, Filipendula ulmaria, Lysimachia vulgaris, Rubus suberectus (koło brzeziny, na brzegu obniżenia). Widocznie przed wyrąbaniem był tam fragment olesa, który się nie odnowił. Wogóle, cała poręba przedstawia smutny obraz lasu zniszczonego. Dwie inne poręby w tymże oddz. 372, wycięte w r. 1912, choć rozrzucone są tam śliczne lipy, przedstawiają również las zniszczony. Jaki był cel wyrąbywania oddz. 401

i 372, które odznaczają się i teraz wielką ilością lip (nawet i Ulmus montana) i w których obecnie jeszcze pozostał najwyższy świerk (przy trybie w oddz. 401) i jeden z najgrubszych (1 m 33 cm średnicy) świerków w Puszczy (pierwsza kulisa oddz. 372) — niewiadomo[1].

[1]) W Rezerwacie egzystuje jeszcze poręba (z r. 1908) w oddz. 345. Szerokość jej wynosi 100 sążni. Pokrycie brzeziną (4. IX. 1924) jest nieco większe, niż w oddz. 372. Zresztą roślinność w tej części, która odpowiada drzewostanowi grudowemu jest podobna do opisanej powyżej, (dalej poręba ta przechodzi przez bór; tam na porębie brzezina niższa i rzadsza, a gleba trochę zabagniona, wskutek czego pojawiają się pojedyńcze źdźbła Phragmites communis; dalej przeważa świerk śród młodych zarośli osikowych, jeszcze dalej znowu grud z brzozą, wreszcie w końcu poręby — w oddz. 346 — rośnie znowu brzezina, jak i w początku, a śród reszty pozostawione tam dęby, pojedyńcze klony i graby). W oddz. 370 wąska poręba (20 sążni szerokości) odchodzi od polany pastewnej ku O. Powstała ona w typowym grudzie. Kępy brzeziny i malin, gdzie niegdzie maleńkie grupy młodych grabów i świerków (w wieku powyżej lat 20) są porozrzucane i poprzedzielane polanami trawiastemi, pozbawionemi całkiem zadrzewienia. Rosną po tych polankach: Agrostis (obficie), Trifolium medium (wielkie grupy), Clinopodium vulgare, Deschampsia caespitosa, Cynosurus cristatus, Campanula patula, Epilobium montanum, Anthoxanthum odoratum, Hypericum perforatum, w jednem miejscu obszerne zarośla litej Calamagrostis epigeios, poziomki, Trifolium alpestre, T. agrarium, Brunella vulgaris (dużo), Knautia arvensis, Achillea millefolium, Glechoma hederacea (koło pni), Juncus effusus (miejsca wilgotne), Rumex acetosella, Cirsium arvense (gdzie niegdzie dużo), Sonchus arvensis, gdzie niegdzie pokrzywa, Erigeron canadense, Plantago lanceolata (dużo), Cirsium lanceolatum (rzadko), Artemisia vulgaris, Melandryum album (rzadko). W części wschodniej zagajenie poręby znacznie gęstsze, niż w części zachodniej, przylegającej do polany pastewnej, gdzie asocjacje trawiaste wogóle dominują. Zagajenie przy ścianach lasu wogóle znacznie lepsze, niż pośrodku poręby, i brzoza tam nie tak dominuje, jak dalej od lasu. Rzuca się w oczy znaczna ilość młodych świerków. Względnie dużo jest Salix caprea, którą wogóle na porębach grudowych spotyka się niezbyt rzadko. Przytrafia się osika, kępy młodych grabów (bardzo niewielkie), widzimy parę krzewów leszczyny, gdzie niegdzie młode lipy, pojedyńcze młode dęby (na porębie pozostawiono kilka dębów-nasienników); klonów nie widać wcale. Tam, gdzie nowe zadrzewienie jest więcej zwarte i zajmuje większe przestrzenie, pojawiają się niektóre rośliny leśne (Athyrium filix femina). Las został wycięty w r. 1898 (opis powyższy sporządzono 8-go września 1924 r.). W oddz. 285 (Rezerwat) w kilku miejscach również widzimy poręby z czasów rosyjskich. Typ lasu nie jest tam utrzymany. Partje olesa i grudu, również jak i dębowego grudu, występują nawet mozaikowo, wskutek czego i na porębach widoczna jest niejednolitość. Wogóle typ grudowej poręby (brzoza

Nierównomierność pokrycia brzeziną czystej poręby w powyższym przykładzie zawdzięcza swe pochodzenie nadmiernej ilości zwierzyny (przeważnie saren i jeleni), która rozmnożyła się w latach przedwojennych nadzwyczajnie i która niszczyła całkowicie podszycie leśne i podrost. Ażeby osięgnąć zadrzewienie, trzeba było w owych czasach porębę ogrodzić, i tylko wtedy otrzymywało się zwarte zagajenie brzozowe, pod któ-

---

i halizny, porośnięte Agrostis i innemi trawami) zmienia się porębami typów wilgotniejszych (halizny tam są porośnięte Deschampsia caespitosa i innemi roślinami). Gdzie niegdzie młodniki brzozowe zmieniają się na młodniki olchowe (obniżenia olęsowe). W pasie dębów ogromnych, które pozostawiono na porębie, gdzie niegdzie dużo podrostu lipowego (częściowo przynajmniej odroślowego) razem z podrostem grabowym, który zresztą w innych miejscach występuje obficiej, ponieważ graby nie wszędzie były wyrąbane. Wogóle wskutek nierównomierności wyrąbywania, poręby wyglądają wcale niejednakowo. W miejscach silniej przerąbanych dużo jest halizn trawiastych, w mniej przerąbanych przeważają młodniki. Cięcia były przeprowadzone w r. 1910. Na tych porębach, jak i wogóle po porębach grudowych, jest dużo malin. Śród normalnych okazów o owocach czerwonych, w tym oddziale udało się odnaleźć jeden krzew o owocach żółtych (jeszcze jeden okaz malin z żółtemi owocami został znaleziony w oddz. 428). Niedaleko od granicy Rezerwatu (oddz. 132) są także stare poręby grudowe (i olesowe), również rosyjskie z roku 1910. Oddział ten graniczy z oddz. 133, który wcale rąbany nie był, wskutek czego łatwo sobie uprzytomnić, jakiemu typowi lasu odpowiada dana poręba. Las nie rąbany jest grudem, w którym pasy grudowe (bez lipy) kilka razy zmieniają się z pasami olesowo-jesionowemi. Odpowiednikiem grudu na zrębach jest wysoki i gęsty młodnik brzozowy, pośród którego gdzie niegdzie jest już dość dużo w podszyciu graba, gdzie niegdzie pojedyńcze świerki, leszczyny, nawet młode dęby. Jako nasienniki pozostawione były dęby, graby i klony. W jednem miejscu niewielka polanka (bez brzeziny), na której rosło kilkanaście dużych klonów. Jednak gleba tam tak zdziczała, zadarniła się, że żadnego samosiewu na niej niema. Również i w pobliżu tych klonów, ale już w brzezinie, ani podrostu, ani siewek klonowych niema. Przytrafiają się tylko gdzie niegdzie młode świerki i podrost grabowy. W młodnikach grabowych pojawia się gdzie niegdzie w niewielkiej ilości osika. Zręby, zdaje się, nie były czyszczone, ponieważ młode świerki, obecnie wysokością dorównują brzozie, lub nawet ją przewyższają. Prawdopodobnie powyrastały one z siewek niezniszczonych podczas rąbania. Nie jest wykluczone, że część świerków młodych pojawiła się już potem, pod szczotkowatą grabiną. Gdzie poręba odpowiada olesowi (oddz. 133), występuje młodnik olchowy (przeważnie odroślowy), w którym jednak gdzie niegdzie dużo brzozy i przytrafia się także młoda osiczyna (nasienniki: jesiony, klony, rzadziej dęby), gdzie niegdzie młode świerki, a czasem i podrost grabowy. Młode jesiony są rzadkością (2. X. 1924).

rem z biegiem czasu pojawiały się normalne elementy danego siedliska. Wreszcie po długich szeregach lat odtwarzał się pierwotny typ lasu.

Bardzo ciekawy przykład pod tym względem przedstawia oddz. 589-a. Grud klonowy, w którym, zamiast dębów i lip, gdzie niegdzie przytrafiał się w pojedyńczych okazach Ulmus montana, został w różnych czasach wyrąbany przez Rosjan dwoma pasami, graniczącemi ze sobą i przylegającemi do nierąbanego grudu. Oba zręby porośnięte są brzeziną. Jeden z nich, niczem od zwierzyny nie chroniony, przedstawia i dziś mozaikę gęstej młodej brzeziny i trawiastych halizn; drugi, który był w swoim czasie ogrodzony, a więc chroniony od zwierzyny, przedstawia na całej swej powierzchni lite zarośla brzeziny, bez żadnych przerw i halizn. Jednak i w obrębie tego całkowicie zagajonego dziś zrębu, drzewka, prócz brzozy, są w wierzchnim okapie rzadkością, i tylko gdzie niegdzie występują niewielkie młodniki osikowe, rzadziej pojedyńcze lub po kilka wyrastające iwy (Salix caprea). W niewyciętym grudzie pod drzewostanem macierzystym wszędzie występuje masa klonowego nalotu (nie mówiąc już o grabowym). Młodych brzózek, oczywiście, niema wcale. Wszystko to było, ma się rozumieć, i w tych pasach grudu, które zostały wyrąbane, ale cały ten nalot i podrost przepadł całkowicie wskutek raptownego usunięcia drzew macierzystych, a także (zapewne) wskutek czyszczenia poręby, co jest dla naturalnego odnowienia zabójczem. Pod nasiennikami klonowemi, które w znacznej ilości były pozostawione na obu porębach, nigdzie i po dzień dzisiejszy odnowienia klonowego niema wcale.

Znacznie większe spustoszenia drzewostanów, niż te, które poczynili Rosjanie, przeważnie w celu stworzenia polan pastewnych dla zwierzyny (rozpatrzymy je niebawem), wyrządziła w Puszczy okupacja niemiecka. Zwłaszcza w nadleśnictwie Białowieskiem i Hajnowskiem Niemcy powycinali dużo lasu. Jednak cięcia ich, które należy uważać wprost za rabunkowe, niszcząc obecny drzewostan, zwykle nie przeszkadzały naturalnemu odnawianiu się lasu. Właściwie wycinali oni prawie wszystko to, co im było potrzebne, i pozostawiali resztę nie wyciętą. Dzięki takiemu systemowi, gleba zwykle nie była nadmiernie obnażona, co powodowało ochronę jej od dziczenia, a co za tem idzie, pozwalało pojawiać się nalotowi nietylko

brzozy, ale i innych, podstawowych drzew, a więc umożliwiało względnie szybką regenerację lasu. Nad tem, w jaki mianowicie sposób odbywa się odnowienie na niezbyt przez Niemców przerąbanych terenach, zatrzymywać się tu nie będziemy, ponieważ kwestję tę omówiłem w pracy: „O odnowieniu drzewostanów w Puszczy Białowieskiej" („Las Polski", Nr. 11—12 z r. 1924). Do tego dodam tylko, że w przeciągu 5 lat, które przeszły od napisania powyższej pracy, proces odnowienia niemieckich zrębów o tyle się posunął, że w niektórych wypadkach możemy być pewni, że nie będzie już trzeba stosować sztucznego odnowienia.

O naszych cięciach, niestety, czystych, połączonych z oczyszczaniem poręb, mówić tu nie będziemy, ponieważ one są zbyt świeże. Grudowe partje zaczęto wyrąbywać dopiero od zimy roku 1927—1928. W świerkowych i sosnowych partjach, które już przedtem zaczęto wyrąbywać, mamy dziś najczęściej na porębach całe łany Calamagrostis arundinacea. Śród tej wysokiej trawy, walcząc z nią, wegetują posadzone sosenki. O tem powiem jeszcze we właściwem miejscu.

Już parę razy poruszaliśmy kwestję polan pastewnych i daliśmy nawet pobieżny opis jednej z nich. Teraz musimy zająć się tą kwestją szczegółowiej.

W oddz. 370, śród doskonałego typu grudu z wielką ilością lip i klonów i z małą tylko domieszką dębów, utworzona była przez Rosjan w r. 1903 polana pastewna, na której pozostawiono stare lipy i dęby (jeden ogromny dąb, pośrodku polany wyrastający, posiada około 1 m 70 cm pierśnicy). Lip jest bezporównania więcej, ponieważ one są liczniejsze i w nienaruszonym drzewostanie, gdzie występują w postaci ślicznie ukształtowanych drzew. Niektóre lipy, oddawna przez burzę połamane leżą na ziemi i są otoczone dokoła zwartemi zaroślami malin. Na polanie widzimy rozmaite krzewiaste gatunki Salix i krzewiaste szczątki drzewek owocowych, które były kiedyś na tej polanie posadzone. Gleba nierówna, wszędzie są zagłębienia, powstałe wskutek kopania. Młode brzózki rozrzucone są tu i owdzie kępiasto. Bardzo dużo jest na tej polanie malin, które wogóle bardzo chętnie występują po porębach grudowych, grupując się przeważnie koło pni i złomów drzewnych. Masa rozmaitych roślin trawiastych, które jednak jakiegoś

normalnego skupienia nie tworzą, lecz grupują się tak lub inaczej w zależności od przypadku i warunków terenowych: Lathyrus pratensis, Vicia sepium, Stachys silvatica, Trifolium hybridum, T. medium T. repens, T. alpestre, T. pratense, Turritis glabra (b. rzadko), Agropyrum repens, Rumex acetosella, Veronica officinalis, Urtica dioica, Veronica chamaedrys, Melandryum album, Ranunculus polyanthemos, Valeriana officinalis, Deschampsia caespitosa, Poa pretensis, Geum strictum (rzadko), Fragaria vesca, Cirsium arvense, Festuca elatior, Campanula trachelium (nie kw.), Galium mollugo, Euphorbia virgata, Astragalus glycyphyllos, Plantago lanceolata, Agrostis, Carex leporina, Vicia cassubica, Hieracia, Phleum pratense, Carex muricata, Brunella vulgaris, Aegopodium podagraria, Carex hirta, Dactylis glomerata... Na wiosnę można tam znaleźć nawet leśną Isopyrum thalictroides (i inne leśne rośliny)[1]; koło zwalonej lipy, pod koniec lata znaleziono kilka okazów rzadkiej u nas Lappa nemorosa; w jednem miejscu rosło kilka okazów Lupinus polyphyllus, który kiedyś był w Puszczy zasiewany dla zwierzyny i który gdzie niegdzie w nadleśnictwie Hajnowskiem w miejscach przerąbanych koło szosy rośnie zdziczały nawet w większej ilości (22. VI. 1924).

Polana pastewna w oddz. 315 (24. IX. 1924). Od granicy oddz. 314 zaczyna się obszerna polana pastewna, wyciągnięta z W na O. Polana ta leży śród typowego grudu ze znaczną ilością lip i niewielką ilością dębów, podobnie jak i powyżej opisana polana z oddz. 370, która leży o dwa kilometry na południe. Polana ta, jak i inne podobne polany, była w swoim czasie ogrodzona. Obecnie widzimy na niej dużo porozrzucanych starych lip i kilka starych dębów. Ślady dawnej kultury redukują się do niewielkich jam i zagłębień, których jest mniej, niż w oddz. 370. Zresztą cała polana jest porośnięta trawą, a na tem tle występują gdzie niegdzie krzewy Salix nigricans, niewielkie kępiaste zarośla młodej brzeziny i pojedyńcze brzózki, koło nawpół zgniłych pni lipowych odroślowe pędy lipy, gdzie

[1]) Anemone nemorosa (dużo), A. ranunculoides (poza obrębem drzewostanu chętniej w miejscach wilgotniejszych, np. nad Hwoźną pod Rezerwatem), Ficaria verna (dużo), Corydalis solida (względnie często), Gagea lutea, Dentaria bulbifera (pod jedną lipą). Carex pilosa (jeden okaz), a także Tussilago farfara.

niegdzie koło pni grabowych odrosła grabiny. Prócz tego gdzie niegdzie nieobficie zarosła malin (bez porównania mniej, niż w oddz. 370) i Cirsium ervense. Wogóle miejsca trawiaste wyraźnie dominuje nad zaroślami. Pod staremi lipami wcale odnowienia niema. Naodwrót, pod dębami w obrębie zacieniania koroną (na skąpem runie: Agrostis, Anthoxanthum odoratum, poziomki, Hieracium pilosella...) rośnie dużo młodych dębów, które wyglądają jednak bardzo nieszczególnie, ponieważ systematycznie bywają obgryzane przez zwierzynę. Taki młody dąb na ½ stopy wysoki, wskutek uszkodzenia, wyrasta całym bukietem cieńkich łodyżek. Dzięki takiemu rozkrzewieniu się, wydaje się, że roślin jest więcej, niż ich jest w istocie. Jednak gdzie niegdzie jest ich rzeczywiście dużo, i wtedy przypominają one w całości zagęszczone, szczotkowate zarosła młodej grabiny. Wśród takiej dębiny przytrafiają się pojedyńcze młode brzózki, osiki, nawet graby, których na polanie niema (graby przytrafiają się tylko pod temi dębami, które rosną w pobliżu ściany grudu). Takie, wyjątkowo obfite, występowanie młodzieży dębowej jest możliwe z tego powodu, że runo trawiaste na polanie, a w szczególności pod dębami, jest bardzo nikłe, a gdzie niegdzie brak go niemal zupełny. W końcu polany (już poza ogrodzeniem) grupy niezbyt gęstej brzeziny (do 10 cm średnicy, a nawet czasami i więcej), zarosla malin (dużo), gdzie niegdzie pokrzywa, pojedyńcze małe świerki, dużo krzewów Salix nigricans (gdzie niegdzie i S. caprea), gdzie niegdzie zarosla grabowe, pojedyńcze (rzadko), młode dęby i lipy. Pod staremi lipami, podobnie jak i na przylegającej opisanej tylko co polanie pastewnej, odnowienia lipowego niema ani śladu. Polana pastewna (i wyrąbana część lasu poza ogrodzeniem) została utworzona w r. 1909.

Jeszcze jedna polana pastewna jest w Rezerwacie od Hwoźnej pomiędzy Sierganowskim mostem i zrujnowanym mostem (Dubowoja Kołoda) na Hwoźnej, niżej Sierganowskiego. Wogóle ze względu na swój typ nie różni się zbyt ona od polan pastewnych opisanych powyżej. Widzimy tam stare lipy. Poza obrębem Rezerwatu, w oddz. 193 jest również grudowa polana pastewna (las wyrąbany był w r. 1909), po której widzimy rozrzucone stare dęby i lipy. Polanę zasadzono Salix purpurea, i dla tego pługiem zostały przeprowadzone brózdy. Po tych brózdach samosiewne brzozy przytrafiają się częściej, niż w miejscach przez pług nieporuszonych, które pokryły się przeważnie trawami. Polana była ogrodzona. Pod względem odnowienia drzewostanu stoi ona niżej od innych polan pastewnych grudowych (2. X. 1924 r.).

Polany pastewne znacznie zniekształcają Puszczę, bo gleba ich częściowo zmieniała się wskutek uprawy. Jednak jeszcze więcej zniekształca wyrąbywanie lasu i przekształcanie go w prawdziwe pole, ponieważ wtedy gleba wszędzie zostaje przewrócona, i niewiadomo kiedy będzie w stanie powrócić do normalnego swego złożenia. W obrębie Puszczy dość znaczne obszary zostały wyrąbane i raz na zawsze przekształcone w pola. Jedna polana Białowieska zajmuje obszar coś około 16 kw. kilometrów. Pola koło Masiewa, Czoła, Cichowoli, Tuszemlanki... tworzą jeszcze większy lity obszar pozbawiony lasu. Oprócz tych pól, mniej więcej przedwiecznych, które przed wojną rząd rosyjski zaczął nawet częściowo likwidować i zalesiać (zaczęto wysiedlać nawet całe wioski), a których dzisiaj nikt już nie ruszy (a nawet bywają rozszerzane), — znajdujemy gdzie niegdzie w Puszczy, jako rzadkie wyjątki, ślady dawnej uprawy, oddawna już zarzuconej. Takie miejsca obecnie są już znowu lasem pokryte. W obrębie Rezerwatu, w oddz. 314, prawie zaraz za Orłówką przy drodze sierganowskiej, po obu jej stronach dziś lasem grudowym pokrytych, widać ślady starych zagonów. W pośrodku zaś widzimy maleńką polankę, która zadrzewić się nie chce i częściowo jest pokryta roślinnością do pewnego stopnia anormalną. Przypuszczać należy, że na tej polance musiało kiedyś istnieć jakieś osiedle. Las dokoła polanki wyróżnia się znaczną ilością doskonale rozwiniętych starych brzóz, czasem nawet ogromnych, rzadziej i nie wszędzie stare osiki, jeszcze rzadziej sosny, jednak niezbyt okazałe. Świerków niewiele, często dość jeszcze młodych, lub przygłuszonych, nie tak pięknych, jak w normalnych grudach. Przytrafiają się także klony, a w części nieco niższej i wilgotniejszej, zbliżonej do doliny Narewki, trafiają się, choć rzadko, i jesiony. Dębów wogóle nie wiele, przyczem nie są one dobrze rozwinięte. Lipy brak, choć wogóle dokoła po grudach wszędzie jej dużo. Z powyższego widać, że drzewostan ten należy uważać za zniekształcony, bez względu na mniej lub więcej normalny rozwój graba i procent, w którym on występuje. Po pierwsze, brzozy, osiki i sosny, występujące w tym drzewostanie, odrazu wskazują, że nie jest to skupienie uzgodnione z siedliskiem. Po drugie, rozwój świerka

i dębów, oraz brak lipy, również wskazują, że w siedlisku zaszła jakaś zmiana (w danym wypadku edaficzna), która wyróżnia to siedlisko od normalnych siedlisk grudowych. Wreszcie ślady starych zagonów niezbicie dowodzą, że w danym wypadku mamy do czynienia z zarzuconem polem. Od lat stu, — półtorasta, było ono zarzucone i pokryło się młodą brzeziną z domieszką osiczyny, oraz pojedyńczych sosenek. Było to pierwszem stadjum zadrzewienia powierzchni pozbawionej lasu przez czynnik zewnętrzny. Pod młodnikiem brzozowym pojawiły się następnie elementy grudowe: grab, świerk, dąb, klon (nie pojawiła się tylko lipa). Z nich grab, jako drzewo szybko się rozwijające i niedługowieczne, ukształtowany jest obecnie już normalnie. Inne z powyżej wymienionych drzew grudowych jeszcze pełni rozwojowej nie osiągnęły (świerk, ponieważ wierzchnia warstwa gleby jest wyjałowiona, a rozwija swe korzenie właśnie w tej najpłytszej warstwie, być może, nigdy się tak nie rozwinie, jak na normalnej glebie grudowej). Brzoza i osika z pierwotnego stadjum zadrzewienia pola są na wymarciu, i kłody wywróconych przestarzałych brzóz przytrafiają się tu i owdzie. Oczywiście, że i obecnie żyjące stary brzozy i osiki po pewnym czasie muszą powymierać; wtedy w drzewostanie z czasów stadjum regeneracyjnego pozostaną tylko sosny. Po wymarciu sosen, drzewostan wyzbędzie się wszelkich śladów zniekształcenia. Runo tego zadrzewionego pola już i dziś wykazuje typowo grudowe złożenie. W części nieco niższej i wilgotniejszej, przylegającej do leszczynowego grudu, występują: Asarum europaeum, Pulmonaria obscura, Sanicula europaea, Equisetum silvaticum, Actaea spicata, Orobus vernus, Asperula odorata, Impatiens noli tangere, Paris quadrifolia, Geum urbanum, Aegopodium podagraria, Geranium Robertianum, Stachys silvatica, Hepatica triloba, Viola mirabilis, Rubus saxatilis, Urtica dioica... Gdzie niegdzie gleba jest widocznie suchsza; tam przytrafiają się, oprócz innych roślin grudowych: Majanthemum bifolium, Dentaria bulbifera, Stellaria holostea, lecz znikają Asarum i Pulmonaria. Zresztą w tym grudzie rosną: Bromus Bennekeni Galeobdolon luteum, Daphne mezereum, a bliżej drogi dużo gdzie niegdzie Melampyrum nemorosum (5. VI. 1925).

Nadzwyczaj wielkie zniekształcenie masywu Białowieskiego spowodowały liczne drogi i podział Puszczy na kwadratowe oddziały (po kwadratowej wiorście każdy). W tym celu

przerąbano linje oddziałowe w odstępach wiorstowych z N na S i z W na O.[1]) Linje te służą również jako drogi, po których można całą Puszczę objechać. Ażeby to umożliwić, na linjach oddziałowych, tam, gdzie teren przecinały rzeczki i obniżenia zabagnione, postawiono mosty, a poziom samej linji podniesiono przez nasypanie ziemi (jednak tam, gdzie przejazd nie był konieczny, a zabagnienie większe, linja została tylko przeciętą, i przejazd po niej jest niemożliwy). Obecnie, wskutek przeprowadzenia kolejek leśnych po linjach oddziałowych (trybach), uniemożliwiono po nich przejazd często na ogromnych odcinkach. Przy kolejkach powstały nieraz bardzo liczne i obszerne składnice drzewne, które wnoszą ogromną dysharmonję w świat roślinny Puszczy. Dróg w Puszczy jest bardzo dużo. Zaczynając od linji kolejowej, przebiegającej od Hajnówki do Białowieży[2]), szos (prużańskiej i hajnowskiej) i prastarej drogi Królewskiej, a kończąc na drogach samowolnie nawet przez Rezerwat robionych do łąk nad Narewką, poprzecinano Puszczę w znacznym stopniu. Wnosi to zniekształcenie już do wnętrza samych oddziałów i powoduje lokalne zmiany w szacie roślinnej.

W rezerwacie przy drodze sierganowskiej, przechodzącej przez grud i przy trybach, w zależności od stopnia zwilgotnienia i naświetlenia, mniej lub więcej obficie w pasie przydrożnym rosną:

*Alopecurus pratensis (nieczęsto).
*Alopecurus fulvus (nieczęsto).
Dactylis glomerata (obficie).
*Stellaria uliginosa (obficie).

[1]) Po napisaniu tej pracy dowiedział się autor z artykułu p. Romanowa („Las Polski" z r. 1929, Nr. 10, str. 454), że obecnie podzielono dotychczasowy oddział na 4 części. Szczegółów żadnych niema, ponieważ o tem komunikuje się nawiasowo. Jeżeli przypuścić, że linje, odgraniczające te części, są minimalnej szerokości (2 m), to w każdym razie Puszcza została pokawałkowana na 25 hektarowe oddziały. Będzie to już nie masyw, a jakaś szachownica.

[2]) Linja kolei Białowieskiej została przeprowadzona w taki sposób, że możliwie najmniej drzew zostało wyciętych. Wobec tego pas, należący do drogi, był nadzwyczaj wąski. Parę lat temu, z obawy ażeby drzewo nie zwaliło się na tor kolejowy, po obu stronach wycięto pasy lasu znacznej szerokości, co nadzwyczaj zeszpeciło drogę, która przekształciła się niby w porębę, przecinającą Puszczę od brzegu aż do samego jej wnętrza na 20 kilometrów.

Chrysosplenium alternifolium (obficie).
*Poa annua.
*Plantago major.
Urtica dioica.
Poa pratensis.
Poa trivialis.
*Cerastium vulgatum.
Veronica chamaedrys.
*Bellis perennis (rzadko).
Impatiens noli tangere.
Geum urbanum.
*Rumex obtusifolius
Equisetum silvaticum (koło rowów — obficie).
Equisetum pratense (również, lecz rzadziej).
Stellaria nemorum.
Stachys silvatica i t. d.

Rośliny oznaczone gwiazdką, postawioną przed nazwą, w normalnym lesie u nas wcale nie rosną i zawdzięczają swe pochodzenie zawleczeniu. Jako wybitnie przydrożne rośliny, wyrastające zresztą bezporównania częściej po trybach borowych, wymienić należy Luzula albida i Deschampsia flexuosa. Wyrastają one całemi niewielkiemi plamami na samej linji oddziałowej, w tej części, po której bezpośrednio się nie jeździ, lecz która nie posiada normalnej roślinności leśnej. Poza obręb linji oddziałowej rośliny te nie zachodzą, a o ile zachodzą (co bywa nader rzadko), to nie więcej jak na krok lub dwa. Bardzo charakterystycznem jest, że w ogromnej większości wypadków obie rośliny występują razem. Jeżeli znajdziemy na danej linji oddziałowej, dajmy nato, Luzula albida, to, poszukawszy trochę, najprawdopodobniej znajdziemy gdzieś w pobliżu i Deschampsia. Rozrzucone są oba te gatunki niemal po całej Puszczy, ale na wielu trybach brak ich jeszcze zupełny. Zostały prawdopodobnie zawleczone do Puszczy z sianem; kiedy w zimie dla wyżywienia zwierzyny własnego siana zabrakło[1]), przywożono je skądinąd.

[1]) W taki sposób oczywiście został zawleczony i Juncus tenuis, który po wilgotnych drogach (np. na drodze sierganowskiej) w zachodniej części Rezerwatu, a także i w niektórych innych częściach Puszczy przytrafia się gdzie niegdzie nawet w większej ilości. Zapewne

Wskutek lepszego naświetlenia, przy linjach oddziałowych rosną mniej lub więcej obficie krzewy, które w zwartym grudzie nie wyrastają. Widzimy tam zwykle Salix nigricans, S. caprea, w wielkiej ilości maliny oraz Rubus suberectus (nie tak często i w miejscach wilgotniejszych); chętnie tam również wyrastają młode Ulmus montana i t. d. Kopanie rowów przydrożnych powoduje często pojawianie się nietylko roślin błotnych, ale i wodnych. Spotykamy tam Callitriche verna, Hottonia palustris, rzęsy wodne, Cardamine pratensis (postać wodna)... Ziemia, nasypana w stronę lasu przy kopaniu rowów, chętnie pokrywa się młodemi świerkami, całemi płatami Polytrichum, śród którego wyrasta nieraz Pirola secunda i Luzula vernalis. Czasem wyrastają tam nawet małe sosenki, element zupełnie obcy typowym grudom.

Nowa gleba w grudzie (właściwie podglebie) przez pewien czas niechętnie pokrywa się roślinnością, lecz później rośliny zaczynają się tam pojawiać. Np. duża jama w grudzie (przy początku oddz. 399 — 5. X. 1924) około 20 kw. metrów powierzchni. Glinka piaszczysta (w samym dole i na nasypanych koło niego wałach) z kamieniami drobnemi. Kiedy została ta jama wykopana — niewiadomo, lecz w każdym razie niedawno. W samej jamie roślinności niema. Na nasypach tylko gdzie niegdzie liście Aegopodium podagraria, parę siewek klona i trochę pokrzywy. Na nieporuszonej glebie, pokrytej suchemi liśćmi, dokoła w niewielkiej ilości Stellaria holostea, Asperula odorata, Phegopteris dryopteris, Ajuga reptans, Asarum europaeum... Zresztą masa siewek klonów, znacznie rzadziej dębów, Ulmus montana (dość dużo)... Jam, które zostały wykopane w celu zdobycia ziemi dla grobel i nasypów dro-

i Juncus filiformis, który chociaż jest naszą krajową rośliną, w Puszczy w naturalnych warunkach nie rośnie; występuje on w jednem miejscu na błotnistej linji oddziałowej (648—649) w nadleśnictwie Jagiellońskiem. Oczywiście, jest on u nas również rośliną zawleczoną. Wreszcie na jednej linji oddziałowej w pobliżu Sołomienki znaleziono kilka okazów Stennactis annua, rośliny amerykańskiej, która coraz więcej zaczyna się rozpowszechniać w naszym kraju. Z krzewów zawleczonych należy wspomnieć Sambucus racemosa, której jeden okaz znaleziono przy drodze w grudzie, w Rezerwacie. Oczywiście został on tam zasiany przez ptaki z parku, ponieważ krzew ten rośnie w parku w Białowieży, jako roślina hodowana.

gowych, jest w Puszczy dość dużo. Chętnie tam po pewnym czasie wyrastają młode świerki etc.

Wypasanie bydła po lesie, o ile nie przekracza pewnej granicy, wnosi tylko te nieznaczne zmiany, które w normalnym lesie powoduje gruba zwierzyna, i pod wpływem których ukształtowały się i żyły przed wiekami pralasy. W miarę wzrastania natężenia tego czynnika, las zaczyna cierpieć coraz więcej. Nalot, który przy umiarkowanem wypasaniu pojawia się w ogromnej nieraz ilości, bez porównania większej, niż w lasach zupełnie pozbawionych przydeptywania ich przez większe zwierzęta (dotyczy to głównie klonów[1]), dębów, jesionów), które zjadają i depczą elementy runa, przewracają kopytami ściółkę i wdeptują nasiona w glebę, — zaczyna przepadać zaraz po swem pojawieniu się. Odnowienie lasu na tem cierpi, gdyż dół leśny jest pozbawiony tej młodzieży, która normalnie tam być powinna. Podszycie w takich wypadkach ulega zupełnemu zniszczeniu. Smutne rezultaty gospodarki przedwojennej, prowadzonej w kierunku stworzenia parku dla zwierzyny łownej, w rezultacie czego cały dół lasów puszczańskich został do wysokości pyska zwierzyny całkowicie spustoszony, wskazują nam, że lasów w taki sposób prowadzić nie można, o ile chodzi nam nietylko o zwierzynę, ale i o drzewostany. Obecnie Puszcza bardzo widocznie poprawiła się po tem spustoszeniu, jednak, zamiast zwierzyny cesarskiej, teraz daje się zauważyć nadmierny rozrost bydła domowego, które od czasów przedwojennych bodaj że się potroiło, a w każdym razie conajmniej podwoiło. Kwestja wyżywienia takiej ilości bydła jest bardzo trudna. Lasy koło osiedli na znacznej przestrzeni są już nadmiernie wypasione, i doszło nawet do tego, że chłopi białowiescy złożyli podanie na ręce swych przedstawicieli w Sejmie o pozwolenie wypasania bydła w Rezerwacie.

Wielkie spustoszenia w drzewostanach Puszczy sprawiał i sprawia ogień. Wielkie pożary nawiedzały kilkakrotnie Pu-

[1]) W oddz. 450, przy szosie w grudzie typowym, w części przydeptanej i do pewnego stopnia wypasionej, śród nikłego runa na powierzchni 2,5×2,5 m naliczono 108 klonów; sądząc z tej próby, która nie była co do młodych klonów najobfitsza, lecz średnią, na 100 kw. metrach byłoby więcej niż 1600 klonów. W oddz. 449 (dębowy grud; 22. IX. 1926 r.) na 100 kw. metrach lasu o runie zubożałem wskutek przydeptywania przez bydło, naliczono młodych dębów 445 sztuk, klonów 40, grabów 12, jesionów 10 i lip 2, razem 527 sztuk.

szczę w dawniejszych czasach. Ale i teraz podczas suchych lat w Puszczy powstaje dużo pożarów mniejszych. Jednak dotyczy to drzewostanów borowych, a grudy pod tym względem są w szczęśliwszem położeniu, ponieważ ogień tam posiada tylko bardzo lokalne znaczenie i pożar najczęściej ogranicza się do wypalenia się spróchniałego wnętrza jakiegoś starego drzewa, podpalonego przez pastuchów. O wpływie pożarów na kształtowanie się drzewostanów będziemy mówić przy opisywaniu typów borowych. Dla grudów posiadają pewne znaczenie wypaleniska, powstające tam, gdzie człowiek rozkłada ognisko w celu ogrzania się. Na takiem wypalenisku wyrasta po pewnym czasie nowa roślinność, inna niż ta, która tam przedtem wyrastała. Parę przykładów wystarczy dla wykazania, że i niewielkie nawet wypaleniska mogą być przyczyną pojawiania się wśród grudowych drzewostanów takich drzew, które dla nich normalnie są zupełnie obce.

W oddz. 370 koło tryby (od strony oddz. 399) występuje maleńka halizna, która powstała widocznie wskutek wycięcia świerków uszkodzonych przez kornika (prawdopodobnie w r. 1923, kiedy Rezerwat nie był jeszcze wydzielony w odrębne nadleśnictwo). Haliźna ta jest pokryta gęstym i najczęściej zwartym nalotem graba (wszystkie prawie drzewka na tej haliźnie widocznie dwuletnie; czas obserwacji 4. VII. 1925), pośród którego przytrafiają się pręty jarzębiny (starsze od innych drzewek) i siewki dębów. Pomiędzy szczotkowatym nalotem grabowym gdzie niegdzie widać Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Stellaria holostea, rzadziej inne trawiaste rośliny. Na tej haliźnie w jednem miejscu jest ślad pozostały po ognisku. Widzimy na tem miejscu węgle i dość dużo Funaria hygrometrica (z jednej strony niewielkie płaty Polytrichum)[1]). Wypalenisko, o tak rzadkiej roślinności wogóle, wyróżnia się znaczną ilością młodych osik (59 sztuk), wyrastających w postaci prętów prawie do ½ metra wysokich, które wznoszą się znacznie ponad poziom grabiny. Osiki te dochodzą jak raz tylko do tego miejsca, od którego zaczyna się teren nie wypalany; ani jeden jej okaz nie przekracza wypaleniska i ani jeden okaz nie wyrasta gdziekolwiek indziej na naszej haliźnie (nawet w po-

[1]) Z niższych roślin, charakterystyczną dla miejsc poogniskowych, jest także Marchantia polymorpha...

bliżu starych osik niema). Prócz osik, na wypalenisku rośnie 7 dwuletnich siewek świerkowych.

Miejsce ogniska pod dębem i grabami w rogu Rezerwatu od Hwoźnej przy drodze browskiej (oddz. 291; 8. VI. 1926). Po dwu latach pojawiło się 15 siewek dęba, zresztą roślinności prawie zupełnie niema, i węgle są przysypane suchemi liśćmi. Poza obrębem wypaleniska normalne grudowe runo, siewek dęba brak.

Pod dużym dębem na brzegu grudowego lasu (oddz. 398), śród runa łąkowego, niegęstego i niewysokiego, ślady dwóch ognisk, które zajmowały mniej więcej po metrze każde. Na jednem z nich jeszcze niema żadnej roślinności, a na drugiem 3 brzózki, 23 osiki i 3 olsze — wszystko nalot. Pod tym dębem było 257 sztuk nalotu dębowego (roślinność trawiasta nietylko niewysoka i niegęsta, ale gdzie niegdzie nawet wcale jej niema; tu i owdzie płaty Polytrichum, co pozwoliło wyrosnąć nalotowi dębowemu i grabowemu — około 200 sztuk), ale żadnej siewki nie było jeszcze na miejscach wypalonych.

Jak widać z tych przykładów, najchętniej na wypalonych miejscach pojawiają się osiki (zobaczymy później, że w borowych typach pojawiają się i sosenki). Graby, lipy, klony i wiązy przez czas dłuższy nie mogą pojawiać się na wypaleniskach, co pozostaje w związku z tem, że te najwięcej typowe drzewa grudowe (również jak i elementy runa grudowego) nie mogą wyrastać na glebie nadmiernie zasolonej, a to wskutek tworzenia się popiołu w miejscu, gdzie było rozłożone ognisko. Potrzeba pewnego dłuższego czasu, ażeby nastąpiło odpowiednie wyługowanie gleby nasyconej solami z popiołu.[1]) Rozkładanie ognisk w grudzie jest więc poważnym czynnikiem, zniekształcającym ten typ, chociaż zwykle tylko lokalnie. Przytrafiające się pojedyńczo w grudach osiki i brzozy, to prawdo-

[1]) Siewki grabowe pojawiają się dopiero wtedy, kiedy zjawia się roślinność zielna. Naprz. w grudzie świerkowym (oddz. 450) na mniejwięcej jednym metrze wypaleniska, na którem już rosła Poa annua, Luzula vernalis, Oxalis acetosella, Fragaria vesca i jeden egz. pokrzywy, były 12 osik (do ½ metra wysok.), 9 grabów (po kilka cm wysok.). jedna brzózka (około metra) i 20 dwuletnich świerków (od 1 do 9 cent. wysok.). Dokoła wypaleniska, śród gęstego mchu, masa siewek grabowych takiej wysokości jak i na wpalenisku.

podobnie skutki rozłożonego tam niegdyś ogniska. Nie wiem, jak było przedtem, ale w obecnym czasie rozkładanie ognisk w Puszczy (poza obrębem Rezerwatu) jest zjawiskiem bardzo rozpowszechnionem. Nie mówię już o samowolnem paleniu ognisk, co wykorzenić nie jest wcale rzeczą łatwą, palenie gałęzi i kory świerkowej przy walce z kornikiem i wogóle z reguły, ażeby zapobiec rozwijaniu się kornika (chociaż korę, po okorowaniu, wystarczyłoby wysuszyć; Rosjanie korę świerkową suszyli i używali do wydobywania z niej garbnika), nietylko powoduje lokalne zniekształcenie siedliska, ale (w typach borowych) daje nieraz początek nawet wielkim pożarom[1]).

II. Grud dębowy (Carpinetum quercosum).

Z grudów, odznaczających się już pewnemi cechami borowemi, najwięcej w Puszczy są rozpowszechnione grudy dębowe. Chociaż typ ten wcale nie jest rzadki, to jednak grudy dębowe rzadko zajmują nieco większe obszary, a często nawet występują w postaci fragmentów lub nieszerokich pasów pomiędzy innemi typami lasów.

Już w pracy mojej: „Dąbrowy Białowieży" (Poznań — 1927) zaznaczyłem, że grudy dębowe tworzą zwykle niezbyt szeroki pas pomiędzy lasami sosnowo-dębowemi lub mieszanemi borami świerkowemi — a grudami więcej wilgotnemi (grud osikowy, klonowy, jesionowy). Wtedy kształtuje się grud dębowy typowo i granica w takich wypadkach od innych typów jest wyraźna. Dąb prawie wcale nie zachodzi w wyżej wymienione wilgotniejsze drzewostany grudowe. Gdy zwykły grud przechodzi w obniżenie olesowe i pomiędzy temi typami występuje grud dębowy, to wtedy w grudzie dębowym znajduje się nieraz znaczna domieszka drzew innych, które zachodzą weń ze zwykłego grudu i typowość grudu dębowego zmniejszają (np. w oddz. 339, nad Narewką). Poza obrębem zniżeń terenu do rzek i rzeczek, grud dębowy występuje rzadziej (np. koło Dubowoje w oddz. 850 i 851, koło Grudka...). Zajmuje on wtedy płaskie tereny o nieco zróżnicowanym reljefie, wskutek czego tworzą się tam w mniejszej lub większej ilości płytkie

[1]) W Bośni korę i gałęzie drzew po wyrąbaniu porzucają w lesie, jednak inwazji kornika tam nie widziałem.

zaklęśnięcia, w których zbiera się woda deszczowa, powodująca nieraz nadmierne (chociaż zwykle krótkotrwałe) nawodnienie.

Mozaikowość nawodnienia powoduje oczywiście tamże mozaikowość gleb i roślinności, ponieważ w obniżeniach występują rośliny, dla których zupełnie równy teren byłby za suchy. W pewnych wypadkach, w takich miseczkowatych zagłębieniach widzimy niemal całkowity zanik roślinności. Bywa to wtedy, kiedy w obniżeniu zbiera się wody za dużo dla zwykłej roślinności, która z tego powodu wymaka, lecz za mało, ażeby tam mogły się rozwinąć prawdziwe helofity. O ile grud dębowy występuje na terenie pochyłym, to zaklęśnięć wtedy wcale niema.

Wskazana powyżej różnica w ukształtowaniu samego terenu pod grudami dębowemi zdaje się przemawiać za podziałem tego typu na dwa podtypy. Jednak na zbadanie całej tej kwestji już mi nie wystarczyło czasu, wobec czego rozstrzygnięcie tego zagadnienia pozostaje dla przyszłych badaczy.

W grudach dębowych rzuca się w oczy, że elementy borowe, które w typowych grudach mogą się pojawiać tylko przy pewnem zniekształceniu drzewostanu i runa, lub w wilgotniejszych obniżeniach, występują nieraz w postaci mniej lub więcej normalnej domieszki. Przedewszystkiem dotyczy to sosny, która w postaci drzew pojedyńczych, albo nawet maleńkich grup po kilka drzew, lubi się tu i ówdzie pojawiać śród grudów dębowych. Oczywiście, sosna jest tam tylko nic nie znaczącą domieszką, i to wcale nie konieczną, jednak tej domieszki nigdy nie spotykamy w grudach typowych. Sosna w grudach dębowych rozwojowo może nie ustępować sośnie borowej, chociaż nie bywa tak kształtną. Brzozy, których domieszka do typowo grudowych drzewostanów zawsze wskazuje na pewne zniekształcenie asocjacji, tu, w grudzie dębowym, musimy uważać za domieszkę normalną. Dochodzą one tutaj do znacznej grubości, chociaż przypadkowe brzozy grudów typowych bywają jeszcze lepiej rozwinięte. Osika jest również częstą domieszką w postaci drzew pojedyńczych. Prócz tego nieraz spotykamy niewielkie grupy osik, a nawet całe fragmenty osikowe, w których zamiast dęba występuje osika (grud osikowy). To wzajemne, prawie całkowite wykluczanie się dęba i osiki w tych grudach jest uderzające. Dąb wcale, albo prawie wcale, nie

zachodzi w grud osikowy, jak również osika nie zachodzi (lub tylko pojedyńczo) w grud dębowy, przynajmniej w takiej ilości, ażeby mogła być mowa o mieszanym drzewostanie osikowo-dębowym. Ciekawą jeszcze jest rzeczą, że, jak zobaczymy to później, takiż sam stosunek utrzymuje się pomiędzy podmokłą dębiną i podmokłą osiczyną.

Na dwóch hektarach (z 5 prób, z których 3 po ½ ha, a 2 po ¼ ha) naliczono:

	na 2 ha	na 1 ha	procentowo
Dębów	111	55,5	15%
Grabów	436	218	60%
Świerków	126	63	19%
Klonów	40	20	5,4%
Jesionów	1	0,5	0,1%
Brzóz	14	7	1,9%
Osik	4	2	0,4%
Lip	2	1	0,2%
Razem	734	367	

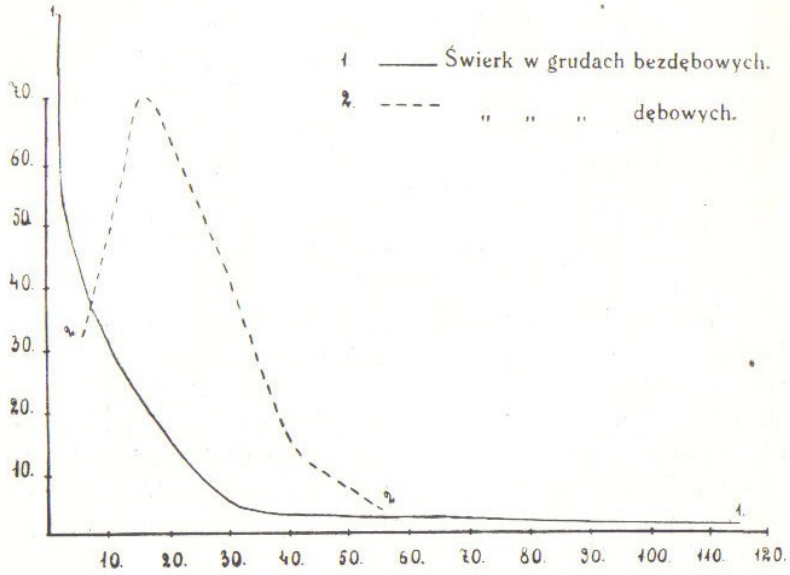
Dla powyższego zestawienia trzeba było zadowolić się próbami bardzo małemi, ponieważ trudno jest znaleźć grud dębowy o normalnem złożeniu, któryby obejmował cały hektar (w oddz. 450—451 taki cały hektar był obmierzany, ale, ponieważ grud ten położony jest przy szosie i oddawna jest wypasany, ilość drzew jest w nim mniejsza, a przeciętna grubość większa, niż normalnie; z tego powodu dane te nie mogły być tu zużytkowane).

Próby były bardzo niewielkie, i dlatego tak się złożyło, że sosna nie trafiła się ani jedna. Przypadkowo trafił się jesion (pas dębowy bezpośrednio dotykał do grudu klonowo-jesionowego) i parę lip (dokoła były grudy lipowe). W pewnych wypadkach jest możliwe występowanie pojedyńczych olch, jeszcze rzadziej jabłonek, brzostów lub wiązów; może się to zdarzyć w typach przejściowych do innych grudów i olesów. Zresztą śród grudu dębowego, ukształtowanego normalnie, mogą występować maleńkie fragmenty obce, naruszające typowość złożenia.

Nietylko ze względu na skład gatunkowy i procentowy wyróżniają się grudy dębowe od innych grudów. Dotyczy to również ukształtowania samych drzew. Gdy w grudzie typo-

wym spotykamy graby wielkiej pierśnicy, w grudzie dębowym mamy do czynienia z grabami nierównie cieńszemi. Klon, który jest mniej więcej stałym składnikiem grudów dębowych, wyrasta w nich również z reguły, jako drzewo cieńkie. Świerk w grudach dębowych występuje w niewielkiej stosunkowo ilości i nigdy nie bywa tak wspaniale rozwinięty, jak w grudzie typowym lub klonowym[1]). Jeden tylko dąb jest tu doskonale

Rys. 5.



rozwinięty, czasem nawet lepiej, niż w typowym grudzie. Zebrany, zresztą nieliczny, materjał statystyczny nie jest dostatecznie jednolity, aby go można było przedstawić sumarycznie. Wobec tego przedstawimy go tu w danych poszczególnych.

[1]) Świerk w drzewostanach grudów dębowych (dane z trzech prób po hektarze każda), jak widzimy na załączonym tu wykresie, przedstawia się graficznie jako linja krzywa binomjalna. Naodwrót, świerk w grudach bez dęba (a wogóle i w typowych grudach), na podstawie również trzech prób po hektarze każda, przedstawia się w postaci półkrzywej. Z tego widzimy, że odnawianie się świerka w grudach dębowych nie jest tak łatwe, jak w grudach bezdębowych. Również nasz wykres wykazuje, że świerk w grudach dębowych nie odznacza się tak wspaniałym rozwojem, jak w grudach typowych.

1) Grud dębowy koło Grudka (powierzchnia ½ ha; oddz. 475; 27. IV. 1928). Runo prawie zupełnie zniszczone przez bydło:

Dąb:

80	90	100	110	120	130	140	grubość w cm
1	4	3	4	2	2		ilość drzew w klasie grubości

razem 16, a po przeliczeniu na ha 32.

Grab:

10	20	30	40	50	60	70	grubość w cm
15	41	35	10	1	—		ilość drzew w klasie grub.

razem 102, a na ha 204 (przeciętna średnia grubość=30,4 cm

Klon:

10	20	grubość w cm
4		ilość drzew w klasie

na ha 8.

Świerk:

10	20	30	grubość w cm
3	1		ilość drzew klasie

na ha 8.

Lipa:

70	80	90	grubość w cm
1	1		ilość drzew w klasie

na ha 4.

2) Grud dębowy koło Dubowoje (powierzchnia ¼ ha; oddz. 850; 24. IV. 1928):

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	grubość w cm
1	1	4	2	5	4	3	3	ilość drzew w klasie

razem 23, a na ha 92.

Grab:

10	20	30	40	50	60	grubość w cm
34	41	12	4	4	2	ilość drzew w klasie

razem 97, a na ha 368.

Świerk:

10	20	grubość w cm
1	1	ilość drzew w klasie

na ha 8.

Klon:

10	20	grubość w cm
5	5	ilość drzew w klasie

na ha 40.

3) Dębowy grud w oddz. 374 (13. IX. 1927). Runo nadzwyczaj skąpe, przeważają suche liście ściółki. Zresztą: Stellaria holostea, Oxalis acetosella, Galeobdolon luteum, Hepatica triloba, Majanthemum bifolium, Carex silvatica, Sanicula europaea, Ajuga reptans, Neottia nidus avis, Aspidium filix mas, Asperula odorata, Orobus vernus.. Dużo siewek dębowych, grabowych i klonowych, oraz niewiele świerkowych. Z jednej strony grud ten przechodzi w las mieszany, z drugiej w las na wilgotnych i podmokłych terenach. Powierzchnia próby $^1/_5$ ha.

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	grubość w cm
1	1	2	1	3	2	4	—	1	3	—	1		ilość drzew w klasie

razem 19, a na ha 95 (przeciętna średnia = 70 cm).

Grab:

10	20	30	grubość w cm
21	36	8	ilość drzew w klasie

razem 65, a na ha 325 (przeciętna średnica = 14,3 cm).

Swierk:

10	20	30	40	50	60	70	80	grubość w cm
6	7	6	5	2	—	—	1	ilość drzew w klasie

razem 27, a na ha 135 (przeciętna średnia grubość 24,3 cm).

Klon:

20	30	40	grubość w cm
1	1		ilość drzew w klasie

razem 2, a na ha 10 (przeciętna grubość = 28,5 cm).

Brzoza:

10	20	30	40	50	grubość w cm
—	1	—	1		ilość drzew w klasie

razem 2, a na ha 10 (przeciętna grubość = 35 cm).

4) Fragment dębowego grudu (oddz. 318; 14. IX. 1927; powierzchnia $^4/_5$ hektara).

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	grubość w cm
1	2	3	2	2	1	2	3	1	1	1	1	—	1		ilość drzew w klasie

razem 21, a na ha 25 (przeciętna grubość 68,5 cm).

Graby cieńkie, również i świerki (nie były liczone); prócz tego 2 lipy (80 i 73 cm) i jeden wiąz górski (24 cm). Leszczyny brak. Runo dość skąpe.

5) Grud dębowy w oddz. 590 (26. IX. 1927) na nieznacznej pochyłości (wyżej las mieszany, niżej grud klonowy) w postaci pasa długiego. Próba ½ ha.

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	grubość w cm
1	12	6	12	5	3	5	1	1	1	--	—	1	ilość drzew w klasie

razem 47, a na ha 94 (przeciętna grubość = 43,1 cm).

Swierk:

10	20	30	40	50	grubość w cm
13	25	20	7	3	ilość drzew w klasie

razem 68, a na ha 136 (przeciętna grubość = 24,4 cm).

Grab:

10	20	30	40	grubość w cm
13	43	23	1	ilość drzew w klasie

razem 80, a na ha 160 (przeciętna grubość = 17,3 cm).

Klon:

10	20	30	40	grubość w cm
6	1	1		ilość drzew w klasie

razem 8, a na ha 16 (przeciętna grubość 19,1 cm).

Brzoza:

10	20	30	40	50	60	70	grubość w cm
1	1	2	1	1	2		ilość drzew w klasie

razem 8, a na ha 16 (przeciętna grubość = 43,7 cm).

Prócz tego jedna osika (48 cm) i jeden krzew leszczyny. W runie, prócz innych roślin, spotykamy wszystkie nasze orobusy (O. vernus, O. niger i O. luteus).

6) Grud dębowy — Dubowoje (oddz. 850 i 851; 31. V. 1926). Grud ten zasługuje na szczegółowsze opisanie z tego powodu, że występuje śród dominujących dokoła na ogromnej przestrzeni borów sosnowych. Teren bardzo równy, wprost płaski. Wskutek tej równości terenu i braku odpływu, nadmiar wody deszczowej i śniegowej gromadzi się w maleńkie czasowe jeziorka, w ogromnej ilości rozsiane w pewnej części tego uroczyska. Drzewostan składa się z wyniosłych, ale nie nadzwyczaj grubych, dębów, między któremi, właściwie najczęściej pod któremi, wolną przestrzeń wypełniają graby, nie tak okazałe jak w grudach typowych i o wązkich przeważnie koronach (co wynika z zacieśnienia drzewostanu). Gdzie niegdzie wyrastają pojedyńcze okazałe sosny, które częściej przytrafiają się od strony pobliskiego boru, czasem sosny występują nawet po kilka

razem (do 3). Przytrafiają się pojedyńcze klony. Świerków dużych brak zupełny, i tylko małe i słabo rozwinięte, parasolowate, przytrafiają się gdzie niegdzie. Las cienisty. Gleba czarna, grudowa, gdzie niegdzie podmokła. W podszyciu gdzie niegdzie leszczyna, gdzie niegdzie pojedyńczo rozrzucone niewielkie krzewy jałowca, pręty jarzębiny, Rhamnus frangula, Daphne mezereum. Roślinność zielna grudowa z domieszką borowej: czernice (gdzie niegdzie nawet dość obficie), Rubus saxatilis, Lilium martagon, Convallaria majalis (w miejscach niskich nawet bywa dużo), Pteridium aquilinum, płaty Polytrichum, co przypomina bory. Zresztą rosną tam: Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Stellaria holostea, Phegopteris dryopteris, Anemone nemorosa, Aspidium cristatum, A. filix mas, Aegopodium podagraria (liście), Polygonatum multiflorum, Neottia nidus avis, Milium effusum, Carex pilosa, C. elongata (przy wodzie), C. pallescens, Hepatica triloba, Paris quadrifolia, Pulmonaria obscura, Asperula odorata, Phyteuma spicatum (nie kw.), Ranunculus lanuginosus, Geranium silvaticum (nie wszędzie), Melittis melissophyllum, Viola mirabilis, Orobus niger, Aquilegia vulgaris, Ajuga reptans, Trientalis europaea... Siewki i podrost: dęby (nie rzadko), graby, klony (rzadko), świerki (w małej ilości i nie wszędzie). W oddz. 850, niedaleko od polany obmierzono drzewostan na powierzchni $^1/_4$ hektara (24. IV. 1928). Teren z maleńkiemi zagłębieniami miseczkowatemi (Anemone nemorosa, Carex pilosa, Hepatica triloba, Daphne mezereum Ajuga reptans, Galeobdolon luteum, kilka krzaczków jałowca,

[1]) Grud dębowy w pobliżu Sołomienki (oddz. 749 i 715 w nadleśnictwie Królewskiem; 4. VI. 1926 i 2. IX. 1926). Duże dęby, graby, pojedyńczo i rzadko klony, zwykle słabo rozwinięte, rzadko osiki, gdzie niegdzie leszczyna. Świerki przytrafiają się tylko małe, a duże występują dopiero obok w typowym grudzie, w którym duże dęby znikają. W runie: Pteridium aquilinum, Convallaria majalis, Paris quadrifolia, Majanthemum bifolium, Serratula tinctoria, gdzie niegdzie czernice, Melittis melissophyllum, Stellaria holostea, Aegopodium podagraria, Rubus saxatilis, Pulmonaria obscura, Geranium silvaticum, Melampyrum nemorosum, Hepatica triloba, Aquilegia vulgaris, Trientalis europaea, Asperula odorata, Orobus luteus (w jednem m. nawet dużo), Viola mirabilis, Ajuga reptans, Ranunculus lanuginosus, Heracleum sibiricum (liście), Ranunculus polyanthemos, Phegopteris dryopteris, Neottia nidus avis, Lilium martagon, Orobus vernus, Phyteuma spicatum, Vicia sepium, Oxalis acetosella, Campanula trachelium,

Milium effusum; koło obniżeń: czernice, płaty Polytrichum, Luzula pilosa, liście Pirola):

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	grubość w cm
1	1	4	2	5	4	3	3	ilość drzew w klasie

razem 23, a na ha 92.

Grab:

10	20	30	40	50	60	grubość w cm
34	41	12	4	4	2	ilość drzew w klasie

razem 97, a na ha 368.

Klon:

10	20	grubość w cm
5	5	ilość drzew w klasie

razem 10, a na ha 40.

Świerk:

10	20	grubość w cm
1	1	ilość drzew w klasie

i dwa niewielkie krzaki leszczyny.

7) Grud dębowy przy szosie Hajnowskiej koło Białowieży (oddz. 450 i 451; 9. VII. 1928). Z jednej strony przylega do szosy, poza którą po drugiej stronie występuje grud świerkowy, a z przeciwległej przechodzi w grud klonowy. Runo wydeptane przez bydło; najwięcej Oxalis acetosella; przytrafia się jeszcze

Galium Schultesii, Polygonatum multiflorum (nierzadko), Milium effusum, Clinopodium vulgare, Knautia arvensis, Orobus niger, Hieracium umbellatum (dość rzadko), Thalictrum aquilegifolium, Chaerophyllum aromaticum, Solidago virga aurea (rzadko), Calamagrostis arundinacea (niewiele), Astragalus glycyphyllos, Carex digitata, Luzula vernalis, Equisetum pratense, Lactuca muralis, Euonymus verrucosa, Daphne mezereum. Ten grud ciągnie się nieszerokim pasem pomiędzy grudem więcej typowym (niżej) i prawie czystą dąbrową, przechodzącą dalej w las sosnowo-dębowy. Na przejściu pojawia się w jednem miejscu sosna i Cytisus ruthenicus. Ten wpływ dąbrowy na kształtowanie się pasa grudu dębowego uwidacznia się obecnością roślin, właściwych dąbrowom (nazwy drukiem rozstrzelonym), które chociaż przytrafiają się zwykle i w dębowych grudach, jednak nie w tak wielkiem nagromadzeniu i na niewielkiej przestrzeni (w typowych grudach te rośliny albo wcale nie rosną, albo trafiają się mniej więcej przypadkowo, w każdym razie nie są dla nich charakterystyczne).

Dentaria bulbifera). Dużo siewek klonów, mniej dębów; w miejscach naświetlonych niewielkie szczotkowate zarośla grabowe, śród których nieliczne młode świerki poobgryzane. Powierzchnia próby 1 ha.

Dąb:

40	50	60	70	80	90	100	110	120	grubość w cm
1	3	4	3	7	6	1	4	1	ilość drzew w klasie

razem 30 (przeciętna grubość 70,9 cm).

Grab:

20	30	40	50	60	70	grubość w cm
1	46	76	21	2	1	ilość drzew w klasie

razem 147 (przeciętna grubość = 33 cm).

Świerk[1])

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	grubość w cm
34	18	6	2	—	—	4	1	—	1	ilość drzew w klasie

razem 65 sztuk.

Klon[2])

10	20	30	grubość w cm
3	2		ilość drzew w klasie

razem 5 (średnia grubość 21 cm).

Prócz tego jedna lipa (95 cm) i jedna brzoza (41 cm). Leszczyny brak, jeżeli nie liczyć kilku zupełnie młodych.

W tym przykładzie rzuca się w oczy ogromna przeciętna grubość grabów (i niewielka ich ilość), które w grudach dębowych zwykle bywają cienkie. Przeciętna grubość graba, wynosząca w naszym przykładzie 33 cm, jest to grubość tego drzewa w grudach typowych, gdzie siedlisko jest bogatsze, niż w grudach dębowych. Wyjaśnienie tego zjawiska polega na tem, że grud ten jest oddawna przez bydło nawiedzany, więc odnowienie jego nie mogło się odbywać normalnie. Jeżeli nie liczyć świerków, rzuca się w oczy brak klas cieńszych, a wskutek tego przeciętna grubość drzew wzrasta. Zresztą przeciętna grubość wzrasta nietylko z powodu braku klas cieńszych, ale również i dla tego, że słabszy rozwój podrostu i runa dopuszcza

[1]) Przytrafiają się gdzie niegdzie pnie ściętych grubych świerków.

[2]) W wąskim pasie grudu klonowego, przylegającego bezpośrednio do próby, na powierzchni mniej więcej 280 metrów kw. naliczono jedenaście klonów, od 25 cm do 72 cm grubości, prócz tego 4 lipy (od 59 do 140 cm grubości). Z tego widać, że w grudzie dębowym nietylko zmniejsza się ilość klonów, ale i rozwinięte są one nierównie gorzej, niż tuż obok w grudzie klonowym. Charakteryzuje to odrazu bogactwo gleby.

szybsze grubienie poszczególnych drzew. Z tego wniosek, że grubość drzew (również jak i wysokość) jest nietylko funkcją siedliska (gleba + klimat), ale i środowiska wogóle (siedlisko + stosunki socjalne i wogóle biotyczne). Że tak jest w istocie, widzimy z następujących przykładów:

W sosnowo-grabowym lesie koło Jasienia (oddz. 873) drzewostan jest złożony z 56% graba o przeciętnej średnicy 14 cm, 25% świerka, 12,6% sosny, oraz brzozy (5,2%). Wogóle na 1 ha było tam 802 drzew i 82 krzewów leszczyny w podszyciu. W samym drzewostanie grab nie przekracza 29 cm średnicy, skąd moglibyśmy przyjść do wniosku, że gleba lasu sosnowo-grabowego może wyprodukować grab, dochodzący maksymalnie do 29 cm, średnio 14 cm. Jednak taki wniosek byłby błędny, a to z tego powodu, że w kształtowaniu poszczególnych drzew przyjmuje udział nietylko gleba i klimat, ale również i obecność innych drzew. Dowód, potwierdzający to, cośmy powiedzieli, widzimy w naszym lesie koło Jasienia. Mianowicie, koło drogi, gdzie drzewostan nie posiada już właściwego zwarcia, widzimy graby i po 40 cm. Z tego wynika, że, usuwając pewną część sosen i świerków, moglibyśmy tam otrzymać grabowy drzewostan, który prawdopodobnie posiadałby jakie 25—30 cm średnicy, czyli, że średnica 14 cm była nietylko wskaźnikiem samego siedliska, ale wogóle środowiska, a więc i stosunków socjalnych.

Analogiczny przykład zaobserwowałem w lesie sosnowo-świerkowym z podszyciem leszczynowem (oddz. 687). W podszyciu, nie licząc licznych młodych grabów, jarzębin i świerków (podrost ten przeważnie metr do dwóch wysokości; graby nawet przytrafiają się do 3 m 50 cm, a jarzębiny i do 4 m), było na ha 1½ tysiąca krzewów leszczyny, dość słabo rozwiniętych, zwykle nie owocujących i nie przekraczających kilku metrów wysokości. Na niewielkiej haliźnie (15 m kw.) śród tego lasu rosła ogromna leszczyna (pień 15 cm średnicy). Znowu tu widzimy, że zmniejszenie konkurencji dało możność leszczynie rozwinąć się w podobny sposób, jak w grudach leszczynowych na nadzwyczaj bogatej glebie.

Jeżeli pojedyńcze rośliny mogą się kształtować na tem samem siedlisku zupełnie inaczej w zależności od stopnia zaludnienia i charakteru dołu leśnego, wogóle stopnia konkurencji, to

i całe drzewostany, w których zwarcie jest luźniejsze, a runo przerzedzone, muszą wykazywać większe średnice strzał, niż to bywa w zwykłych warunkach.

Nietylko grud dębowy Nr. 7 wykazuje nadmierną grubość graba, ale i Nr. 1 (koło Grudka), który także jest przez bydło wypasiony (przeciętna grubość graba = 30,4 cm). Dębowy grud przejściowego typu do grudu typowego (oddz. 339) wykazuje dla graba (141 drzew na ha) 28 cm przeciętnej średnicy. Również potwierdza to i analiza drzewostanu na terenie byłego Zwierzyńca, przytoczona w pierwszej części mojej pracy: „Biologiczna struktura lasu" („Sylwan" — 1928, str. 205). Jest tam wykres typowego grudu, w którym grab (108 drzew na ha) posiadał średnicę 42, 39 cm, a więc większą, niż to widzimy w grudach typowych. Taką kolosalną średnicę przy normalnych warunkach wykazuje grab dopiero w grudach leszczynowych, a więc na siedlisku bogatszem, niż jest właściwe grudom typowym[1]).

Wykazana zależność rozwoju drzew nietylko od warunków siedliskowych, ale i od socjalnych, w konsekwencji doprowadza do tego, że rozwój rośliny, sam przez się, nie może być ścisłym wskaźnikiem siedliskowym, że musimy jeszcze uwzględniać i wpływy środowiska socjalnego. Dotyczy to również grubości pni, wysokości strzał, ogólnej masy drewna etc. Ponieważ przeciętna średnica pni w lesie, pozbawionym normalnego od-

[1]) Również olszyna, która od niepamiętnych czasów kształtowała się pod znacznym wpływem bydła (oddz. 451) i posiadała wszystkiego 221 drzew na ha, składała się z drzew grubszych (najcieńsze drzewo — świerk — miało średnicę 20 cm). Olcha (192 drzewa) posiadała przeciętną średnicę 41,6 cm, świerk (51 drzewo) 34,3 cm, jesiony — 41 cm, dęby — 65 cm i graby — 29,7 cm; trzy ostatnie gatunki stanowiły tylko domieszkę. Dla porównania można wskazać, że oles jesionowy (w oddz. 340), przez bydło nigdy nie nawiedzany, wykazał na ha 468 drzew, z nich olcha (112 drzew) posiadała przeciętną średnicę 29 cm, świerk (244 drzew) — 19 cm i jesion (98 drzew) — 21,8 cm. Widzimy więc, że i w typie olesowym pod wpływem wypasania bydła ilość pni na ha się zmniejsza, a przeciętna grubość wszystkich drzew się zwiększa. Czynnik ten, niszcząco działający na dół lasu, powoduje silniejsze rozwijanie się samego drzewostanu, lecz nie gwarantuje mu normalnego odnawiania w przyszłości, czyli na całość lasu (w jego ciągłości) działa ujemnie (naturalnie poza pewną granicą). Nie tylko grubość, ale i wysokość drzew zależy od warunków socjalnych. Wysokość nawet jeszcze w większym stopniu, ponieważ wzrost rośliny również jest funkcją i wzrostu roślin sąsiednich.

nowienia, zwiększa się głównie z tego powodu, że cieńsze klasy tam się nie rozwijają, (cieńsze klasy wogóle nie charakteryzują siedliska; oczywiście, pod tym względem miarodajnemi są tylko klasy grubsze, właściwie najgrubsze, ponieważ one są wyrazem jakości siedliska, więc do celów charakteryzowania siedliska (bonitacja gleby) moglibyśmy się oprzeć tylko na tych grubszych klasach, odrzucając cieńsze, jako jeszcze nie będące ostatecznem wyrazem siedliska, ale tylko przedstawiające element odnowienia lasu. Idzie tylko o to, ażeby z odrzucania usunąć dowolność. Moglibyśmy się oprzeć na jednej maksymalnej grubości. Jednak z wielu względów jest to nieracjonalne. Po pierwsze, najgrubsze drzewo w danym drzewostanie, może jeszcze nie być granicą tego, co może wydać to środowisko. Po drugie, dane drzewo może być wyrazem nie przeciętnej wartości tego siedliska, a wytworem jakichś wyjątkowych lokalnych warunków, których uogólniać nie można. Tylko średnia z pewnego większego materjału może scharakteryzować przeciętną wartość siedliska. Z tego zupełnie wyraźna wskazówka, że musimy się oprzeć nie na maksymalnej wartości ale na przeciętnej z obszerniejszego materjału. Gdzie jednak przeprowadzić granicę pomiędzy tem, co zostanie do charakterystyki zużytkowane, a co będzie odrzucone? Otóż w szeregach warjacyjnych, dajmy na to grubości (z wyjątkiem jak u nas świerka, który często przedstawia się w postaci jednostronnej krzywej), widzimy pewien moment przełomowy, będący wyrazem czegoś, co rzeczywiście zachodzi w danej populacji. Tym momentem jest maksymalna frekwencja (najwyższy punkt krzywej). Dzieli ona krzywę na dwa spadające ramiona. Jedno z nich składa się z klas cieńszych, które wstępują do drzewostanu, a wskutek tego, jeszcze nie mogą charakteryzować siedliska, a drugie z klas grubszych. Jest to już prawdziwy drzewostan, który może charakteryzować siedlisko.

Wprawdzie, opierając średnie znaczenie grubości nie na całym materjale, a tylko na nadmodalnej jego części, i odrzucając część podmodalną, nie możemy całkowicie usunąć wpływów socjalnych, nie mniej jednak w znacznym stopniu dajemy przewagę wpływom siedliskowym, wskutek czego nadmodalne średnie lepiej będą charakteryzowały siedlisko, niż średnie, wyprowadzone z całego drzewostanu. Że tak jest rzeczywiście, przekonamy się zaraz na przykładzie. Grab w grudzie dębo-

wym z oddz. 450—451, jak widzieliśmy, przedstawia się w postaci szeregu:

20	30	40	50	60	70
1	46	76	21	2	1

razem 147 drzew przeciętnej grubości = 33 cm.

Grab w grudzie bezlipowym (oddz. 736) daje szereg:

10	20	30	40	50	60	70	80	90
7	21	23	4	3	11	9	7	2

razem 87 drzew o przeciętnej średnicy 35,6 cm.

Jak widzimy, przeciętna grubość w obu wypadkach jest bardzo zbliżona, z czego można byłoby wnosić, że i różnica siedliska jest nieznaczna. Jednak, gdy porównamy całe te szeregi, to odrazu rzuca się w oczy, że pierwszy szereg posiada nierównie węższą amplitudę (6 klas) w porównaniu z drugim (9 klas), przyczem w drugim widzimy, że dodatkowe klasy występują i w stronę cieńszych i grubszych. Dalej widzimy, że w drzewostanie pierwszym tylko jeden grab posiadał grubość pomiędzy 60 i 70 cm (faktycznie 62 cm), a w drugim do tej klasy należało 9 drzew. Prócz tego, występowały tam jeszcze dwie klasy grubsze, w sumie zawierające jeszcze 9 drzew, przyczem najgrubsze, wynosiło 84 cm. Już z tego widzimy, że siedlisko (gleba) w grudzie typowym (w danym wypadku bezlipowym) jest znacznie bogatsze, niż w grudzie dębowym.

Jeżeli weźmiemy tylko nadmodalne części powyższych szeregów, to pierwszy szereg przedstawi się w postaci:

40	50	60	70
	21	2	1

przeciętna grubość 46 cm.

a drugi:

30	40	50	60	70	80	90
	4	3	11	9	7	2

przeciętna grubość 55 cm.

Widzimy z tego, że różnice nadmodalnych grubości są znacznie większe, niż grubości całych populacyj.

W grudach dębowych, jako stała, ale ilościowo nieznaczna, domieszka, występuje klon, który prawie zawsze wyrasta tam w postaci drzew cienkich, wyróżniających się zawsze, i to znacznie, od klonów, właściwych grudom typowym i klonowym. Gdy grab, jak widzieliśmy, w pewnych wypadkach może w grudach dębowych zbliżać się swem ukształtowaniem do grabów z grudów o bogatszem siedlisku, to klon nawet i w takich wypadkach pozostaje zwykle cienki. Tak np. 29 klonów z grudów dębowych wykazało przeciętną grubość 16 cm, przyczem ani jeden z nich nie przekroczył 40 cm. Widzimy z tego, że, co do zasobności siedliska, klon jest jeszcze więcej wymagającem drzewem niż grab. Możnaby użyć klona do bonitacji siedliska, o ileby się przytrafiał częściej. Zresztą, w każdym wypadku na to jego znaczenie należy zwracać uwagę.

Podszycie w grudach dębowych jest wogóle nieobfite. Leszczyna wyrasta gdzie niegdzie w niewielkiej ilości, czasem niema jej na większych przestrzeniach, zwłaszcza tam, gdzie dębowy grud występuje na pochyłości, przechodzącej z moreny do niższej części terenu. Jednak w oddz. 451, w pobliżu szosy widzimy pas grudu dębowego, który jest podszyty leszczyną. Z jednej strony graniczy ten grud z borem sosnowo-świerkowym (z domieszką słabo rozwiniętego dęba), z drugiej (niższej), z grudem klonowym, p o d s z y t y m l e s z c z y n ą. W tym wypadku sąsiedztwo grudu podszytego leszczyną spowodowało podszycie tym krzewem i grudu dębowego. Niestety, runo było tam znacznie zniszczone przez bydło i nie nadawało się do szczegółowszej analizy. Prócz leszczyn, widzimy w grudach dębowych w postaci prętów jarzębinę i osiczynę, krzewiasto wyrastające podszytowe okazy innych drzew, młode świerki, które nie wyrastają tak licznie, jak w innych grudach, czasem kruszynę, wilcze łyko...

Runo grudów dębowych również nie odznacza się bogactwem. Czasem gleba na dość znacznej przestrzeni tylko suchemi liśćmi jest usypana. Ten słaby rozwój runa pozwala wyrastać siewkom dębowym w znacznie większej ilości, niż w dąbrowach, które z reguły odznaczają się nadzwyczaj bogatem runem. Zresztą w grudach dębowych, jak i w innych typach lasów, runo nie jest czemś jednolitem, a składa się z rozmaitych synuzyj, rozrzuconych mniej więcej mozaikowo. Zwłaszcza w grudach dębowych, gdzie występują małe misecz-

kowate zaklęśnięcia terenu, lepiej nawodniane, ta mozaikowość jest bardzo widoczna[1]).

W grudach dębowych występują niewszystkie elementy właściwe grudom typowym. Tak np. brak w nich Festuca silvatica, Elymus europaeus, Mercurialis perennis, Corydalis cava, Lappa nemorosa, Allium ursinum, Bromus Bennekeni, Hedera helix... Zresztą te elementy nie zawsze są właściwe i grudom typowym, w których rozmieszczenie ich jest kapryśne. Typowe elementy grudowe, chociaż występują i w grudach dębowych, jednak wykazują tam zwykle mniejszą frekwencję. Podnieść należy, że w grudach dębowych występują w mniejszej lub większej ilości niektóre rośliny właściwe zasadniczo borom świerkowym i sosnowym. Są to mianowicie: czernice, które można znaleźć mniej więcej w połowie wypadków, Vaccinium vitis idaea (b. rzadko), Pirola minor (b. rzadko), P. secunda, Lycopodium selago, Lilium martagon, Geranium silvaticum, Melittis melissophyllum, Pteridium aquilinum, Aquilegia vulgaris, Hieracium umbellatum, Knautia arvensis, Phyteuma spicatum (w typ. grudzie b. rzadko), Serratula tinctoria... Znacznie częściej niż w grudach typowych widzimy tu również takie rośliny, które w warunkach Białowieży uważać musimy zasadniczo za borowe: Convallaria majalis, Rubus saxatilis, Melica nutans, Luzula vernalis... Dalej spotykamy, wprawdzie bardzo rzadko, także niektóre elementy właściwe dąbrowom (np. Heracleum sibiricum). Wreszcie w grudach dębowych rośnie Rubus caesius i Alliaria officinalis, które u nas nie występują w żadnym innym typie.

Alliaria officinalis znaleziona tylko w dębowym grudzie przejściowego typu nad Narewką (oddz. 339). Rubus caesius występuje również nad Narewką w dwóch fragmentach dębowego grudu. W oddz. 505 i 506, u końca łąk nad Narewką występuje niewielkie wzniesienie grudowe, które prawie dokoła otoczone jest pieścieniem grudu dębowego. W pasie dębowym, oprócz dębów i grabów, widzimy pojedyńczo osiki, brzozy i sosny, w jednem miejscu nawet kilka sosen, a w odległości paruset kroków od nich rośnie trochę Vaccinium vitis idaea. W runie: konwalja, Pirola secunda (nierzadko), Rubus saxatilis, Equisetum pratense, Trientalis europaea, Ranunculus lanuginosus, Phegopteris dryopteris, Stellaria holostea (niewiele), Asarum europaeum (rzadko), koło zgniłego pnia świerka i na pniu u nasady cała kolonja Vaccinium vitis idaea (niezależna od wspomnianej powyżej), a około wody, śród powalonych kłód, w niewielkiej ilości Rubus caesius. Drugie stanowisko ożyny występuje w Rezerwacie we fragmencie grudu dębowego, na przejściu do olesa u początku łąk narewkowskich (tamże rośnie w dość znacznej ilości i Cornus sanguinea), w oddz. 283. Zresztą tej, tak pospolitej w innych miejscowościach rośliny nigdzie więcej w Puszczy nie znaleziono, jeżeli nie liczyć, że rośnie ona koło pałacu w Białowieży i w jednem miejscu przy płocie u drogi w miasteczku Narewce.

[1]) Jeszcze wyraźniej występuje to w wilgotnych grudach dębowych, stanowiących niejako przejście do podmokłych świerczyn dębowych lub olesogrudów. Taki przejściowy grud dębowy występuje w oddz. 589 i 556 koło Pererownicy i zajmuje teren jeszcze niższy, niż grud klonowy (z wielką ilością Ulmus montana), który opiszę w rozdziale o grudach klonowych. Klon, jesion i wiąz w stronę do Pererownicy znikają (tylko od samej granicy z grudem klonowym pozostaje kilka nędznych klonów), zato pojawia się wiele dużych, a nawet bardzo dużych dębów śród grabów, które tu są gorzej ukształtowane i występują w mniejszej ilości, niż w grudzie klonowym tuż obok. Prócz tego są tam świerki i pojedyńcze duże osiki (rzadko), kilka olsz dość wyniosłych i gdzie niegdzie brzozy. Chociaż lipy w tym drzewostanie brak, a i w sąsiednich partjach prawie jej niema, jednak w podszyciu gdzie niegdzie przytrafiają się krzewiaste lipy. Teren o licznych wklęśnięciach, więcej wilgotnych. Wskutek tego i runo jest pstre. Dużo rozmaitych paproci (nawet Polypodium vulgare, roślina u nas rzadka i najczęściej występująca w olesogrudach, rośnie w jednem miejscu na wystających nad glebę korzeniach świerka). Kobierce Polytrichum, Hypnum, a gdzie niegdzie nawet niewielkie plamy Sphagnum. Śród Polytrichum przytrafia się Lycopodium annotinum, Luzula vernalis... Gdzie niegdzie dużo Equisetum silvaticum, Carex remota, Juncus effusus. Poza końcem ściany leśnej, do której dochodzą jednak graby (chociaż brzozy i osiki tam dużo), już na łące nad Pererownicą z pojedyńczo rozrzuconemi brzozami, zachodzącemi i na błotnistą łąkę, rozpostarte są lite kobierce z Polytrichum, śród których przytrafiają się czernice (nawet dość dużo), Pirola secunda, Potentilla tormentilla, Carex leporina, Triodia decumbens (rzadko), darnie Nardus stricta, w postaci małych krzewów kruszyna, Rubus saxatilis, Viola epipsilla, Lycopodium annotinum, Lysimachia vulgaris. Z grudowych elementów sterczy śród mchu gdzie niegdzie Stellaria holostea. Zresztą siewki dębów, grabów, pręty jarzębiny. Prawdopodobnie istniała tam niegdyś podmokła świerczyna z dębem, która została wycięta w celu rozszerzenia sianożęci (25. VIII. 1926).

III. Grud dębowo-świerkowy.
(Carpinetum querceto-piceetosum).

Oryginalny ten drzewostan występuje na dość dużym obszarze tylko w jednem miejscu, koło Świnoroja w nadleśnictwie Narewkowskiem, w oddz. 98 i sąsiednich u brzegu Puszczy. Niestety, tylko raz miałem okazję zbadać go powierzchownie i wskutek tego zmuszony jestem załatwić się z opisem tego grudu bardzo krótko.

Dęby duże i młodsze w znacznej ilości, graby słabiej rozwinięte i znacznie niższe od dębów, których zdaje się jest więcej niż grabów. Świerki nie lepiej rozwinięte, niż w mieszanym borze świerkowym, w każdym razie nie takie, jakie widzimy w grudach typowych. Pojedyńczo brzozy, jeszcze rzadziej sosny, które jednak w północnej części oddziału występują nieco częściej, a dalej jeszcze częściej. Wzrasta również i ilość świerka, a dębów i grabów się zmniejsza, i całość przekształca się we fragment świerkowo-sosnowy. Dalej znowu ciągnie się grud świerkowo - dębowy. Od południa (jeszcze zaczynając od oddz. 123) opisywany drzewostan jest silnie przerąbany i zarośnięty gęstą brzeziną, śród której sterczą pojedyńcze dęby, rzadziej graby, a najrzadziej bardzo daleko rozrzucone od siebie sosny w ilości zaledwie kilku drzew. Jeszcze dalej raptownie występuje grud lipowy. Należy żałować, że wskutek przerąbania nie można było zbadać przejścia tych dwóch grudów.

W podszyciu dość dużo leszczyny, młodzieży grabowej i świerkowej (młode świerki gdzie niegdzie tworzą zwarte kępy, tak nieraz zagęszczone, że pod niemi prawie nic nie rośnie), pojedyńcze jarzębiny w postaci prętów... Eunoymus verrucosa (rzadko w postaci krzewinek), Daphne mezereum (rzadko). Wogóle las zacieniony i z reguły dobrze zwarty. W runie: Majanthemum bifolium, wszędzie dość dużo czernic (Vaccinium myrtillus), Oxalis acetosella, Orobus vernus (okazy słabiej rozwinięte z powodu wielkiego zacienienia, ale przytrafiają się wszędzie dość często), Rubus saxatilis (gdzie niegdzie), Pteridium aquilinum (gdzie niegdzie), Luzula vernalis, Ranunculus lanuginosus (wcale nierzadko), Melitteis melissophyllum, Aegopodium podagraria (liście, gdzie — światła więcej, i owocujące), Ajuga reptans, Calamagrostis arundinacea (przeważnie płonne

i w niewielkiej ilości), Sanicula europaea, Viola silvatica, Aspidium filix mas (rzadko), Geranium silvaticum (wcale nierzadko), Galium boreale (rzadko), Phyteuma spicatum (rzadko — liście), Genista tinctoria (rzadko), Galium Schultesii (rzadko), Trollius europaeus (rzadko), Clinopodium vulgare (rzadko), Festuca gigantea, Trifolium medium (w naświetlonych miejscach i T. pratense), Asperula odorata, Galeobdolon luteum, Vicia sepium (rzadko), Melampyrum nemorosum, Solidago virga aurea (b. rzadko), Campanula bononiensis (rzadko), Hieracium umbellatum, Betonica officinalis (rzadko), Pimpinella saxifraga (rzadko), Hieracium murorum (miejsca trawiaste pod lasem u drogi), Serratula tinctoria (rzadko), Brachypodium pinnatum (rzadko). Tam, gdzie sosny występują częściej i las zaczyna przekształcać się w typ borowy, pojawia się w runie coraz częściej roślinność borowa, przyczem Pirola secunda i Vaccinium vitis idaea przytrafiają się i tam, gdzie dąb jeszcze nie zniknął, zjawia się Cytisus ruthenicus, który wogóle w tej części Puszczy (północno-zachodniej) jest bardzo rzadki i nawet w czystych niemal borach nie przytrafia się nieraz na dużych czasem przestrzeniach, Calluna vulgaris (miejsca lepiej nasłonecznione) Melampyrum pratense, Thymus angustifolius (miejsca lepiej nasłonecznione), Triodia decumbens. Taki drzewostan występuje na początku oddz. 98 (koło Swinoroja), a później, jak już zaznaczyłem znowu przechodzi w grud dębowo-świerkowy.

Grud dębowo-świerkowy zbliża się najwięcej do grudów dębowych, jednak wyróżnia się dostatecznie, zwiększoną znacznie ilością dębów, które tu nie rozwijają się tak wspaniale, jak w grudach dębowych; pod tym względem więcej są one zbliżone do dąbrów. Następnie, grudy dębowe odznaczają się większą ilością graba i mniejszą ilością świerków, niż to widzimy w grudzie dębowo-świerkowym. Wielka ilość leszczyny i wogóle podrostu również wyróżnia ten ostatni grud od grudów dębowych. Wreszcie, w runie spotykamy pewne elementy wogóle grudom mniej właściwe, lub całkiem niewłaściwe. Zwrócimy uwagę na występowanie tu Brachypodium pinnatum, Campanula bononiensis, Galium boreale, Genista tinctoria, Pimpinella saxifraga, Trollius europaeus, Trifolium medium, które chociaż nie należą do gatunków obficie występujących w grudzie dębowo-świerkowym, jednak nie napotykamy ich w innych grudach. Jeżeli bardzo nawet powierzchowne zbadanie gru-

du dębowo-świerkowego wykazuje wspomniane różnice, to przy lepszem jego zbadaniu spodziewać się należy wykrycia różnic jeszcze większych. W każdym razie mamy tu do czynienia z odrębnym typem leśnym. W żaden sposób grudu dębowo-świerkowego nie możemy zaliczyć do grudów dębowych, a wszystkie inne grudy i asocjacje, należące do innych typów, jeszcze mniej są z nim spokrewnione. W każdym razie przyszłym badaczom należy zwrócić uwagę na opisaną tu kombinację, która winna być szczegółowiej zbadana.

IV. Grud świerkowy. (Carpinetum piceetosum[1]).

Występuje na dość dużym obszarze koło Białowieży nad szosą Hajnowską (po lewej stronie) w oddz. 474, 475, 450 i 451. Prócz tego w postaci przetrzebionego fragmentu w jednem miejscu na S od uroczyska Stara Białowieża. Dwie próby, po hektarze każda, wzięte w oddz. 451 (I próba — 2. VII. 1927) i w oddz. 451—450 (II próba — 9. VII. 1928)[2]) przedstawiają się następująco:

Grab:

	10	20	30	40	50	60	grub. w cm
I próba:	14	24	60	50	6	1	ilość w klasie

razem drzew 161 (o przeciętn. średnicy = 26,1 cm),

	10	20	30	40	50	60	grub. w cm
II próba:	10	30	87	79	18	1	ilość w klasie

razem 229 drzew (o przeciętn. średnicy = 24,3 cm).

Dąb:

	20	30	40	50	60	70	80	90
I próba:	1	3	5	3	3	1	—	1

razem 17 drzew (o przeciętn. średn. = 42,6 cm).

	20	30	40	50	60	70	80
II próba:	2	2	4	2	1	1	2

razem 14 drzew (przeciętna grubość = 42,5 cm).

[1]) Przedtem nazywałem ten grud grudem sosnowym. Ponieważ nazwa ta, jako oparta na obecności nieznacznej tylko ilości sosny w domieszce, mogła wprowadzać w błąd, więc obecnie zamieniłem ją na nazwę grud świerkowy.

[2]) II próba wzięta jak raz naprzeciw (po drugiej stronie szosy) próby Nr. 7 grudu dębowego. W obu próbach długość (wzdłuż szosy) wynosiła 90 metrów; zaczynały się i kończyły próby w temże samem miejscu, tylko po innej stronie szosy. Wobec tego jest rzeczą ciekawą porównać próbę II grudu świerkowego, z próbą Nr. 7 grudu dębowego.

Sosna:

	40	50	60	70	80
I próba:	1	—	—	5	2

razem 8 (przeciętna grubość = 65,3 cm).

	60	70	80
II próba:	4	3	3

razem 10 (przeciętna grubość = 60,8 cm).

Świerk:

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
I próba:[1])	81	29	15	15	13	15	8	5	—

wszystkich 171 (przeciętna grubość = 28,3 cm).

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
II próba:	281	57	2	3	1	7	9	4	3

razem 367.

Klon:

	10	20	30	40
I próba:	1	1	2	1

razem 5 (przeciętna grubość 19,4 cm).

	10	20	30	40	50
II próba:	1	2	1	—	1

razem 5 (przeciętna grubość = 22 cm).

Brzoza:

I próba: 4 drzewa (52, 51, 29, 69).
II próba: 3 drzewa (45, 30, 60).

Osika:

I próba: 6 drzew (54, 56, 56, 61, 70, 53 = średnia grubość 58,3 cm).
II próba: jedna (56).

Jarzębina:

I próba: 3 drzewka (8, 6, 3).

Leszczyny:

I próba: 35 krzaków
II próba: 18 krzaków

W pierwszej próbie prócz tego parę krzewów jałowca marnie rozwiniętych[2]).

Ogólna suma drzew	377	629
	I próba	II próba

[1]) Świerków poniżej 5 cm średnicy bardzo dużo, zapewne w próbie około tysiąca, jeżeli nie więcej (całe podszycie gdzie niegdzie świerkowe).

[2]) W pierwszej próbie w runie: czernice, Carex digitata, Asperula odorata, Rubus saxatilis, Pirola secunda, Phegopteris dryopteris, Ajuga reptans, Aspidium cristatum, Luzula vernalis, Lycopodium annotinum... Prócz tego: młode świerki, dęby, klony, graby, pręty jarzębiny.

Przy porównywaniu obu powyższych prób, wydawaćby się mogło, że pomiędzy niemi zachodzi jakaś wielka różnica. Jednak w rzeczywistości różnica ta jest więcej pozorna. Ogromna ilość młodych świerków w drugiej próbie wynikła przedewszystkiem z tego powodu, że w niej zostały obmierzone i młodsze (niższe i cieńsze) świerki. Gdy w stosunku do innych drzew zwykle nie ulega kwestji, co zaliczyć do drzewostanu, a co do podrostu (załamywanie się krzywej, przedstawiającej całkowitą populację danego gatunku, a więc młodsze i starsze elementy razem), u świerka, wobec stopniowego przechodzenia podrostu w drzewostan, kwalifikowanie staje się dowolnem[1]). W pierwszej próbie chodziło przedewszystkiem o ogólne zorjentowanie się, i dlatego młodsze elementy świerkowe nie były brane w rachubę, co zresztą nie miało znaczenia, bo i tak było widoczne, że krzywą świerka otrzymamy w postaci krzywej jednoramiennej, czyli, że ogólny charakter będzie taki, jak i w drugim wypadku. Jeżeli na wskazaną różnicę nie będziemy zwracali uwagi, to warjacyjne szeregi świerka w obu próbach będą mniej więcej jednakowe. Dalej w pierwszej próbie ilość graba była nieco mniejsza w porównaniu z drugą próbą, ale i ta różnica nie jest istotna, zwłaszcza wobec tego, że przeciętne pierśnice wykazują

W drugiej próbie: dużo czernic, występujących zwykle śród Hylocomium i Hypnum, gdzie niegdzie płaty Polytrichum, dużo Oxalis acetosella, Carex digitata (dużo), Luzula vernalis, Asperula odorata, Ajuga reptans, Majanthemum bifolium, Lactuca muralis, Hepatica triloba, Pirola secunda, P. uniflora (bardzo rzadko), Veronica officinalis, Galeobdolon luteum, Anemone nemorosa, Dentaria bulbifera (w jednem miejscu), Fragaria vesca, Rubus saxatalis, Pteridium aquilinum (gdzie niegdzie), Athyrium filix femina, Aspidium cristatum, A. filix mas, Phegopteris dryopteris (w wielu miejscach w postaci plam), Stellaria holostea, Vaccinium vitis idaea (gdzie niegdzie), Convallaria majalis, Trientalis europaea; z krzewów (oprócz leszczyny) Euonymus veruccosa (dość często) i jeden krzew niewielki Lonicera xylosteum (pod świerkiem w oddz. 450), która jest nadzwyczaj wielką rzadkością w Puszczy. Prócz tego bardzo dużo młodszych świerków, rosnących nieraz całemi kępami, młodych grabów, tworzących całe szczotkowate zarośla w miejscach naświetlanych, a w więcej zacienionych występujących w postaci siewek, młodych jarzębin (dużo), młodych dębów i klonów (rzadko).

[1]) Jednak zaznaczyć należy, że świerki, które obmierzono, nie były niższe od dwóch metrów. Inaczej nie mogłaby być zachowana jednolitość pomiarów (na wysokości piersi).

tylko bardzo niewielkie odchylenie. Dąb wypada jednakowo, i co do ilości, i co do grubości, sosna również, a także i klon, i brzoza. Reszta to już nic nieznacząca domieszka. Wobec tego obie próby możemy połączyć w jedną całość w celu wyprowadzenia przeciętnej charakterystyki drzewostanu grudu świerkowego. Gdy to uczynimy, otrzymamy następującą tabelkę:

	Na 1 ha	Procentowo
Grab	195	— 40%
Dąb	15,5	— 3%
Sosna	9	— 1,8%
Świerk	269	— 54%
Klon	5	— 1%
Brzoza	3,5	— 1,7%
Osika	0,5	— 0,1%
Jarzębina	1,5	— 0,3%
	Razem 499 drzew na ha.	

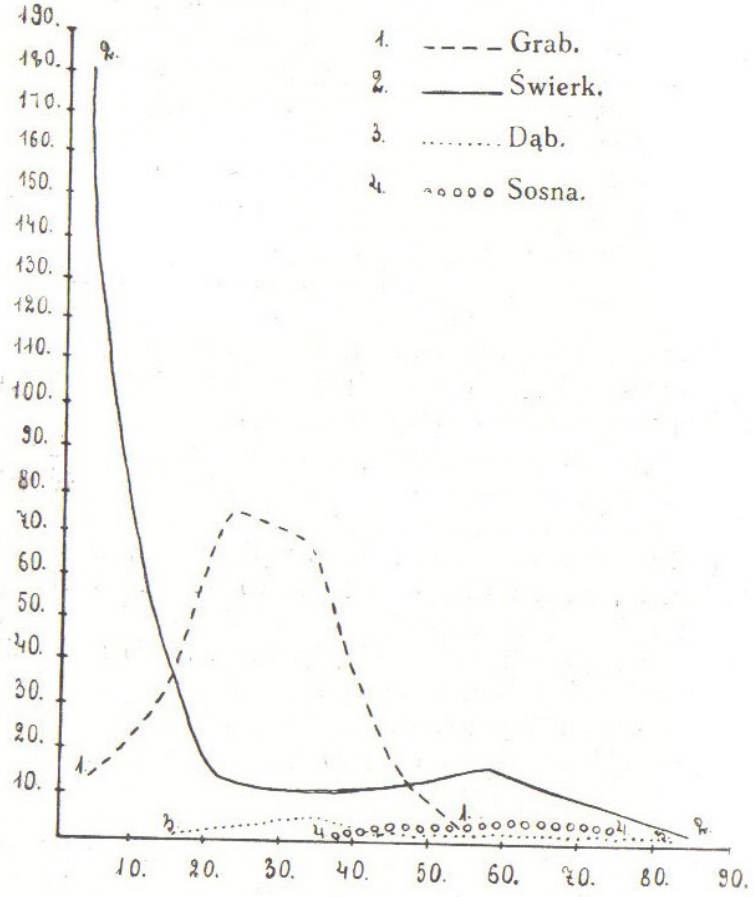
Przedstawiając to w postaci graficznej, otrzymamy dla częściej się przytrafiających czterech pierwszych gatunków, następujący wykres (rys. 6 na następnej str.).

Ażeby dać zupełnie ścisłe wyobrażenie o drzewostanie grudu świerkowego, należy zaznaczyć, że świerk w naszych próbach przypadkowo nie dochodził do tej grubości, do jakiej rzeczywiście dochodzi w tym typie. Mianowicie, w grudzie świerkowym, świerk wogóle jest bardzo dobrze rozwinięty, wskutek czego spotykamy tam, oczywiście pojedyńcze, tak ogromne świerki, jak w grudzie typowym[1]). To znakomite ukształtowanie świerków w grudzie świerkowym wyróżnia go odrazu od dwóch innych grudów (dębowego i dębowo-świerkowego), również zbliżających się do typów borowych, chociaż nie w takim stopniu, jak grud świerkowy. Przepiękny rozwój świerków w drzewostanie, w którym wszystkie inne komponenty (nie licząc rzadko przytrafiającej się tam sosny) rozwinięte są naogół słabo, jest uderzający. Zrozumienie tego faktu staje się możliwe, jeżeli uprzytomnimy sobie, że gleba w takim grudzie jest dość wilgotna, w swej humusowej warstwie bardzo

[1]) Np. w oddz. 451 znaleziono dwa świerki, z których jeden posiadał średnicę 1 m 20 cm, a drugi 1 m 25 cm.

cienka, lecz zawierająca bardzo dużo próchnicy, co stąd pochodzi, że ściółka tam jest obfita, a więc dużo jest materjału, z którego wytwarza się próchnica. Jak zobaczymy niżej, już sam skład runa wykazuje znaczny procent roślin chętnie wyrastających na glebie próchnicznej. Świerk, jako drzewo z płytkim systemem korzeniowym, może wyzyskać to bogactwo gleby w nierównie większym stopniu, niż drzewa, posiadające głębokie systemy korzeniowe, pogrążone w podglebiu, które widocznie nie jest tak bogate, ażeby mogło zabezpieczyć maksymalny rozwój. Np. dąb, który w dębowych gru-

Rys. 6.



dach dochodzi przeciętnej grubości 60—70 cm, w grudzie świerkowym osięga tylko 42 cm. Grubszego ponad 85 cm dęba tam nie spotykałem, a w grudach dębowych można widzieć dęby ponad metr i do $1^1/_2$ m. Przypominamy, że próba Nr. II z grudu świerkowego jest prawie bezpośredniem (przedzielona tylko szerokością szosy) przedłużeniem próby Nr. 7 z grudu dębowego. Jeżeli porównamy dane, dotyczące dęba, to zobaczymy, że w grudzie dębowym było na ha 30 dębów o przeciętnej grubości 70,9 cm. Z nich 5 było powyżej metra średnicy i jeden powyżej 1 m 10 cm. Tuż zaraz w grudzie świerkowym dębów na ha było tylko 14, i przeciętna grubość wynosiła tylko 42,5 cm, a dwa najgrubsze dęby z tej próby nie dosięgały nawet 90 cm. Zato świerka w świerkowym grudzie było nierównie więcej (367 sztuk), niż w grudzie dębowym (65 sztuk). Graby tu naogół są niższe, niż w grudzie typowym, i posiadają najczęściej korony zwężone. Klona nie wiele, i nie jest on lepiej rozwinięty, jak w grudach dębowych.

W dolnem piętrze, jak widzieliśmy, jest bardzo dużo młodych świerków (oprócz policzonych, w próbie II-iej masa mniejszych, których nie policzono), wytwarzających nieraz dość duże i zwarte lite kępy. Pod taką świerczyną gleba usłana liśćmi dęba i graba, czasem trochę Oxalis acetosella, zresztą najczęściej nic. Szczotkowate młode zarośla grabiny są zwykle niskie z powodu obgryzania pędów przez bydło, które tu (przy szosie) zagląda widocznie dość często (po prawej stronie, gdzie występuje już grud dębowy, to pustoszenie lasu przez bydło jest więcej widoczne). Śród tych zarośli często występują również młode świerki, a w runie: Hylocomium, Pirola secunda, Oxalis acetosella, płonna Anemone nemorosa, Carex digitata, która poza obrębem zarośli na próchnicznej, zamszonej glebie wyrasta nieraz w wielkiej ilości. Młode dęby (dość dużo), jarzębiny, nawet siewki klonów. Gdzie niegdzie występują płaty mszyste (Polytrichum, Hylocomium, Hypnum), śród których, oprócz czernic (wszędzie dużo), Pirola secunda, Lycopodium annotinum, rzadko nawet Pirola uniflora, przy pniach Vaccinium vitis idaea... Zresztą, oprócz borowych elementów, spotykamy i najwięcej typowe elementy grudu, gdyż jest to w każdym razie niewątpliwy grud, mimo wielkiej ilości świerków i pojedyńczo przytrafiających się sosen. Do tych grudowych elementów w grudzie świerkowym należą: Galeobdolon luteum, Pulmonaria

obscura, Asperula odorata (wszędzie dużo), Ajuga reptans, Dentaria bulbifera i inne, wyliczone w spisie roślin grudowych w tablicy.

W oddz. 475 w jednem miejscu jest wycięta niewielka polana, dziś cała zarośnięta brzeziną, znacznie od człowieka wyższą, śród której przytrafia się pojedyńczo Salix caprea. Prócz tego w brzezinie widzimy gdzie niegdzie Rubus suberectus, wszędzie dość słabo rozwinięte maliny, porozrzucane tu i owdzie młode świerki, od brzeziny znacznie niższe, pojedyńcze sosenki, a od brzegu, gdzie światła więcej, występują i młode graby. W runie, pod brzozami czernice (Vaccinium myrtillus).

Grudy: dębowy, dębowo-świerkowy i świerkowy stanowią grupę grudów na uboższem siedlisku, niż typowo-grudowe. Wszystkie te trzy grudy zbliżają się widocznie do typów borowych. Sosna, o ile w nich występuje (z wyjątkiem świerkowego grudu, może się jednak wcale nie przytrafiać), jest tylko nic nie znaczącą domieszką. Zato dąb, który w bogatszych grudach (typowy, klonowy) może się wcale nie przytrafiać lub występować rzadko, w grudach, zbliżających się do borów, przyjmuje udział stale, czasem nawet w większej ilości. Charakterystyczne jest występowanie czernic, nieraz nawet w znacznej ilości (w dębowych grudach czernice mogą się i nie przytrafiać, chociaż to bywa rzadziej), także Pirola, Lycopodium annotinum, nawet L. selago, czasem Vaccinium vitis idea... Te borowe elementy grudów, zbliżających się do borów, zawdzięczają swe występowanie, również jak i dęby, uboższej glebie. Jak zobaczymy później, również i dąbrowy (Querceta) odznaczają się obecnością czernic i innych elementów borowych.

V. Grud osikowy (Carpinetum tremuloides.)

Jak widzieliśmy, śród grudu dębowego występują czasem maleńkie fragmenty, w których zamiast dębów pojawia się osika, co nie wpływa zresztą zasadniczo na ukształtowanie samego lasu pod innemi względami. Jednak w paru wypadkach osika z grabem występuje już nie jako lokalna warjacja grudu dębowego; przyczem w takim wypadku już i runo mniej lub więcej różni się od runa grudu dębowego i zbliża się więcej w stronę grudu typowego. Wogóle, jak to już podkreślaliśmy, osika wnosi

z sobą elementy przeważnie grudowe, a dąb borowe. To znaczy, że ekologja osiki więcej jest uzgodniona z grudem, dęba — z borem. Niestety, wskutek nieszczęśliwego zbiegu okoliczności (wyrąbywanie gdzie niegdzie w Puszczy osiki przerębowo na zapałki), te nieliczne wzory opisywanego typu zostały zniekształcone; dlatego nie jesteśmy w stanie dać szczegółowszych opisów tego oryginalnego drzewostanu. W oddz. 838 (Dubowoje), w nadleśnictwie Królewskiem śród dębowego grudu w jednem miejscu wybrałem ¼ ha grudu osikowego, który nie został jeszcze przerąbany, lecz przedstawiają go przeważnie młodsze drzewa. W runie (24. IV. 1928): Hepatica triloba, Anemone nemorosa, Galeobdolon luteum, Carex pilosa, Oxalis acetosella, Stellaria holostea, Millium effusum (pędy), Neottia nidus avis (sucha), Sanicula europaea[1]). Podszycia brak, jak i w otaczającym ten fragment grudzie dębowym. Drzewostan przedstawiał się:

	W próbie ¼ ha	Na 1 ha	Procentowo
Grabów	91	364	54%
Osik	52	208	31%
Klonów	15	60	9,6%
Dębów[2])	8	32	4,9%
Świerków[3])	—	—	—
Leszczyn	10	40	—

Co do grubości, drzewostan ten przedstawia następujące szeregi warjacyjne:

Grab:

10	20	30	40	50	60	70
29	44	9	3	2	2	2

razem 91.

[1]) Później tam zanotowano: Convallaria majalis, Paris quadrifolia, Ajuga reptans, Asperula odorata, Phyteuma spicatum, Lactuca muralis, Viola silvatica, Pulmonaria obscura. Fragment ten dokoła jest otoczony grudem dębowym, poza którym występują bory, podszyte wielką ilością prętów jarzębiny, Rhamnus frangula i Rubus suberectus.

[2]) Przeważnie od granicy z grudem dębowym, w którym osika znika.

[3]) Świerk wogóle w rejonie uroczyska Dubowoje przytrafia się rzadko. W grudach dębowych tego drzewa brak czasem na większych nawet obszarach. W innych rejonach jest on częstszy.

Osika:

20	30	40	50	60
3	12	24	12	1

razem 52.

Klon:

20	30
11	4

razem 15.

Dąb:

20	30	40	50	60
1	1	2	4	

razem 8.

W oddz. 784 (31. V. i 26. VIII. 1926), niedaleko doliny Perewołoki, na niewielkich wzniesieniach dokoła grudu osikowego, bór z domieszką słabiej rozwiniętych dębów. Między temi wzniesieniami obniżenie częściowo wilgotne, częściowo nawet zabagnione. Z jednej strony bór spuszcza się do niziny, przechodząc w las mieszany (świerkowy bór), stanowiący pas przejściowy (dużo Pteridium aquilinum). Z drugiej strony wytwarza się pas dębowy (dęby dobrze rozwinięte) z domieszką graba i świerka (lecz bez sosny), który można uważać za ekwiwalent dębowego grudu. Samą nizinę zajmuje grud osikowy, w którym dużo wyniosłych osik, a pomiędzy niemi graby słabiej rozwinięte, niż w zwykłym grudzie; świerki są niewszędzie, ale nieco wyżej najwięcej obniżonego miejsca występuje nawet w postaci drzew dość dobrze rozwiniętych, choć nie licznych; gdzie niegdzie pojedyńcze klony, parę brzóz. Leszczyna w b. niewielkiej ilości. Gleba dość wilgotna, czarna. Rzuca się w oczy w niższej części[1]) ogromna ilość podrostu jesionowego i wiązowego (Ulmus montana), wysokiego (nieraz wyższego od wzrostu ludzkiego), zresztą dużo młodych grabów, osikowych prętów, klonów (niewiele), dębów (rzadko, w pasie dębowym częściej). Na ziemi leżą w znacznej ilości gnijące zwały. Roślinność dolnego piętra

[1]) W jeszcze niższej części pojawiają się tu i owdzie okazałe jesiony i ogromne Ulmus montana. Dębów brak; dopiero dalej, gdzie drzewostan zbliża się do zwykłego grudu, pojawiają się gdzie niegdzie duże dęby. W miejscu jeszcze niższem i nawet zabagnionem drzewostan przechodzi w olesogrud lub w oles jesionowy; klony i nieco graba pozostaje, lecz pojawiają się olsze i olesowe elementy runa: Impatiens noli tangere, Hottonia palustris, Galium palustre...

bardzo bogata: gdzie niegdzie masa Equisetum pratense, a w wilgotniejszych miejscach E. silvaticum, Milium effusum, Ranunculus lanuginosus, liście Aegopodium podagraria, Asperula odorata, Phegopteris dryopteris (gdzie niegdzie bardzo dużo), Galeobdolon luteum, Daphne mezereum, 1 krzew kaliny, Oxalis acetosella, Moehringia trinervia, Rubus saxatilis, Majanthemum bifolium, Carex pilosa, Dentaria bulbifera (małe grupy), Aspidium filix mas, Ajuga reptans, Orobus vernus, Polygonatum multiflorum (często; od brzegu, dzięki bliskości boru, widziałem w jednem miejscu parę okazów P. officinale, gatunku wybitnie borowego, grudom nie właściwego), Hepatica triloba, Pulmonaria obscura (dość często), Actaea spicata, Asarum europaeum, Viola mirabilis (gdzie niegdzie), Calamagrostis arundinacea (rzadko), Melica nutans, Paris quadrifolia, Scrophularia nodosa, Poa sudetica, Stellaria holostea, Aspidium cristatum (rzadko), Neottia nidus avis (rzadko), Brachypodium silvaticum, Festuca gigantea, Stachys silvatica, Euonymus europaea (wyglądająca niemal jak roślina zielna), Athyrium filix femina, Carex remota (miejsca niższe, rzadko), gdzie niegdzie pokrzywa... W pasie dębowym (o którym mówiliśmy wyżej), runo nie tak bogate. Młode jesiony i Ulmus całkiem znikają, Pulmonaria obscura jeszcze się utrzymuje, pojawiają się rośliny właściwe grudom dębowym i lasom mieszanym: Galium Schultesii, Melittis melissophyllum, Geranium silvaticum, Lilium martagon, Orobus niger, O. luteus, Melampyrum nemorosum, Serratula tinctoria... Następnie widzimy dokoła bór (sosna, świerk, dąb, brzoza). W roku 1928 widziałem, że i ten fragment zaczęto przerąbywać[1]).

Na zakończenie zaznaczyć należy, że fragmenty tego oryginalnego drzewostanu występują tylko w połud. wschodniej części Puszczy, właściwie nawet tylko w nadleśnictwie Królewskiem, jeżeli nie liczyć paru fragmentów zupełnie małych

[1]) Mały, zniszczony fragment grudu osikowego widziałem w pobliżu Sołomienki, w jej wierzchowinie. W oddz. 715 koło Perewołoki śród grudu dębowego występuje również fragment grudu osikowego (dużo Polygonatum multiflorum, Phegopteris dryopteris... podszytowa lipa, młode jesiony...). W oddz. 683, w pasie dębowym występują w postaci plam maleńkie fragmenty dębowe. Oddział ten zaczęto rąbać w r. 1927—1928. Może te fragmenty są już wyrąbane. Opis w rozdziale o grudzie klonowym.

w oddz. 683, należącym do nadleśnictwa Jagiellońskiego, lecz położonego blisko nadleśnictwa Królewskiego. W każdym razie wszystkie te fragmenty występują niedaleko od siebie, w jednym niewielkim rejonie. Chciałbym, ażeby zwrócono szczególną uwagę na grud osikowy i zbadano, czy ten drzewostan występuje jeszcze gdziekolwiek indziej w naszym kraju.

VI. Grud klonowy (Carpinetum acerosum).

Grudy klonowe zajmują miejsca nieco niższe, niż grudy dębowe, które zwykle przylegają do nich od strony wznoszenia się terenu. Teren pod grudem klonowym jest zwykle bardzo równy, bez jakichkolwiek zakleśnięć, w którychby woda opadowa mogła się zbierać. Gleba czarna, wilgotniejsza nieco i żyźniejsza, niż w grudach typowych, co się uwidacznia w tem, że wszystkie gatunki drzew, jakie występują w tych grudach, osiągają imponujące rozmiary. Grudy te zajmują nieraz dosyć znaczne obszary, co w połączeniu z jednostajnością reljefu umożliwia wzięcie większych prób, a wyszukanie ich nie przedstawia zbytnich trudności. Gatunkowy skład drzewostanu grudów klonowych przedstawia się następująco:

NAZWA GATUNKU	Ilość drzew na ha	Procentowo	Przeciętna średnica
Grab	129	47,9 %	35 cm
Świerk	65	24,2 %	23,3 cm
Klon	41	15 %	32 cm
Jesion	22	8 %	55 cm
Wiąz	8,5	3,1 %	38 cm
Lipa	1,3	0,5 %	69 cm
Brzoza	1	0,4 %	60 cm
Osika	1	0,4 %	37 cm
Dąb	0,3	0,1 %	67 cm
Sosna	0.7	0,2 %	23 cm
Razem	270		

Dane te przedstawiają średnie z trzech prób (po 1 ha każda), wziętych w oddz. 317 i w oddz. 683 (dwie próby). Próba z oddz. 317 pochodzi z obszaru grudów lipowych i wskutek tego trafiło do niej 4 lipy. Dwie inne próby pochodziły z obszaru bezlipowego. Ponieważ przylegały one do lasu mieszanego (mieszanego boru świerkowego) i były od niego oddzielone tylko wąskim pasem grudu dębowego, więc przypadkowo trafiła do jednej z tych prób jedna sosna[1]). Prócz tego było w tych dwóch próbach 3 brzozy i 3 osiki, co również należy uważać za rzecz przypadkową.

Ponieważ dwie ostatnie próby (oddz. 683) wzięte były w przepięknie rozwiniętym grudzie klonowym, który już obecnie zaczęto rąbać, więc przedstawimy tu odpowiednie dane zosobna w postaci szeregów warjacyjnych, ponieważ będą to już dokumenty historyczne. Dodać jeszcze należy, że tak pięknego i rozległego grudu klonowego, jak w oddz. 683, w Puszczy już więcej niema.

Grab:

I. Próba:

10	20	30	40	50	60	70	80
1	6	23	49	25	13	7	2

razem 125 drzew (przeciętna średnica = 38,8 cm)

II. Próba:

10	20	30	40	50	60	70	80	90
9	24	29	19	7	4	2	2	

razem 98 drzew (przeciętna średnica 37,8 cm).

[1]) Najgrubszy grab w tej partji (poza obrębem prób) wynosił 90 cm średnicy na wysokości, jak wszystkie wogóle podawane tu wymiary, 1 m 30 cm. Grab ten posiadał duży (już odłamany) konar, wychodzący powyżej wysokości, gdzie drzewo było zmierzone. Świerk największy był gruby na 1 m 16 cm. Jesion (4-ro ramienny) — 1 m 23 cm. Wiąz — 75 cm. Klon (dwuramienny) — 88 cm, a 3-ramienny z którego jeden konar był odłamany, już bez tego konara, posiadał średnicę 111 cm. O ileby ten konar nie był odłamany, grubość pnia wynosiłaby około 125 cm (ściśle obliczyć było trudno). Jaki ten klon był olbrzymi, można wnosić z tego, że odłamany konar u swej nasady wynosił około 70 cm średnicy t. j. był grubszy od zwykłego dużego klona. Zaznaczyć należy, że nisko odchodzące konary znacznie wpływają na grubość pnia, który w takich wypadkach jest grubszy, aniżeli u drzew rozgałęziających się normalnie. Dokoła tego olbrzymiego drzewa gleba dość wilgotna; dużo niegęstej pokrzywy, Asarum europaeum, konwalje, Mercurialis perennis, Aspidium cristatum, Majanthemum bifolium, Stellaria holostea Oxalis acetosella, Viola mirabilis, niewiele leszczyny, Ulmus montana, jeden dąb... Niedaleko od tego miejsca rosła jedna jedyna sosna, przypadkiem zabłąkana.

Świerk:

I. Próba:

10	20	30	40	50	60	70	80	90
13	28	5	2	2	4	3	2	1

razem 60 (przeciętna grubość = 24,1).

II. Próba:

10	20	30	40	50	60	70	80
19	27	7	4	8	2	1	4

razem 72 (przeciętna średnica = 23,5 cm).

Klon:

I. Próba:

10	20	30	40	50	60
4	19	20	9	3	2

razem 57 (przeciętna grubość = 24,0 cm)

II. Próba:

10	20	30	40	50	60
6	6	11	2	2	

razem 27 (przeciętna grubość = 30,0 cm).

Jesion:

I. Próba:

20	30	40	50	60	70	80
1	—	4	5	8	4	

razem 28 (przeciętna grubość = 59,0 cm).

II. Próba:

10	20	30	40	50	60	70	80
3	—	5	8	8	11	2	

razem 37 (przeciętna grubość = 51 cm).

Wiąz:

I. Próba:

10	20	30	40	50	60
4	4	4	1	1	

razem 14 (przeciętna grubość = 27,6 cm).

II. Próba:

(37, 20, 18)

razem 3 (przeciętna grubość = 25 cm).

Brzoza:

I. Próba = dwa drzewa (przeciętnie 61,5 cm).
II. Próba = jedno drzewo (54 cm).

Osika:

I. Próba = jedno drzewo (36).
II. Próba = dwa drzewa (51, 21) (przeciętna grubość = 38 cm).

Sosna:

II. Próba = jedno drzewo (67 cm).

Dąb:

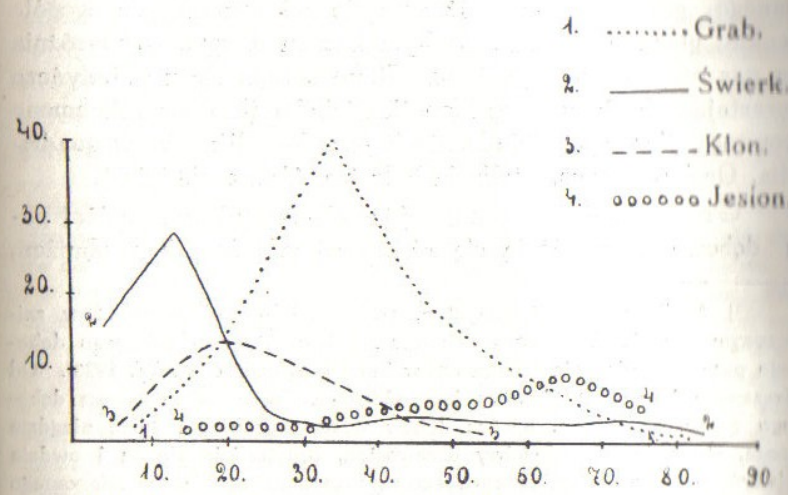
II. Próba = dwa drzewa (25 i 21 cm).

Leszczyna:

I. Próba = 36 krzewów.
II. Próba = 28.

Dane z tych dwóch próbnych hektarów (obie próby wzięte są w niewielkiej odległości jedna od drugiej), przeliczone na jeden hektar, graficznie przedstawiają się w następujący sposób:

Rys. 7.



Wogóle widzimy, że w grudzie klonowym, jako mniej więcej stała domieszka, występuje jesion i wiąz, które w typowym grudzie, o ile się przytrafiają, są składnikami przypadkowemi i wcale nie charakterystycznemi. Zwłaszcza dużo wiązów górskich występuje w grudzie klonowym nad Pererownicą, w nadleśnictwie Jagiellońskiem, w oddz. 589 i 589-a. Dąb, który i w lipowych grudach wyrasta niechętnie, w klonowych przytrafia się nierównie rzadziej, często niema go nawet zupełnie na większych przestrzeniach.

Ponieważ tego, co było w oddz. 683, nikt już nie zobaczy, więc przytoczę tu opis drzewostanu na podstawie obserwacji 9. VIII. 1926 i 28. IV. 1927 r.

Las spuszcza się z moreny ku Perewłoce. Najwyższe miejsce zajmuje bór świerkowy mieszany. Niewysokie runo wyróżnia się tam na wiosnę niebieskiem kwieciem Hepatica triloba, która rośnie w wielkiej ilości i nadaje lasowi swe piętno. Mniej Anemone nemorosa. Przytrafia się Pulmonaria obscura, Carex digitata, Luzula vernalis (obficie), Daphne mezereum (pojed.), Stellaria holostea (dużo), Ranunculus lanuginosus, Oxalis acetosella (obf.), Viola mirabils (nie kwitn.), Orobus vernus, Galeobdolon luteum, czernice, Polygonatum officinale...

Nieco wyżej występuje pas grudu dębowego w odmianie suchszej. Masa nałamanych konarów z dużych dębów; brak sosny, która wchodzi w skład powyżej opisanego lasu mieszanego; graby grubsze, niż w lesie mieszanym, ale wogóle cienkie; gleba przeważnie suchym liściem okryta, co wyróżnia ten pas od poprzedniego typu. Runo składa się z pojedyńczo wyrastających elementów: Hepatica triloba (b. mało), Anemone nemorosa (liczniej), liście Dentaria bulbifera, liście Paris quadrifolia, Orobus vernus, Stellaria holostea, Carex digitata[1]).

Grud klonowy, zajmujący obszerny teren poniżej pasa dębowego, wyróżnia się równością reljefu, (bez obniżeń,

[1]) Ażeby uwiecznić wszystko, co się udało zaobserwować w zniszczonym obecnie drzewostanie w oddz. 683, przytaczam opis tego dębowego pasa na podstawie obserwacji w innej jego części (12. IX. 1926). Od mieszanego lasu grud klonowy jest oddzielony nieszerokim pasem dębowego grudu, w którym, oprócz dębów wraz z grabem i gdzie niegdzie brzozą, stanowiących właściwy drzewostan, przytrafiają się tu i owdzie pojedyńcze duże sosny, zachodzące z wspomnianego lasu mieszanego (świerkowy bór mieszany), który przy samym pasie dębowym przedstawia gdzie niegdzie fragmenty podobne do boru sosnowo-grabowego, podszytego gdzie niegdzie leszczyną (sosny bardzo ładne, niemal do metra średnicy; graby cienkie i niskie, gdzie niegdzie pod ciężarem śniegów zimowych łukowato ponaginane ku ziemi; świerki niezbyt liczne, do 45 cm grubości; dęby, o ile się pojedyńczo przytrafiają, są słabo rozwinięte i zwykle nie przekraczają 50 cm; w runie: czernice, Rubus saxatilis, śród mchów etc., zresztą gdzie niegdzie gleba usypana suchemi liśćmi prawie bez roślinności). W dębowym grudzie: Pulmonaria obscura (dość rozpowszechniona), Hepatica triloba (często), Asperula odorata (często), Polygonatum multiflorum, Orobus vernus, Galeobdolon luteum, Asarum europaeum, czernice (nie-

w którychby się zbierała woda deszczowa). Runo odrazu obfitsze, chociaż nie tak obfite, jak np. w innych grudach (zwłaszcza dotyczy to roślin kwitnących). Dużo Anemone nemorosa, mniej Hepatica triloba, dużo pędów Stellaria holostea, prawie wszędzie bardzo dużo Mercurialis perennis, która wogóle jest charakterystycznym elementem grudów wilgotniejszych, pędy Asperula odorata, liście Dentaria bulbifera, Corydalis solida (wogóle dość dużo), Lathraea squamaria, Anemone ranunculoides (niedużo), Oxalis acetosella, liście Paris quadrifolia, Pulmonaria obscura, pędy Milium effusum, pokrzywa (gdzie glebę ryły dziki), Isopyrum thalictroides (gdzie niegdzie nawet w większej ilości), Daphne mezereum, Carex digitata, Sanicula europaea, Chrysosplenium alternifolium (1 egz., gdyż brak tu odpowiednich dla niego obniżeń). W jednem miejscu duża plama szczotkowatej młodej grabiny, śród której dość dużo młodych świerków. Jak to bywa w grudach, wszystkie okazy, zarówno grabów, jak i świerków, są poobgryzane przez zwierzynę. Zwłaszcza świerki już zdaleka zdradzają nienormalność swego ukształtowania. W drzewostanie masa starych i młodszych grabów, wśród których występują gdzie niegdzie prawdziwie grudowe świerki, klony i jesiony (często ogromne i ślicz-

wszędzie), Melittis melissophyllum, Orobus niger, Rubus saxatilis... Siewki klonów. W podszyciu grab, który w samym drzewostanie wyrasta jako drzewo nietylko nierównie cieńsze, niż w sąsiednim grudzie klonowym, ale i w zwykłych grudach. Dęby do metra średnicy. Sosny do 70 cm. Prócz tego w pasie dębów przytrafiają się pojedyńczo lub nawet grupami osiki, które w jednem miejscu wytwarzają fragment grudu osikowego. W tym fragmencie w runie: Pulmonaria obscura, Ajuga reptans, Asperula odorata, Hepatica triloba, Stellaria holostea, Orobus vernus, Oxalis acetosella, Anemone nemorosa, Convallaria majalis, Galeobdolon luteum, Sanicula europaea, Trientalis europaea, Phegopteris dryopteris, Melittis melissophyllum..., siewki klonów, dębów, jesionów... Graby cienkie, osiki zwykle około 75 cm, rzadko grubsze, pojedyńczo brzozy.

Drzewostan dębowego grudu, obmierzony na powierzchni ½ ha, po przeliczeniu na ha, wykazał:

grabów — 224 (maksymalna grubość 50 cm);
dębów — 32 (średnica od 34 do 95 cm);
klonów — 24 (od 8 do 45 cm);
jesion — (jeden przypadkowy = 36 cm);
brzoza — (jedna = 66 cm);
osik — 6 (od 24 do 36 cm);
świerków — 50 (do 60 cm).

nie rozwinięte), rzadziej wiązy. Bardzo rzadko przytrafiają się pojedyńcze brzozy, jeszcze rzadziej osiki. Dębów, poza obrębem pasa przejściowego, prawie wcale niema. Lipy brak zupełny (tylko jeden podszytowy okaz znaleziono). Gleba bogata w próchnicę, podglebie bury piasek z domieszką glinki w wielkiej ilości. Latem: runo niebogate, typowo grudowe, gdzie niegdzie prawie zupełnie go niema (wielkie zacienienie), gdzie niegdzie widoczne pewne zachwaszczenie wskutek rycia gleby przez dziki (pokrzywa, Aegopodium i inne rośliny ruderalnoleśne; tamże kilka okazów Lappa nemorosa). Dużo Polygonatum multiflorum, Galeobdolon luteum, Oxalis acetosella, Stellaria holostea, Majanthemum bifolium, Pulmonaria obscura, Mercurialis perennis (zwłaszcza dużo w miejscach wilgotniejszych i niby nieco zachwaszczonych). Paris quadrifolia (gdzie niegdzie), Orobus vernus, Carex digitata, Phegopteris dryopteris, (gdzie niegdzie obficie), Milium effusum (niewiele i przeważnie płonne). Neottia nidus avis (niewiele i nie wszędzie), Hepatica triloba, Brachypodium silvaticum (gdzie niegdzie plamami). Asperula odorata, Aspidium cristatum (zwłaszcza koło kłód gnijących), Viola silvatica, Dentaria bulbifera, Sanicula europaea, Stachys silvatica, Chaerophyllum aromaticum, Lapsana communis, Athyrium filix femina, Aspidium filix mas, Geum urbanum, Festuca gigantea, Geranium Robertianum, Ranunculus lanuginosus, Campanula trachelium (rzadko), Vicia silvatica (na wywrocie), maliny (na wywrocie), Epilobium montanum (b. rzadko), Lactuca muralis (rzadko), Clinopodium vulgare (1 egz.), Brunella vulgaris (gdzie niegdzie), Daphne mezereum (rzadko), Viola mirabilis (gdzie niegdzie nawet dość dużo), Ajuga reptans, Orobus niger (gdzie niegdzie), Rubus saxatilis (od granicy z pasem przejściowym), Pteridium aquilinum (1 egz. od granicy), Circaea alpina (w jednem miejscu na gnijącej kłodzie), Scrophularia nodosa (b. rzadko), Hordeum europaeum (jedna duża plama, właściwie już w oddz. 682), Bromus Bennekeni (obok Hordeum), Equisetum pratense miejsca niższe, już koło olesa). Ten grud klonowy, w przejściu do olesa świerkowego przedstawia pas świerkowy (cienkiej i średniej grubości drzewa), w który wciska się stosunkowo dużo słabo rozwiniętych, ale dość wysokich, klonów; gdzie niegdzie leszczyna, gdzie niegdzie pokrzywa i wiele innych roślin; przytrafiają się pojedyncze osiki, grab znika. Jest to bardzo ciekawy

fragment lasu świerkowo-klonowego, który w Puszczy, oprócz nadzwyczaj rzadkich fragmentów, nie występuje.

Czasem w grudzie klonowym, nawet na nieco większym obszarze, prawie zupełnie brak klonów, chociaż ze wszystkich innych względów las ten przedstawia typ grudu klonowego. Np. w oddz. 557, na przestrzeni około 20 ha widzimy grud (od strony oddz. 589-a), złożony ze starych grubych grabów i gdzie niegdzie pomiędzy niemi porozrzucanych świerków w postaci ślicznych kolumn. Tylko od strony oddz. 558 występuje kilka klonów i parę jesionów, których dalej już niema. Ani podrostu, ani podszycia, ani jakichkolwiek wyższych zarośli z roślin zielnych niema. Dno lasu wygląda jak w parku, jest równe i niby wyczyszczone. Ponieważ przez ten grud klonowy poprowadzono teraz kolejkę, dla której rozkopywano linję oddziałową, potworzono tuż obok obszerne składnice i w niewielkim oddaleniu zbudowano baraki dla drwali, więc cały ten rejon uległ (lub ulegnie wkrótce) zupełnemu zniszczeniu. Z tego powodu uważam za konieczne przytoczyć tu spis elementów runa, które zanotowałem w opisywanej części grudu klonowego. Całe płaty Carex pilosa, porozrzucane tu i owdzie, dużo paproci: Athyrium filix femina, Aspidium filix mas. Gdzie niegdzie A. cristatum i A. spinulosum, plamy Phegopteris dryopteris, gdzie niegdzie plamy Elymus europaeus, Brachypodium silvaticum, Bromus Bennekeni, Milium effusum, Hepatica triloba, Equisetum pratense (gdzie niegdzie gęste zarośla), Polygonatum multiflorum, Ranunculus lanuginosus, Pulmonaria obscura, Calamagrostis arundinacea (liście), Ajuga reptans, Sanicula europaea, Dactylis glomerata, Melica nutans (w paru miejscach), Convallaria majalis (koło jamy), Geranium Robertianum, Asperula odorata, Viola silvatica, Oxalis acetosella, Urtica dioica (nieliczne słabo rozwinięte okazy), Rubus saxatilis (rzadko), Stachys silvatica, Stellaria holostea, Galeobdolon luteum, Orobus vernus, Scrophularia nodosa (rzadko), Lactuca muralis, Viola mirabilis, w jednem miejscu grupa Mercurialis perennis. Las ten w stronę Narewki przechodzi w oles jesionowy (jeszcze dalej występuje oles świerkowy, który, w miarę wzrastania zabagnienia, składa się z coraz cieńszych i gęściej wyrastających olsz i nieco grubszych od nich, lecz tylko rzadko rozrzuconych świerków, nawet pojedyńczych sosen; wszystko to jest podszyte niską trzciną — Phragmites communis. W oddz. 558 bezpośrednio przechodzi opisywany grud

w takiż sam grud, ale już z klonem i znacznym podszytem leszczyny[1]). Nieco wyżej, w oddz. 590, ten grud klonowy przekształca się w grud dębowy, a ten ostatni, z podwyższeniem terenu, w bór świerkowy mieszany.

Nietylko przytrafiają się pewne partje grudu, które musimy, nie zważając na brak klonów, zaliczyć jednak do klonowych, ale i naodwrót bywają grudy, w których klon występuje bardzo obficie, w nierównie większej ilości, niż zwykle w grudach klonowych, a mimo tego musimy je zaliczyć do grudów typowych (z lipą), albo do przejściowych. Np. w Rezerwacie, w oddz. 256 (od strony oddz. 286-go) widzimy drzewostan o niewielkiem zwarciu, który przedstawia się następująco:

grab	—	73	na	ha	(przeciętna	grubość 30,0 cm)	— 29,5 %
świerk	—	77	„	„	„	„ 35.3 cm)	— 30,1 %
klon	—	59	„	„	„	„ 33,0 cm)	— 23,8 %
lipa	—	29	„	„	„	„ 75,5 cm)	— 11,7 %
wiąz	—	3	„	„	„	„ 22,3 cm)	— 1,2 %
dąb	—	4	„	„	„	„ 76,0 cm)	— 1,6 %
jabłonka	—	1	„	„	„	„ 16,0 cm)	— 0,4 %
osika	—	1	„	„	„	„ 76,0 cm)	— 0,4 %
leszczyna (23 krzaki)							

Razem (oprócz leszczyny) 247 drzew[2]).

[1]) Od grudu dębowego (oddz. 590; drzewostan ten opisany jest w rozdziale: „Grudy dębowe" — nr. 5) teren za linją oddziałową się obniża. Dąb znika zupełnie, graby duże (do 90 cm), pojedyńczo klony i jesiony, świerki do 85 cm, dużo gdzie niegdzie leszczyny; gleba dość wilgotna, niżej las przechodzi w typy olesowe, jak i w oddz. 558 (patrz wyżej). W runie: Oxalis acetosella, Brachypodium silvaticum (plamy), Viola mirabilis (dość dużo), Asperula odorata, Aegopodium podagraria, Ranunculus lanuginosus, Polygonatum multiflorum, Euonymus verrucosa (rzadko), Stachys silvatica, Equisetum pratense, Pulmonaria obscura, Festuca gigantea, gdzie niegdzie pokrzywa, Geum urbanum (rzadko), Galium Schultesii, Aspidium filix mas, Paris quadrifolia, Ajuga reptans, Rubus saxatilis, Galeobdolon luteum, Melittis melissophyllum, Majanthemum bifolium, młode leszczyny (gdzie starych brak), Chaerophyllum aromaticum, Fragaria vesca, Sanicula europaea, Epilobium montanum (rzadko), Phegopteris dryopteris (gdzie brak leszczyny), Galeopsis tetrahit (rzadko), Neottia nidus avis, Hepatica triloba, Orobus vernus, Vicia silvatica (miejsce słoneczniejsze), Athyrium filix femina, Calamagrostis arundinacea (miejsca nie tak zacienione — rzadko), liście Lappa (prawdopodobnie, L. nemorosa), Campanula trachelium (rzadko), Dactylis glomerata (rzadko). Siewki klonów, świerków prawie niema, gdzie światła więcej, szczotkowate zarośla grabiny.

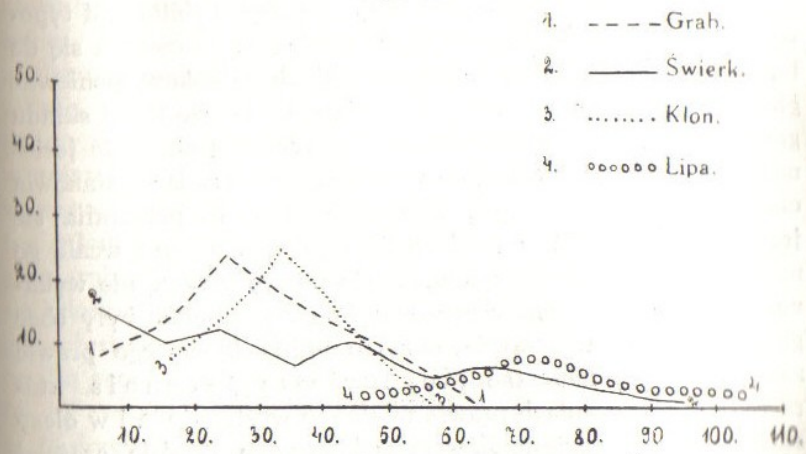
[2]) Dolne piętro tego lasu przedstawiało się (11. IV. 1928), wobec niewielkiego zwarcia drzewostanu, w wielu miejscach w postaci szczotkowatych zarośli grabowych, niezbyt jednak gęstych i nie zajmujących większej przestrzeni. Śród tych zarośli przytrafiały się niezbyt licznie młode świerki. Kwitły: Corydalis solida, Hepatica triloba, Chrysosplenium alternifolium, Daphne mezerum (rzadko), Anemone nemorosa (pączki kw.); liście Asarum europaeum, Galeobdolon luteum, Allium ursinum, Ficaria verna, Ajuga reptans, Oxalis acetosella, Carex pilosa (nie duże plamy). Drzewostan ten, i tak już rzadki, jeszcze więcej przerzedziła burza, która nawiedziła Puszczę 4 lipca 1928 roku i połamała sporo drzew w tym oddziale.

Klon przedstawiał się tam w postaci następującego szeregu warjacyjnego:

grubość:	10	20	30	40	50	60	
ilość:	8	14	25	10	2		= 59 drzew

Cały zaś drzewostan daje następujący wykres graficzny (po odrzuceniu elementów rzadszych):

Rys. 8.



Drzewostan ten może być uważany i za grud typowy, wyróżniający się jednak ogromną ilością klonów (w typowym grudzie klonów bywa 9,1%, w opisywanym — 23,8, co przekracza nawet przeciętny procent klonów w grudach klonowych, wynoszący 15%), i za grud klonowy, odznaczający się nadzwyczajną ilością lip (11,7%, zamiast 0,5%, które możemy przyjąć dla grudów klonowych; do tego dodać należy, że procent lipy w lipowych grudach przeciętnie dochodzi do 7,2%). W każdym razie jest to zupełnie osobliwy drzewostan, na który uważałem za sto-

sowne zwrócić tu uwagę. Ze względu na brak jesionów i na runo, jak również opierając się na fakcie, że typowo ukształtowane grudy klonowe występują zwykle w dolinach u podnóża wzniesień morenowych, przeważnie w rejonach bezlipowych, mniemałbym, że osobliwy grud z oddziału 256 należałoby zaliczyć do grudów lipowych, coby się uzasadniało i nadzwyczajną ilością (jak na nasze stosunki) lip, wchodzących w skład drzewostanu.

Wogóle grud klonowy nie różni się zbyt wybitnie od typowego grudu. Co do drzewostanu różnica ta sprowadza się do lepszego ukształtowania drzew wszystkich gatunków, ponieważ gleba jest nieco wilgotniejsza i żyźniejsza. Co się tyczy składu gatunkowego, to, jak widzieliśmy, wykazuje on obecność jesionów i wiązów górskich, które w typowych grudach stanowią czasem tylko przypadkową domieszkę. Dąb tu przytrafia się jeszcze rzadziej, niż w grudach lipowych, a czasem i wcale go niema na większych obszarach[1]). Co się tyczy runa, nie wykazuje ono wcale jakichś elementów, któreby zupełnie były obce grudom typowym. Prawda, w runie grudu klonowego prawie zawsze możemy napotkać Mercurialis perennis, która w typowych grudach prawie wcale nie występuje, a i w olesy zachodzi już rzadziej. Zresztą w klonowym grudzie częściej spotykamy: Bromus Benneken, Festuca silvatica, Elymus europaeus..., niż w grudach typowych. Mimo tego słabego uzasadnienia potrzeby wydzielenia grudu klonowego w odrębną grupę, połączenie go z grudem typowym byłoby wielkim błędem. Gdy grud ten jest należycie rozwinięty na rozpłaszczonych podnóżach moren, w dolinach, to całym swym wyglądem niejako parkowym, bez obfitego runa, wydziela się sam przez się w coś odrębnego.

Grudy klonowe najwięcej są rozpowszechnione w pasie, gdzie lipy już niema. Oprócz przytoczonych powyżej przykła-

[1]) Brak, lub pojedyńcze występowanie, dębów w grudach klonowych tworzy bardzo ciekawą dysjunkcję dębową pomiędzy pasem dębowym, wyżej występującym w terenie i niższym (w obrębie zacznającego się zabagnienia doliny). Taką dysjunkcję możemy obserwować tam, gdzie pomiędzy wspomnianemi typami siedliskowemi wciska się pas grudu klonowego. Zjawisko to, oczywiście, należy do kategorji socjalnych.

dów, możemy zaznaczyć, że klonowe grudy występują w postaci mniejszych lub większych fragmentów w oddziałach 251, 434, 451, 556, 557, 589, 589-a, 607.

W oddz. 589 i 589-a drzewostan był przed jakiemiś 20 laty wyrąbany na pewnej przestrzeni i ogrodzony, ażeby zwierzyna nie przeszkadzała odnowieniu. W niższej części tego wyrębu, jak sądzić można z pozostałych nie wyrąbanych części, był grud klonowy do pewnego stopnia podszyty leszczyną. Dziś ogrodzenie, jak i wszędzie w Puszczy, zostało zniszczone, ale młodnik, który był ogrodzeniem chroniony, przedstawia się w postaci wysokiej, zwartej masy, złożonej przeważnie (w niższej części) z olszy (której tam przedtem nie było), w mniejszym stopniu z osiki, i jeszcze w mniejszym z brzozy (w części wyższej tej porąby, naodwrót, występuje niemal sama brzezina). Wreszcie w najmniejszej ilości, ale w każdym razie w takiej, jak nigdzie więcej w Puszczy, występuje młoda iwa (Salix caprea). Cały ten młodnik jest jednakowo wysoki, lecz olsze są najcieńsze, a najgrubsze naogół są osiki, gdzie niegdzie również przytrafiają się i dość grube brzózki. Salix caprea, która wyrasta tylko tam, gdzie jest słońce, a więc przeważnie przy drogach leśnych, gdzie one są szersze, w postaci bardzo marnie rozwiniętych drzewek, tu, na porębie klonowego grudu, przedstawia się prześlicznie: są to drzewka wysokie i równe, przynajmniej w obecnym czasie, kiedy rosną w zwarciu młodnika. Pod młodnikiem jest dość dużo młodych dębów, których w drzewostanie nie było (niema i w tej części, która nie została wyrąbana; podkreślić to należy, że wyżej, na stoku do Pererownicy ten grud klonowy przechodzi w grud dębowy, gdzie dużo jest okazałych dębów, również niżej, u samej Pererownicy, znowu występują drzewostany, śród których przytrafiają się nawet olbrzymie dęby na glebie już mocno wilgotnej i podmokłej; w pasie klonowego grudu dąb znika całkowicie). Dęby te wysokością sięgają do ⅓ wysokości młodnika. Przytrafiają się gdzie niegdzie i młode świerki, od dębów niższe. Wogóle rzadko i w postaci niskich okazów, przytrafia się i grab, który w danym momencie nie odgrywa jeszcze żadnej roli, bez względu na to, że był podstawowem drzewem wyciętego drzewostanu i, że kiedyś znowu niem być musi[1]). Runo

[1]) Mielibyśmy więc tu do czynienia z więcej skomplikowaną regeneracją, niż to zwykle bywa. W danym wypadku możemy oczekiwać, że po stadjum olchowo-osikowo-brzozowem nastąpi stadjum z dębem (i gra-

nikłe; niska i słabo rozwinięta pokrzywa jeszcze się najczęściej przytrafia. Za linją oddziałową (już w oddz. 589-a) teren się nieco wznosi; na porębie przeważa tam bezwarunkowo brzoza, która nie jest zbyt gęsta i pod którą zaczyna się rozwijać grab. Pozostawione tu nasienniki klonów i wiązów górskich żadnego efektu odnowieniowego nie dały. Gatunki te jeszcze ani myślą powracać na swe pierwotne siedlisko. Do tego jeszcze można dodać, że nieco niżej od opisanej poręby występują poprzerąbywane szczątki widocznie przepięknego niegdyś grudu klonowego, który dochodzi prawie do samej Pererownicy. Grud ten odznacza się taką ilością przepięknie nieraz rozwiniętych Ulmus montana, jak nigdzie więcej w Puszczy. Wielka szkoda, że drzewostan ten, wskutek wskazanych zniekształceń, nie nadawał się do ściślejszego zanalizowania[1]). Poza opisaną tu porębą,

bem), które dopiero później będzie musiało się przekształcić ostatecznie w przedwieczny drzewostan — grud klonowy, bez dęba i olszy, elementów czasowych i obcych.

[1]) Ten grud przedstawia się obecnie następująco: Oddz. 589 (od strony 589-a; 25. VIII. 1926). Teren spuszcza się bardzo widocznie ku Pererownicy. W najwyższej jego części występuje bór mieszany świerkowy, który szczegółowo opiszę w odpowiednim rozdziale. Pochyłe przejście od moreny zajęte jest przez pas dębowy (grud dębowy). Niżej widzimy grud klonowy. Drzewostan tu i owdzie przerąbany (zwłaszcza od strony szosy), ale gdzie niegdzie zachowany jeszcze w całości. Gleba czarna, próchnicowa, wogóle dość wilgotna. Runo obfite, chociaż w wielu miejscach zachwaszczone, co pochodzi w znacznej mierze od tego, że w błotnistych nizinach Pererownicy jest dużo dzików. W czasie obserwacji widać było w wielu miejscach ogromne, świeże spustoszenia śród roślinności, które zawdzięczały swe pochodzenie dzikom. Grab jest dobrze rozwinięty, i dużo się spotyka drzew starych. Klonów jest tak dużo, jak rzadko gdzie, przytem dobrze ukształtowanych. Jesionów dobrze rozwiniętych jest znacznie mniej, niż klonów; są one równomiernie rozrzucone po całym lesie, a ich młodzieży w miejscach niezbyt zacienionych jest nawet b. dużo. Ulmus montana przytrafia się tak często, jak nigdzie więcej w Puszczy, przytem drzewa te nieraz są tak okazałe, że zdaleka robią nawet wrażenie dębów. Świerków jest nieco mniej, niż w typowych grudach, lecz są one również doskonale rozwinięte. Dębów prawie wcale niema (jeżeli nie liczyć oczywiście wyżej wspomnianego grudu, a także tego, że poza grudem klonowym, w pobliżu Pererownicy, występuje drugi, wilgotny pas dębowy). Na całym tym obszarze dało się odnaleźć tylko kilka lip niezbyt kształtnych. Od granicy z częścią, wyrąbaną jeszcze przez Rosjan (str. 193), podszycie leszczynowe gdzie niegdzie dobrze rozwinięte. Runo, wobec zniekształceń, poczynionych przez dziki i wyręby, nie jest jednolite. Przedewszystkiem rzuca się w oczy, że, z wyjątkiem miejsc gęsto podszytych leszczyną, masa jest Elymus europaeus, co robi wrażenie, jakby ta rzadka trawa była specjalnie posiana, chociaż w rzeczywistości jest ona odwiecznym elementem grudów klonowych. W przerwach między Elymus wyrasta Bromus Benekeni. Jako rzadkość, przytrafia się Lappa nemorosa, a także Orobus luteus, który rośnie tylko w połud. wschod. części Puszczy. Oprócz tego wiele innych roślin, właściwych grudom klonowym, których tu wyliczać nie będziemy. W oddz. 556 i 557, przylegających do oddz. 589 i 589-a, poza pasem zniszczonego grudu, występuje bardzo piękny grud klonowy.

[1]) Zaznaczyć należy, że Corylus avellana w Puszczy Białowieskiej odznacza się bardzo rozmaicie ukształtowanemi owocami. Przytrafiają się, wprawdzie bardzo rzadko, krzewy o tak drobnych orzechach, że ich prawie zbierać nie warto. Np. w oddz. 283 na jednym krzaku zupełnie dojrzałe owoce posiadały długość około 15 mm, szerokość 10 mm i wysokość około 9 mm. Naodwrót, przytrafiają się również (chociaż także nadzwyczaj rzadko) krzewy, które odznaczają się bardzo wielkiemi orzechami. Jeden taki krzew posiadał owoce do 26 mm długości, do 15 mm szerokości (w najszerszem miejscu) i 12 mm wysokości. Przytrafiają się orzechy bardzo wydłużone (długość 20 mm, szerokość 12 mm), lub niemal okrągłe, a nawet szersze, niż dłuższe (szerokość 20 mm, długość 19 mm). Prawdopodobnie są to cechy dziedziczne, co należałoby przez kulturę sprawdzić, jak również zbadać, czy są one w korelacji z innemi cechami, a także, czy takie rasy są związane z jakiemiś specyficznemi warunkami ekologicznemi. Dodać należy, że leszczyna w Puszczy owocuje nie w każdym roku. Bywają lata, że w jesieni można spotykać tylko pojedyńcze owoce. Jednak rok 1927 był nadzwyczaj urodzajnym.

która była ogrodzona, w oddz. 589-a występuje druga poręba, która ogrodzona nie była, wskutek czego porosła tylko luźnemi kępami młodej brzeziny. O tej porębie mówiliśmy w rozdziale o grudach typowych.

VII. Grud leszczynowy
(Carpinetum corylosum).

Podszycie leszczynowe[1]) w mniejszym lub większym stopniu przytrafia się prawie we wszystkich grudach. Jednak w pewnych wypadkach, na wilgotnej i nadzwyczaj żyznej glebie, w pobliżu rzek i rzeczek leszczyna może występować w tak wielkiej ilości, a co ważniejsze w postaci tak olbrzymich krzewów, że całości nie można już uważać ani za grud typowy, ani za klonowy lub jesionowy, z jakiemi grud ten jest najwięcej spokrewniony, lecz musimy ją wydzielić w coś odrębnego. Takie

grudy w swej zupełnie typowej postaci występują w pobliżu Narewki, w Rezerwacie, tworząc szeroki pas, zaczynający się w oddziale 314 i ciągnący się przez oddział 283. W tym wypadku nadzwyczajnego rozwijania się leszczyny, drzewa występują w zmniejszonej ilości, i ogromne krzewy leszczyny zajmują miejsce drzew. Taki, najwięcej typowo rozwinięty grud leszczynowy widzimy w oddz. 314, w pobliżu tego miejsca, gdzie Orłówka, lewy dopływ Narewki, wpada do jej doliny. Drzewostan ten przedstawia następujące szeregi warjacyjne:

Grab:

10	20	30	40	50	60	70	80
1	1	2	12	12	12	2	1

razem 43 drzewa (przeciętna grubość = 44,1 cm).

Świerk:

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
13	19	8	4	—	3	—	1	1	

razem 49 (przeciętna grubość = 20,5 cm).

Lipa:

70	80	90	100	110
1	4	3	2	1

razem 11 (przeciętna grubość = 85,8 cm).

Klon:

40	50	60	70
1	3	3	

razem 7 (przeciętna grubość = 57,4 cm).

Jesion:

60	70	80	90	100
1	1	1	1	

razem 5 (przeciętna grubość = 85,6 cm).

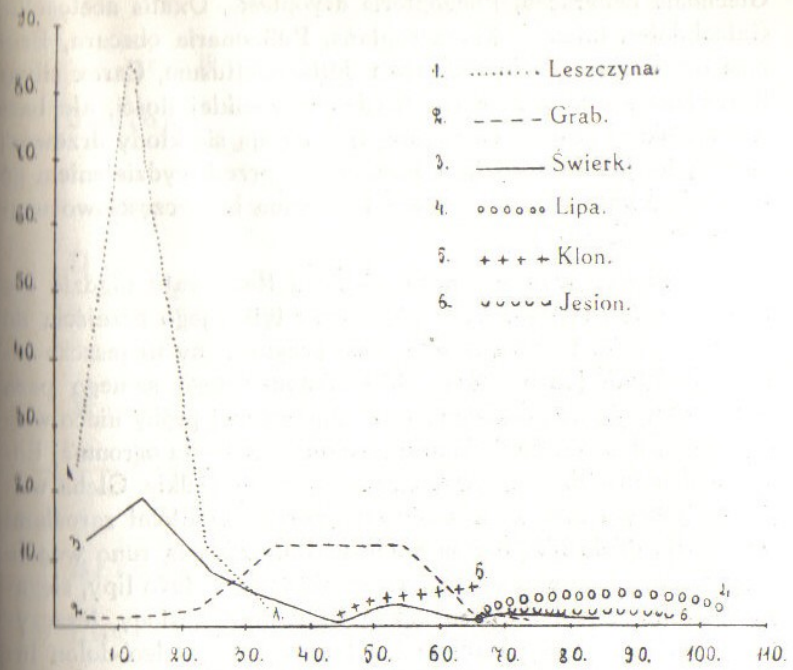
Dąb: trzy drzewa (94, 87 i 88).

Leszczyny:

5	20	15	20
24	83	12	3

razem 122 krzaki (największa grubość łodygi 19 cm, średnia = 8 cm.)

Rys. 9.



Jak widzimy, na 117 drzew wypada 122 krzaki leszczyny, co stanowi 51% leszczyny. Oczywiście, liczba ta jest absolutnie niewielka, gdyż w borach podszytych leszczyną może jej być nawet około $1^1/_2$ tysiąca krzewów na ha, jednak wtedy krzewy te są nader słabo rozwinięte, podczas gdy w leszczynowym grudzie bywają one tak wielkie, że wypierają sobą drzewa, zajmując ich miejsce i pełniąc niby ich rolę. Gleba czarna, oczywiście nadzwyczaj żyzna, zwilgotniona. W podszyciu dużo krzewiasto wyrastającej podszytowej lipy, oraz młodej leszczyny i graba, zwłaszcza tam, gdzie, wskutek niedostatecznego zwarcia, dostęp światła jest większy. Prócz tego: młode jesiony, wiązy, świerki, klony, prętowate jarzębiny. Runo wogóle bogate i wysokie, gdzie światła więcej, — uboższe tam, gdzie zacienienie jest większe: Asperula odorata, Sanicula europaea, Aegopodium podagraria, Equisetum pratense, Stellaria holostea, Carex pilosa, Aspidium filix mas, A. cristatum, Athyrium filix femina, Elymus europaeus (dość licznie śród plam z Carex pilosa), Urtica dioica (gdzie niegdzie dużo), Festuca gigantea, Calamagrostis arundinacea

(gdzie niegdzie), Lampsana communis, Deschampsia caespitosa, Glechoma hederacea, Phegopteris dryopteris, Oxalis acetosella, Galeobdolon luteum, Ajuga reptans, Pulmonaria obscura, Bromus Bennekeni, Stachys silvatica, Milium effusum, Carex silvatica. Drzewa stosunkowo w bardzo niewielkiej ilości, ale bardzo wysokie i grube. Gdzie niegdzie walają się kłody drzewne; zresztą tu, jak i wszędzie w Rezerwacie przed wydzieleniem go w odrębne nadleśnictwo, posusz i leżanina były częściowo usuwane (29. IX. 1927).

Ponieważ grud ten poza obrębem Rezerwatu nigdzie nie występuje tak typowo, lecz spotykamy tylko jego przejścia do grudu lipowego lub klonowego, więc przytoczymy tu jeszcze jeden przykład (oddz. 283), który dotyczy tego samego pasa leszczynowego, lecz oddalony jest od pierwszej próby nieco więcej, niż o kilometr. Zwarcie drzewostanu, z powodu ogromnej ilości bardzo dużych krzaków leszczyny, jest niewielkie. Gleba wilgotna, pokryta nieraz na znacznej przestrzeni litemi zaroślami pokrzywy, gdzie niegdzie niewiele malin. Zresztą runo wogóle bogate i wysokie; w podszyciu rzuca się w oczy dużo lipy, sięgającej mniej więcej do pasa, także podrostowe jesiony, leszczyny... Rośliny zielne: Ranunculus lanuginosus, Galeobdolon luteum, Dentaria bulbifera, Hepatica triloba, Geranium Robertianum, Polygonatum multiflorum, Sanicula europaea, Stellaria holostea, Aegopodium podagraria, Oxalis acetosella, Milium effusum, Aspidium cristatum, A. filix mas, Athyrium filix femina, Festuca gigantea, Asperula odorata, Equisetum silvaticum, Pulmonaria obscura, Carex pilosa, C. remota, Stachys silvatica... W hektarowej próbie:

Grabów:

10	20	30	40	50	60	70
3	4	14	17	17	9	6

razem 70 (przeciętna grubość = 37,7 cm).

Świerków:

10	20	30	40	50	60	70	80	90
23	17	8	6	10	3	1	—	1

razem 69 (przeciętna grubość = 25,7 cm).

Klonów:

20	30	40	50	60	70	80
2	1	4	2	1	1	1

razem 12 (przeciętna grubość = 41,1 cm).

Lipa:

60	70	80	90	100
1	3	2	3	

razem 10 (przeciętna grubość = 90 cm).

Jesion:

10	20	30	40	50	60
2	—	1	—	2	

razem 5 (przeciętna grubość = 35 cm).

Dąb:

60	70	80	90	100	110	120	130
1	1	2	2	1	1	—	2

razem 10 (przeciętna grubość = 88,8 cm).

Wiąz:

30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
2	1	1	—	—	1	—	—	—	1

razem 6 (przeciętna grubość = 54,6 cm).

Brzoza: jedna (56).

Leszczyny:

110 krzaków (maksymalna grubość = 15 cm).

Gdybyśmy przedstawili powyższe dane graficznie, otrzymalibyśmy wykres bardzo podobny do tylko co przedstawionego.

Wreszcie jeszcze jeden przykład z oddz. 314. Grud koło bagna z sosną (29. IX. 1927). Bardzo duże stare drzewa (grabów 84, o przeciętnej średnicy 41,3 cm; świerków 124 o średnicy 24 7 cm; klonów 12 o średnicy 46,8; lip 30 o średnicy 66,3; dębów 4 o średnicy 57,4; jesion 1 = 71 cm; wreszcie 64 krzaki leszczyny nierównomiernie rozrzucone, gdzie niegdzie jednak bardzo gęsto). Prócz młodych leszczyn, których jest niewiele, bardzo dużo gdzie niegdzie młodych grabów i lip. Przedewszystkiem rzuca się w oczy lipa, ponieważ nietylko jest jej dużo, ale jest ona i znacznie wyższa od podszytu grabowego, który tworzy pod nią niskie szczotkowate zarośla. Młode jesiony, wiązy, gdzie niegdzie świerki, rzadko młode jarzębiny. Siewki dębów i klonów. Obfite występowanie tej młodzieży jest związane z niewielkiem zwarciem drzewostanu. Leżą na ziemi w dość znacznej ilości kłody lip, grabów, klonów, wskutek czego las

ten przypomina pralas. Runo wogóle niewysokie: bardzo dużo Carex pilosa, śród której widać poschnięte źdźbła Elymus europaeus, Hepatica triloba (obficie) Galeobdolon luteum, Sanicula europaea, Oxalis acetosella, Aegopodium podagraria, Asperula odorata, Deschampsia caespitosa (gdzie niegdzie), Actaea spicata, Majanthemun bifolium, Orobus vernus, Festuca gigantea, Vicia silvatica, Ajuga reptans, Stellaria holostea, Phegopteris dryopteris, Melica nutans, Calamagrostis arnudinacea (pojedyńcze niewielkie dęby), Aspidium filix mas, A. cristatum, A. spinulosum, Athyrium filix femina, Carex digitata, C. silvatica, Ranunculus lanuginosus, Pulmonaria obscura... Grud ten wyróżnia się, jak widzieliśmy, nietylko obfitem podszyciem lipowem, ale też, jak na nasze stosunki, nadzwyczajną ilością dużych lip, bo jest ich 30 na ha. Właściwie taki grud, już chyba z większą słusznością można byłoby zaliczyć do grudów lipowych, aniżeli do prawdziwie leszczynowych. Zresztą takie przejściowe ogniwa możemy wykazać dla wszystkich bliskich sobie asocjacyj. Nieco dalej od opisanej próby, w tymże oddziale 314 (koło drogi Sierganowskiej) występuje grud przejściowy do typowego, w którym leszczyny jest wszystkiego 34 krzaki na ha. W tym drzewostanie widzimy dużo dębów (25 na ha; średnica = 76 4 cm), co się wyjaśnia tem, że drzewostan ten przylega do podmokłej dębiny, a więc kształtuje się stale pod wpływem ciągłego obsiewu żołędzi (wpływ sąsiedniej asocjacji; wpływ masy, czyli liczby). Po drugiej stronie wąskiej drogi występuje typowy grud leszczynowy, prawie zupełnie bez dęba (opisany powyżej). W omawianym tu grudzie przejściowym z dębem, oprócz tych dębów, a także oprócz wspomnianych 34 krzewów leszczynowych, w hektarowej próbie naliczono: grabów 73 (przeciętna grubość 39 cm), lip 7 (przeciętna grubość 65,5 cm), świerków 81 (przeciętna grubość 20 cm), klonów 27 (przeciętna grubość = 36 cm) i jeden jesion (67 cm). W podszyciu, oprócz leszczyny, dużo młodych lip, co jest wskaźnikiem lepszego zwilgotnienia gleby, niż w zwykłych typowych grudach.

Obfite występowanie lipy podszytowej w grudach należy uważać niejako za przejście do grudu leszczynowego. Gdy lipa występuje w grudach, które zawierają ją w drzewostanie, jest to tylko wskaźnikiem lepszego zwilgotnienia gleby, i nie zawiera w sobie nic, coby mogło wzbudzać zadziwienie. Jednak oprócz takich zupełnie normalnych i zrozumiałych wypadków,

należy podkreślić, że nieraz się zdarza, że dorosłej lipy nietylko niema (przynajmniej w obecnym czasie) pod macierzystym drzewostanem, ale nawet i w pobliżu, a cały dół lasu, mimo tego bywa zasypany krzewiasto wyrastającą lipą. Tak np. w Puszczy Świsłockiej, a więc na N od Narwi, wzdłuż linji oddziałowej pomiędzy oddz. 90 i 91 (12. IX. 1924) wszędzie, za wyjątkiem obniżeń olesowych (z jesionem), występuje grud, który, pomimo, że w drzewostanie niema wcale lip (jak wogóle w Puszczy Świsłockiej[1]), podszyty jest gęsto podrostem lipowym. Prócz lipy, w podszyciu występuje gdzie niegdzie i grab, lecz nie w takiej ilości, jak lipa. Pręty osiczyny, maleńkie klony i dęby, również jak i leszczyna przytrafiają się tu i owdzie. Niestety, w swoim czasie nie zwróciłem na ten fakt należytej uwagi i nie poczyniłem obszerniejszych notatek, a później już więcej we wspomnianem miejscu nie byłem. Tylko w oddz. 91 od strony oddz. 75 (16. VIII. 1927 r.) widziałem podszytową lipę w wielkiej ilości, ale nie w grudach, lecz w olesogrudach (w przejściowych typach od grudów do olesów jesionowych, w których już grabów niewiele, albo i całkiem niema; jesiony, klony rzadziej, świerki, olsze, pojedyńczo Prunus padus, leszczyny, młode jesiony, olsze, brzózki — pojedyńczo). Młodej lipy najwięcej na porębach śród brzózek. Grubszych lip ponad 10 cm (i to b. rzadko) nie widziałem. Po drugiej stronie tryby drzewostan więcej podobny do grudu (graby), lecz tam lipy podrostowej było już mało. Prócz tego lipy podszytowe są bardzo rozpowszechnione w Puszczy Świstockiej w oddziałach: 80, 81, 89, 106, 107, 124, 125.

U brzegu Puszczy Białowieskiej (od Narewki, w oddz. 509 — 28. V. 1926), gdzie kończy się las, występuje suchszy oles, w którym, oprócz olszy i jesiona, przytrafiają się gdzie niegdzie grupy osikowe (w podszyciu gdzie niegdzie lipa i leszczyna). Drzewa przeważnie młode. Tu i owdzie teren jest

---

[1]) Jedyne, niewielkie owocujące drzewo lipy, które widziałem w Puszczy Swisłockiej, rosło w uroczysku „Horbacz" (oddz. 124), przy zrujnowanem osiedlu (widocznie posadzone, bo rośnie razem z różami i wiśniami). Dokoła dębina z domieszką sosny, znacznie przerzedzona, śród której przytrafiają się gdzie niegdzie podszytowe lipy, co zresztą bywa czasem i w dąbrowach Puszczy Białowieskiej nawet tam, gdzie w pobliżu niema teraz lip owocujących.

nieco wzniesiony, i tam występują fragmenty grudowe z młodą osiką. Poza tym pasem, przedstawiającym mieszaninę typów, występuje pas grudowy specyficzny, w którym nadzwyczaj dużo leszczyny, tworzącej wyraźne piętro, a pod leszczyną wogóle dużo podszytu lipowego. Zresztą dużo tam wyniosłych, ale jeszcze młodych osik, grabów, przytrafiają się świerki, ale nie takie okazałe i dobrze oczyszczone, jak w prawdziwym grudzie typowym, duże dęby (niewiele), klony wysokie, ale cienkie, podrostowe jesiony (gdzie niegdzie), młode jarzębiny. Wogóle ten las przedstawia obecnie niby mieszaninę grudu i jełosmycza (miejscowa nazwa asocjacji zasadniczo świerkowej). Roślinność zielna złożona nietylko z elementów grudowych (Asperula odorata, Lathraea squammaria, Galeobdolon luteum, Pulmonaria obscura, Moehringia trinervia, Polygonatum multiflorum — rzadko, Geranium Robertianum, Aspidium filix mas, A. cristatum, Stellaria holostea, Milium effusum, Phegopteris dryopteris, Asarum europaeum, Paris quadrifolia, Ranunculus lanuginosus), ale i borowych: czernice, Rubus saxatilis, Convallaria majalis, Pteridium aquilinum. Prócz tego: Trientalis europaea, Calamagrostis arundinacea, Majanthemum bifolium, Anemone nemorosa, Luzula vernalis, Equisetum silvaticum (m. wilgotne), E. pratense, Oxalis acetosella, Stellaria nemorum (m. wilg.), Impatiens noli tangere (m. wilg.), Rubus suberectus Platanthera chlorantha, Melica nutans, Galium Schultesii, Brachypodium silvaticum, Actaea spicata, Ranunculus cassubicus (przejście do olesa). Poza tym osobliwym grudem, którego nie można zaliczyć do jakiejś określonej kategorji, bo jest zbyt zniekształcony, występuje bór, a elementy grudowe zachodzą weń na pewną odległość. Mianowicie, grab słabiej rozwinięty i lipę podszytową spotykamy tam i pod sosnami. Zresztą podszycie lipowe, nawet nieraz b. obfite, występuje, jak zobaczymy niżej, i w pewnych typach podolesowych.

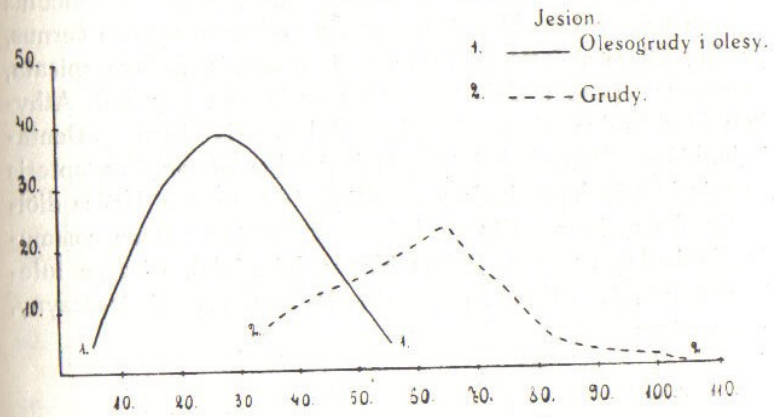
Jak widzieliśmy, grudy leszczynowe nie odznaczają się jakiemiś specyficznemi, im tylko właściwemi, elementami runa. Tem niemniej, nie możemy tych grudów zaliczyć do jakiegoś innego typu grudów, ale musimy je wyodrębnić. Z czasem, sądzić należy, że i grudy o podszyciu lipowem trzeba będzie również w jakiś sposób wyodrębnić.

VIII. Grud jesionowy (Carpinetum fraxinosum).

Grud jesionowy, czyli kombinacja obfitszej ilości jesiona, z grabem, występuje w Puszczy tylko w niewielkich fragmentach i stanowi właściwie przejściowe ogniwo pomiędzy grudem klonowym, w którym jesiony przytrafiają się jako domieszka, lecz rozwijają się nadzwyczaj bujnie, a olesem jesionowym, w którym jesionów jest dużo, ale są cienkie i nigdy nie dosięgają takich rozmiarów, jak w grudach.

Ten stosunek rozwojowy przedstawia wykres Rys. 10. Krzywe są rezultatami pomiarów 118 jesionów w olesach i olesogrudach i 79 grudowych jesionów.

Rys. 10.



Odnośne szeregi warjacyjne:

Olesy:

10	20	30	40	50	60	70	80	
1	25	38	32	16	5	—	1	= 118 drzew

Grudy:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
5	—	7	13	16	24	10	2	1	1		= 79 drzew

O ileby jesiony były badane tylko w typowych olesach, rozwój ich byłby jeszcze słabszy.

Ponieważ grudy jesionowe nie tworzą większych kompleksów, lecz występują tylko w postaci fragmentów, więc w składzie ich drzewostanowym można zawsze zauważyć pewną znikomą domieszkę olszy, nic nie znaczącą w porównaniu z grabem i je-

sionem, podstawowemi drzewami takich drzewostanów. Jako przykłady drzewostanów grabowo-jesionowych mogą nam posłużyć:

1) Oddział 258 (13. IX. 1927). Rezerwat od strony łąk nad Hwoźną. Próba wynosi 3200 kw. metrów[1]). Wpoprzek terenu przepływa strumyk, zdążający do Hwoźnej. Obecnie wskutek braku wody suche dno łożyska nieco żwirowato-piaszczyste. Gleba gdzie niegdzie podmakająca (w takich miejscach roślinność zwykle wymaka, mimo to rosną tu jednak: Carex remota, Ranunculus repens, Chrysosplenium alternifolium, Cardamine amara, Caltha palustris, Crepis paludosa, Mentha austriaca); takie miejsca, zresztą nie liczne, przypominają olesy. Więcej jest rozpowszechniona roślinność typowo-grudowa: Carex digitata, Oxalis acetosella, Ajuga reptans, Ranunculus lanuginosus, Festuca gigantea, Asperula odorata, Orobus vernus, Brachypodium silvaticum, Mercurialis perennis, Actaea spicata, Asarum europaeum, Calamagrostis arundinacea (rzadko), Athyrium filix femina, Carex silvatica, Pulmonaria obscura, Dentaria bulbifera, Stellaria holostea, Galeobdolon luteum, Phegopteris dryopteris, Glechoma hederacea, Stellaria nemorum, Urtica dioica, Deschampsia caespitosa, Milium effusum, Lampsana communis, Sanicula europaea, Rubus idaeus (niewiele), Circaea lutetiona (rzadko). Młode lipy, graby, jesiony, świerki, leszczyny. Drzewostan:

Grab:

10	20	30	40	50	60
6	23	16	10	1	1

razem 57 (przeciętna grubość = 22,2 cm).

Świerk:

10	20	30	40	50	60
2	15	8	2	—	1

razem 28 (przeciętna grubość = 20,6 cm).

Jesion:

10	20	30	40	50	60	70	80
3	9	16	12	5	—	1	

razem 46 (przeciętna grubość = 37,0 cm).

[1]) Wobec tego, że jest to tylko fragment śród (przeważnie) olesogrudów, nie było można wziąć większej próby.

Klon:

10	20	30	40	50
7	3	1	—	

razem 11 (przeciętna grubość = 19,0 cm).

Olsza:

40	50	60	70	80
3	2	1	1	

razem 7 (przeciętna grubość = 54 cm).

Lipa: 3 (88, 57, 89 cm).

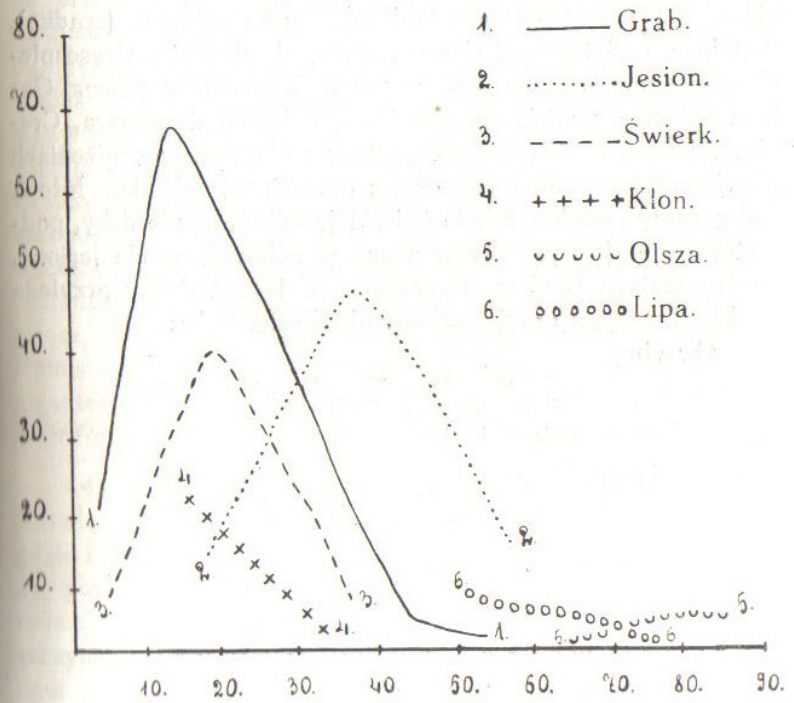
Dąb: 1 (50 cm).

Wiąz: 1 (19 cm).

Leszczyny 24 krzewy.

W przedstawieniu graficznem, po przeliczeniu na ha i odrzuceniu elementów domieszki, otrzymamy wykres:

Rys. 11.



Widzieliśmy nadto, że w próbie było 24 krzewy leszczyny, co po przeliczeniu na ha, dałoby 75 krzewów, a więc ten fragment grudu jesionowego zbliżony byłby i do grudu leszczynowego.

2) Oddz. 606 (7. VII. 1928). Drzewostan do pewnego stopnia przejściowy do olesogrudu. Reljef terenu mozaikowy. Miejsca suchsze wyższe i niższe, mniej lub więcej podmakające przy wyższym stanie wody, niż w czasie obserwacji. Wskutek tego i runo jest tu mozaikowe: miejscami grudowe, miejscami zaś odpowiadające glebie mniej lub więcej błotnistej. Elementy grudowe reprezentują tu: Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Hepatica triloba, Anemone nemorosa, Ranunculus lanuginosus, Asperula odorata, Pulmonaria obscura, Asarum europaeum, Orobus vernus, Actaea spicata, Ranunculus cassubicus, Rubus saxatilis, Stellaria holostea, Geranium Robertianum, Phegopteris dryopteris, Aspidium spinulosum, A. cristatum, Polygonatum multiflorum, Carex digitata, Festuca silvatica (b. rzadko), gdzie niegdzie liście Calamagrostis arundinacea... Zaś elementy błotne lub gleb więcej zwilgotnionych: Cardamine amara, Circaea alpina, Equisetum pratense (obficie), Caltha palustris (rzadko), Impatiens noli tangere, Carex remota, C. elongata, Crysosplenium alternifolium, Myosotis palustris, Ranunculus repens, Galium palustre, Scutellaria galericuta, Solanum dulcamara, Crepis paludosa, Orchis maculata... Gdzie niegdzie w obniżeniach prawie całkiem brak roślinności z powodu wymakania. Młode graby, pręty jarzębin, młode świerki (rzadko), młode dęby, podszytowe lipy (starych drzew niema w pobliżu), młode jesiony. Zresztą maliny, Daphne mezereum... Z jednej strony przylega grud bezlipowy, z drugiej olesogrud. Próba ¼ ha:

Grab:

10	20	30	40	50
9	13	8	4	—

razem 34 (a na ha 136).

Jesion:

20	30	40	50	60	70	80
2	6	3	6	2	2	

razem 21 (a na ha 84).

Świerk:

10	20	30	40	50	60	70
13	2	4	6	3	3	1

razem 32 (a na ha 128).

Olsza:

10	20	30	40	50	60
1	—	1	5	1	

razem 8 (a na ha 32).

Klon:

10	20	30	40
2	4	1	

razem 7 (a na ha 28).

Dąb jeden (1 m 67 cm).

Brzoza jedna (od drogi = 63 cm).

W próbie było nadto 20 krzewów leszczyn, co na ha wynosiłoby 80 krzewów. Widać z tego, że jesionowy grud zbliża się do leszczynowego, jednak leszczyny w nim nie są tak ogromne.

3) Niedaleko od opisanej powyżej próby, w oddz. 641, na przejściu od olesa jesionowego do grudu występuje również fragment grudu jesionowego. Graby duże, świerki, jesiony, pojedyńcze dęby, pojedyńcze olsze wysokie, jeden klon, jeden Ulmus campestris. Dużo młodych jesionów, młode klony, leszczyny, maliny, Equisetum pratense, Aspidium cristatum, A. filix mas, Cardamine amara, Oxalis acetosella, Circaea alpina, Brachypodium silvaticum, Carex digitata, pokrzywa, Asarum europaeum, Hepatica triloba, Paris quadrifolia, Carex silvatica, Lactuca muralis, Dentaria bulbifera, Ranunculus lanuginosus, Majanthemum bifolium, Galeobdolon luteum, Deschampsia caespitosa, Luzula vernalis, Carex remota, Geranium Robertianum, Rubus saxatilis, Circaea lutetiana, Euonymus europaea, Festuca gigantea, Ranunculus repens, Crepis paludosa, Polygonatum multiflorum...

4) Oddz. 639 (5. VII. 1927). Gleba czarna, wilgotna. Najwięcej grabów, jesiony duże, świerki niegrube, ale gdzie niegdzie i dość okazałe, pojedyńcze olchy wysokie, pojedyńcze klony, pojedyńcze duże brzozy, nawet od granicy z wyższym terenem pojedyńcze dęby. Tu i owdzie w niewielkiej ilości leszczyna, maliny (rzadko), pręty osiki i jarzębiny, siewki dębów (rzadko), młode klony, jeszcze więcej młodych jesionów.

Gdzie niegdzie dużo paproci: Pteridium aquilinum, Aspidium cristatum, A. spinulosum, Athyrium filix femina, Phegopteris dryopteris... Nadto: Festuca silvatica (niewielkiemi plamami), Calamagrostis arundinacea, pokrzywa (pojedyńcze łodygi), Hepatica triloba, Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Lampsana communis, Stellaria holostea, Asperula odorata, Anemone nemorosa, Equisetum silvaticum, Geranium Robertianum, Galium palustre, Luzula vernalis, Carex digitata, Milium effusum, Ranunculus lanuginosus, Carex remota, Daphne mezereum, Cardamine amara, Circaea alpina (po gnijących kłodach), Lactuca muralis, Orobus vernus, Impatiens noli tangere, Stachys silvatica, Galeobdolon luteum...

IX. Grud podmokły
(Carpinetum subuliginosum).

Gdy gleba podmaka i aeracja jej staje się upośledzona, grab i inne drzewa grudowe w pewnych wypadkach utrzymują się jeszcze w całości, lecz olcha, element charakterystyczny dla olesów, albo całkiem się jeszcze nie pojawia, albo występuje rzadko w pojedyńczych, najczęściej nikłych okazach. W takim wypadku właściwie mamy do czynienia jeszcze z drzewostanem grudowym, pomimo że elementy runa w znacznej części występują takie, jakie widzimy w lasach moczarowatych, albo w olesach. Grudy podmokłe przytrafiają się w postaci fragmentów, i większych obszarów nie zajmują. Tem niemniej jest to typ drzewostanu, którego nie można połączyć w jedną całość z jakimkolwiek innym z naszych typów. Przytoczymy kilka przykładów:

1) Oddz. 347 (17. VII. 1928). Na przestrzeni około $^1/_2$ hektara (zapewne, nieco mniej) podmokłej gleby występuje bardzo naogół rozrzedzony drzewostan, w którym dużo starych i nowych wywrotów, dzięki czemu powytwarzały się niewielkie halizny, tylko sitem i Carex remota porośnięte:

Graby:

10	20	30	40	50
3	13	13	6	2

razem 73 (po przeliczeniu na ha, około 146; przeciętna grubość = 19 cm).

Świerki:[1])

10	20	30	40	50	60
7	12	3	6	—	1

razem 29 (a na ha około 58).

Lipy:

40	50	60	70	80	90
1	5	3	2	1	

razem 12 (a na ha około 24; przeciętna grubość = 63 cm).

Jesiony: cztery (16, 16, 56 i 31 cm).

Dęby: pięć (130, 10, 45, 57 i 37 cm).

Klon jeden (26 cm).

Brzoza jedna (19 cm).

Osika jedna (sucha — 87 cm).

Runo: masa Juncus effusus i Carex remota, gdzie niegdzie dużo rosłego Athyrium filix femina, Equisetum silvaticum, Impatiens noli tangere, Myosotis palustris, Crepis paludosa, Galium palustre, Orchis maculata, Carex vulgaris... Na suchszych wzniesieniach terenu: Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Anemone nemorosa, Hepatica triloba, Orobus vernus, Carex silvatica, Geranium Robertianum, Aegopodium podagraria. Śród płatów mchu rosła nawet Pirola secunda. Młode graby, lipy, jarzębiny, świerki, gdzie niegdzie jesiony. Należy zwrócić uwagę na to, że w tym fragmencie grudu podmokłego było dużo lip. Fakt ten pozostaje w związku z tem, że dokoła opisywanego fragmentu występował grud, wyróżniający się ogromną, jak na nasze stosunki, ilością dużych lip. Nieco dalej, w tymże samym oddz. 374 na jednym hektarze naliczono rekordową ilość lip, bo 33 sztuki (od 53 cm do 110 cm grubości). Grud ten był nieco wilgotniejszy, niż zwykłe grudy typowe. Widzimy więc, że na kształtowanie się drzewostanu w tym podmokłym fragmencie ogromny wpływ wywarła otaczająca go asocjacja. Ponieważ dokoła było dużo lip, więc lipa wystąpiła nawet na siedlisku dla niej mniej odpowiedniem. Naodwrót, jak już o tem tyle razy wspo-

[1]) Świerki niewysokie. Jeden świeżo wywrócony, którego grubość wynosiła 54 cm, posiadał wysokość 26 m 50 cm, t. j. prawie nie był wyższy od przeciętnego graba grudowego.

minałem, poza obrębem masowego występowania lipy w Białowieży, nawet w najodpowiedniejszych dla tego drzewa grudach, brak go zupełny. Zwrócić należy jeszcze uwagę na to, że lipa w tym podmokłym fragmencie pojawia się w postaci drzewa bardzo okazałego, do 83 cm grubości (najcieńsza wynosiła 49 cm). Najwięcej zaś rozwojowo stracił grab, bo przeciętnie miał tylko 19 cm grubości.

2) Oddział 400 (27. IV. 1927). Miejsce obniżone ciągnie się wstęgą przez grud typowy. Maleńkie czasowe jeziorka i bagienka tworzą mozaikę wraz z ledwo podnoszącemi się nad niemi wzniesieniami terenu. Graby wogóle słabo rozwinięte. Dużo również słabo rozwiniętych i młodych świerków. Lipy także dość marnie ukształtowane, rozrzucone pojedyńczo, a gdzie niegdzie gromadzące się nawet po kilka. Jeden marnie rozwinięty jesion. Dużo wszędzie płatów Hylocomium i Hypnum, a gdzie niegdzie i Polytrichum; śród nich P i r o l a s e c u n d a (dość dużo), P. m i n o r (również) i L y c o p o d i u m a n n o t i n u m (śród Polytrichum), a więc elementy najwięcej charakterystyczne dla borów świerkowych mszystych. Po nieco wyższych miejscach: Anemone nemorosa (gdzie niegdzie nawet dużo), Luzula vernalis; w niższych: Equisetum pratense, E. silvaticum, Ficaria verna, Ranunculus repens (dość dużo), Chrysosplenium alternifolium, Cardamine amara. Nadto w niewielkiej ilości młode pędy pokrzywy. Na przejściu do typowego grudu (jak wszędzie w tym rejonie lipowym) pojawia się dość dużo Hepatica triloba, Anemone nemorosa, Carex digitata, C. pilosa, gdzie niegdzie nawet widzimy i Isopyrum thalictroides. Hylocomium znika, pozostaje jednak Hypnum (pozostają również obie powyżej wymienione gruszyczki, które wyrastają przy pniach drzewnych śród mchu, czasem nawet w dość znacznej ilości, nieraz tuż obok Anemone). Świerk zaczyna przyjmować postać typowo grudową[1]).

[1]) W tymże rejonie Rezerwatu nierzadko występują podmokłe fragmenty i wstęgi. Np. w oddz. 371 (od str. 372), gdzie mamy tereny niższe, podmokłe i nieco wyższe, suche. Dzięki temu kobierzec roślinny pstry. W miejscach wyższych, bezpośrednio koło drzew przeważają elementy grudowe: Oxalis acetosella, Carex pilosa, Stellaria holostea, Orobus vernus, Poa nemoralis, Carex digitata, Phegopteris dryopteris, Daphne mezereum, Luzula vernalis, Milium effusum, Ajuga reptans, Anemone nemorosa, Aspidium filix mas, Majanthemum bifolium, Ranunculus lanuginosus, Hepatica triloba, Carex silvatica, Viola silvatica... Prócz tego widzimy tam i e l e m e n t y b o r o w e: c z e r n i c e (b. rzadko) i P i r o l a m i n o r. W miejscach niższych: Equisetum silvaticum i E. pratense, Carex remota, Impatiens noli tangere, Juncus effusus, Galium palustre, Lysimachia vulgaris, Ranunculus repens, Lysimachia nummularia, Carex leporina, C. pallescens, Calamagrostis arundinacea... Graby nie tak grube i niższe, niż w typowym grudzie, ale ich znacznie więcej; świerków cienkich dużo, i gdzie niegdzie tworzą one całe kępy; pojedyńcze niegrube lipy i dęby (2. VII. 1927).

W powyższych przykładach mieliśmy do czynienia z podmokłym terenem, którego nawodnienie należy uważać za naturalne. Jednak bywają wypadki, że nadmierne nawodnienie powstaje jako zjawisko wtórne wskutek pewnych zmian, wywołanych przez czynniki zewnętrzne. W takim wypadku pierwotna asocjacja, nie przystosowana do nowych warunków, musi się mniej lub więcej zmienić i do nich przystosować. Nadmierne nawodnienie gleby, jak wiadomo, może powstać po wyrąbaniu lub wypaleniu drzewostanu. Np. w oddz. 424, przy drodze narewkowskiej, miejsce obniżone, na którem rzucają się w oczy usychające graby. Miejsce to jest porośnięte Juncus effusus, Carex remota i Deschampsia caespitosa. Jeden dąb o średnicy 55 cm, względnie jeszcze dobrze wyglądający, zresztą graby cienkie, od 8 do 18 cm średnicy, przeważnie już zupełnie suche, i grubsze (starsze), od 21 do 32 cm, których jest mniej i które mają obecnie tylko wierzchołki suche. Zmurszałe już w znacznej części pnie ogromnych dębów świadczą, że warunki wzrastania nie zawsze tam były tak złe, jak teraz. Widocznie, z wyrąbaniem tych ogromnych dębów, woda w tem obniżeniu zaczęła występować w nadmiernej ilości, gleba zabagniła się na stałe i aeracja zrobiła się niedostateczną. Dla grabów warunki stały się niemożliwe, wskutek czego cały ten drzewostan walczy obecnie ze śmiercią. Stare drzewa jeszcze jako tako się trzymają, ale młodsze wymierają po krótkim okresie życia.

Podmokłe grudy należą już właściwie do tej kategorji lasów, do której należą i inne podmokłe typy (dębiny, osiczyny...). Równie chętnie występują w ich runie pewne elementy borowe: Polytrichum, czernice, Pirola, Lycopodium annotinum... Jak zaznaczyliśmy w swojem miejscu, zupełnie maleńkie fragmenty podmokłego grudu występują nieraz i w typowym grudzie, wprowadzając niejako w niego elementy wcale mu nie właściwe.

B. Olesogrudy i olesy.

Olesogrudy są to drzewostany pośrednie pomiędzy grudami i olesami. Grab, podstawowe drzewo grudów, i olcha czarna, podstawa olesów, występują tam razem i mniejwięcej zajmują jednakowe stanowisko. Pojęcie olesogrudu musi tu być nietylko wprowadzone jako wyraz, oznaczający coś przejściowego, ale dla oznaczenia całej, bardzo obszernej grupy drzewostanów o podstawie grabowo-olszowej. Odrazu bowiem należy tu zaznaczyć, że olesogrudy nie są jakiemś tylko przejściem, występującem fragmentarycznie na przejściowych siedliskach, lecz są to drzewostany, występujące w Puszczy na wielkich nieraz obszarach, większych zapewne, niż prawdziwe olesy. Przytem przedstawiają one nie jakiś mniej więcej określony drzewostan, a są całym kompleksem drzewostanów do tego czasu jeszcze nie zbadanych. Również do olesogrudów zaliczamy także i drzewostany, które nie są jednolite, lecz przedstawiają niejako mozaikę wzniesień grudowych i obniżeń olesowych w tak ciasnem połączeniu tych fragmentów, że nie mogą być one inaczej traktowane, jak w swym całokształcie. Z tego powodu olesogrudy muszą być tu traktowane ogólnikowo. Szczegółowsze ich zbadanie i rozczłonkowanie na drobniejsze jednostki jest rzeczą przyszłości. Wogóle, olesogrudy nie są tak bardzo zabagnione, jak typowe olesy, i w niektórych swych warjantach są znacznie zbliżone do grudów, z któremi łączą się przez grud jesionowy, w których jako domieszkę, spotykamy już olchę, drzewo nie przytrafiające się w innych grudach. O ile gleba jest wszędzie równomierniej zabagniona i olsza wysuwa się na pierwszy plan, a grab znika, mamy już do czynienia z typowemi olesami. Nazwą „oles" (od olchy) obejmuje miejscowa ludność i to, co tu nazywaliśmy olesogrudem. Ogólny spis roślinności runa i krzewów olesogrudów i grudów zestawiony jest w następującej tablicy:

	NAZWA ROŚLINY	I. Olesogrudy (8 prób) ilość wypadków	I. Olesogrudy (8 prób). %	II Oles jesionowy (3 próby)	III. Oles dębowy (1 próba)	IV. Oles świerkowy (6 prób)	V. Olszyna (3 próby)	VI. Oles borowy (7 prób)	Razem w 20 próbach tylko w olesach
			%						
1	Aegopodium podagraria L.	6	75	—	-	—	30	—	1
2	Ajuga reptans L.	5	60	+	—	—	—	—	1
3	Alisma plantago L.	—	—	+	-	—	60	—	3
4	Alchemilla vulgaris L.	—	—	—	—	—	+	—	1
5	Alpecurus geniculatus L.	—	—	—	—	-	+	—	1
6	Anemone nemorosa L.	2	25	—	—	—	+	—	1
7	Aruncus silvester Kost.	1	+	+	—	—	—	—	1
8	Asarum europaeum L.	5	60	+	—	—	+	—	2
9	Asperula odorata L.	8	100	—	+	—	—	—	1
10	Aspidium cristatum Sw.	2	25	—	+	—	60	—	3
11	„ filix mas Sw.	4	50	60	—	—	+	—	3
12	„ spinulosum Sw.	1	+	—	+	—	60	—	3
13	„ thelypteris Sw.	—	—	+	—	50	—	100	10
14	Athyrium filix femina Roth.	4	50	100	—	100	100	60	14
15	Bidens tripartitus L.	—	—	—	—	30	—	—	2
16	Brunella vulgaris L.	1	+	+	—	—	—	—	1
17	Calamagrostis lanceolata Roth.	—	—	—	—	+	—	+	2
18	Calla palustris L.	—	—	—	—	+	+	+	3
19	Callitriche verna L.	—	—	—	—	+	+	—	2
20	Caltha palustris L.	4	50	60	—	100	100	100	17
21	Cardamine amara L.	2	25	60	—	50	—	—	5
22	Carex ampullacea Good.	—	—	—	—	—	—	+	1
23	„ caespitosa L.	—	—	—	—	—	—	+	1
24	„ canescens L.	—	—	+	—	—	—	—	1
25	„ digitata L	3	30	—	—	+	—	—	1
26	„ elongata L.	2	25	—	—	30	60	+	5
28	„ paludosa Good.	—	—	—	—	—	—	+	1
28	„ paniculata L.	—	—	+	—	—	—	—	1
29	„ paradoxa Willd.	—	—	—	—	—	—	+	1
30	„ pseudocyperus L.	—	—	+	+	+	—	+	4
31	„ remota L.	6	75	+	—	80	+	30	9
32	„ silvatica Huds.	4	50	—	—	—	—	—	—
33	„ stellulata Good.	—	—	-	—	+	—	+	2
34	„ tenella Schrk.	—	—	—	—	30	—	—	2
35	„ vesicaria L.	—	—	+	—	+	—	—	2
36	„ vulpina L.	1	+	—	—	—	—	—	—
37	Chaerophyllum hirsutum L.	3	40	+	—	50	—	+	5
38	Chrysosplenium alternifolium L.	1	+	+	—	60	+	+	7
39	Cerastium triviale Link.	—	—	—	-	—	+	—	1

	NAZWA ROŚLINY	I. Olesogrudy (8 prób) ilość wypadków	I. Olesogrudy (8 prób). %	II. Olesjesionowy (3 próby)	III. Olesdębowy (1 próba)	IV. Olesświerkowy (6 prób)	V. Olszyna (3 próby)	VI. Olesborowy (7 prób)	Razem w 20 próbach tylko w olesach
40	Circaea alpina L.	2	25	100	—	+	100	+	8
41	Cirsium oleraceum Scop.	—	—	+	—	+	—	—	2
42	„ palustre Scop.	—	—	—	—	—	—	+	1
43	„ rivulare Lk.			+	—	60	—	+	6
44	Comarum palustre L.	—	—	—	—	—	—	30	2
45	Convallaria majalis L.	—	—	60	—	—	—	+	3
46	Crepis paludosa Moench.	2	25	+	—	30	+	—	4
47	Daphne mezereum L.	4	50	50	—	+	—	+	5
48	Dentaria bulbifera L.	3	30	—	—	—	—	—	—
49	Deschampsia caespitosa P. B.	2	25	+	—	—	+	+	3
50	Epilobium palustre L.	—	—	—	—	—	—	+	1
51	„ augustifolium L.	—	—	—	—	—	—	+	1
52	„ montanum L.	1	+	—	—	—	—	—	—
53	Epipactis palustris Cranz.	—	—	—	—	—	—	+	1
54	Epipogon aphyllus Sw.	—	—	—	—	—	—	+	1
55	Equisetum limosum L.	—	—	—	—	+	+	25	4
56	„ palustre L.	—	—	—	—	+	+	—	2
57	„ pratense Ehrh.	5	60	+	—	+	—	—	2
58	„ silvaticum L.	8	100	100	+	60	+	60	12
59	Euonymus europaea L.	1	+	60	—	50	—	—	5
60	„ verrucosa L.	2	25	—	—	—	+	—	1
61	Eupatorium cannabinum L.	—	—	—	—	+	+	—	2
62	Festuca gigantea Vill.	1	+	60	+	+	—	+	5
63	„ silvatica Vill.	1	+	—	—	—	—	—	—
64	Filipendula ulmaria Maxim.	1	+	100	—	50	+	60	8
65	Fragaria vesca L.	2	25	60	—	—	+	—	3
66	Galeobdolon luteum Huds.	4	50	—	+	30	—	—	3
67	Galeopsis tetrahit L.	—	—	+	—	—	—	+	2
68	Galium palustre L.	1	+	60		30	60	60	10
69	„ uliginosum L.	—	—	—	—	—	—	+	1
70	Geranium palustre L.	1	+	+	—	—	—	—	1
71	„ Robertianum L.	5	50	60	—	60	60	25	10
72	Geum rivale L.	2	25	+	—	50	100	—	7
73	„ urbanum L.	1	+	+	—	—	+	—	2
74	Glechoma hederacea L.	1	+	+	—	+	—	—	2
75	Glyceria fluitans R. Br.	—	—	60	—	+	+	—	4
76	„ plicata Fr.	—	—	—	—	—	+	—	1
77	Hedera helix L.	1	+	+	—	—	—	—	—
78	Hepatica triloba Chaix.	5	60	+	—	—	—	—	1

	NAZWA ROŚLINY	I. Olesogrudy (8 prób) ilość wypadków	I. Olesogrudy (8 prób). %	II. Olesjesionowy (3 próby)	III. Olesdębowy (1 próba)	IV. Olesświerkowy (6 prób)	V. Olszyna (3 próby)	VI. Olesborowy (7 prób)	Razem w 20 próbach tylko w olesach
79	Hottonia palustris L.	—	—	—	—	—	+	—	1
80	Humulus lupulus L.	—	—	—	—	30	+	—	3
81	Hypericum quadrangulum L.	1	+	—	—	—	—	—	—
82	Impatiens noli tangere L.[1])	3	45	+	+	+	+	+	5
83	Juncus conglomeratus L.	—	—	—	—	—	—	+	1
84	„ effusus L.	2	25	+	+	+	+	50	8
85	Lactuca muralis Leyss.	2	25	+	—	—	—	—	1
86	Lampsana communis L.	1	+	—	—	—	—	—	—
87	Lathraea squammaria L.	1	+	—	—	—	—	—	—
88	Ledum palustre L.	—	—	—	—	—	—	+	1
89	Lemna minor L.	—	—	+	—	—	—	—	1
90	Listera cordata R. Br.	—	—	—	—	30	—	—	2
91	„ ovata R. Br.	—	—	—	—	+	—	—	1
92	Luzula vernalis Dc.	1	+	—	+	—	—	—	1
93	Lychnis flos cuculi L.	—	—	—	—	+	60	—	3
94	Lycopodium annotinum L.	—	—	+	+	+		+	4
95	Lycopus europaeus L.	2	25	+	—	+	100	+	6
96	Lysimachia thyrsiflora L.	—	—	—	—	+	—	—	1
97	„ vulgaris L.	2	25	100	+	90	100	100	24
98	Lythrum salicaria L.	—	—	—	—	+	100	45	7
99	Majanthemum bifolium Sm.	8	100	+	+	30	30	60	9
100	Mentha austriaca Jacq.	1	+	—	—	+	—	—	1
101	Menyanthes trifoliata L.	—	—	+	—	—	—	50	4
102	Mercurialis perennis L.	2	25	+	—	+	—	—	2
103	Milium effusum L.	5	60	+	—	—	—	+	2
104	Moehringia trinervia L.	—	—	—	—	+	+	—	2
105	Myosotis palustris Roth.	2	25	100	—	30	60	+	8
106	Oenanthe aquatica Lam.	—	—	+	—	—	+	—	1
107	Orchis maculata L.	—	—	+	—	50	—	+	5
108	Orobus vernus L.	2	25	+	—	—	—	—	1
109	Oxalis acetosella L.	8	100	+	+	100	100	80	17
110	Oxycoccus palustris Sw.	—	—	—	—	—	—	25	2
111	Paris quadrifolia L.	4	50	+	—	50	+	+	6
112	Peucedanum palustre Mch.	—	—	—	—	—	—	50	3
113	Phegopteris dryopteris Fée	5	65	60	+	+	+	—	5
114	„ polypodioides Fée	1	+	—	—	—	—	—	1

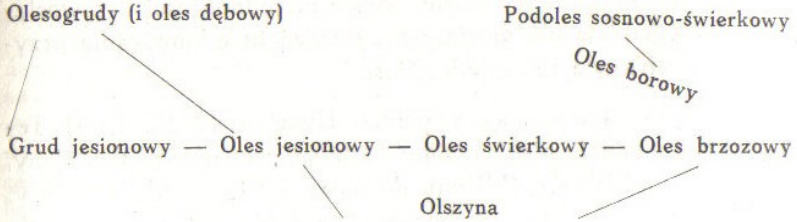
[1]) Jeden raz znaleziono w olesogrudzie (oddz. 480 Isopyrum thalictroides, element typowo grudowy.

	NAZWA ROŚLINY	I. Oleso-grudy (8 prób) ilość wypadków	I. Oleso-grudy (8 prób). %	II. Ols jesionowy (3 próby)	III. Ols dębowy (1 próba)	IV. Ols świerkowy (6 prób)	V. Olszyna (3 próby)	VI. Ols borowy (7 prób)	Razem w 20 próbach tylko w olesach
115	Phragmites communis Trin.	—	—	+	—	30	—	50	5
116	Pirola minor L.	1	+	—	—	—	—	—	-
117	„ rotundifolia L.	—	—	—	—	30	—	30	4
118	„ secunda L.	—	—	—		60	—	60	8
119	„ uniflora L.	—	—	+	—	30	—	+	4
120	Poa pratensis L.	—	—	—	—	—	+	—	1
121	„ trivialis L.	—	—	—	—	+	+	—	2
122	Polygonatum multiflorum All.	2	25	—	—	30	—	—	2
123	Polygonum hydropiper L.	1	+	+	+	+	—	—	3
124	„ minus Huds.	1	+	—	—	—	—	—	—
125	Polypodium vulgare L.	1	+	—	+	—	—	—	1
126	Potentilla anserina L.	—	—	—	—	—	+	-	1
127	Prunus padus L.	1	+	—	-	—	—	-	—
128	Pulmonaria obscura Du Mort.	4	50	—	—	—	—	—	—
129	Ranunculus acer L.	1	+	—	—	—	—	—	—
130	„ flammula L.	—	—	—	—	—	—	25	2
131	„ lanuginosus L.	7	90	100	—	20	60	—	8
132	„ repens L.	4	50	60	+	30	100		9
133	Rhamnus cathartica L.	1	+	—	—	+	+	—	1
134	„ frangula L.	1	+		—	80	100	100	17
135	Ribes nigrum L.	2	25	100	—	100	60	35	14
136	„ rubrum L.	—	—	60	—	—	+	+	4
137	Rubus idaeus L.	4	50	+	—	30	100	+	6
138	„ saxatilis L.	1	+	60	+	60	—	100	15
139	„ suberectus Anders	—	—	—	—	—	+	-	1
140	Rumex acetosa L.	—	—	—	—	—	—	+	1
141	Salix aurita L.	—	—	—	—	—	—	+	1
142	„ cinerea L.	—	—	—	—	+	+	+	3
143	„ nigricans L.	—	—	—	—	—	+	+	3
144	Sanicula europaea L.	3	45	—	—	—	—	—	—
145	Scirpus silvaticus L.	—	—	—	—	—	+	+	2
146	Scutellaria galericulata L.	1	+	+	—	—	+	25	4
147	Solanum dulcamara L.	2	25	100	—	60	60	60	13
148	Sorbus aucuparia L.	w postaci prętów wszędzie							
149	Stachys silvatica L.	1	+	+	—	—	—	-	1
150	„ palustris L.	—	—	—	—	+	—	—	1
151	Stellaria graminea L.	—	—	—	—	—	+	—	1
152	„ holostea L.	—	75	60	—	+	+	+	5
153	„ media Vill.	—	—	+	—	—	—	—	1

	NAZWA ROŚLINY	I. Oleso-grudy (8 prób) ilość wypadków	I. Oleso-grudy (8 prób). %	II. Ols jesionowy (3 próby)	III. Ols dębowy (1 próba)	IV. Ols świerkowy (6 prób)	V. Olszyna (3 próby)	VI. Ols borowy (7 prób)	Razem w 20 próbach tylko w olesach
154	Stellaria nemorum L.	2	25	+	—	30	—	—	3
155	Tilia parvifolia L. (podszytowa)	3	45	+	+	—	—	—	2
156	Trientalis europaea L.	1	+	—	—	—	—	25	2
157	Tussilago farfara L.	—	—	—	—	+	—	-	1
158	Urtica dioica L.	5	60	100	—	+	100	25	11
159	Vaccinium myrtillus L.	—	—	—	+	30	—	75	8
160	„ uliginosum L.	—	—	—	—	—	—	+	1
161	„ vitis idaea L.	—	-	—	—	+	—	30	3
162	Valeriana officinalis L.	—	—	—	—	—	+	—	1
163	Veronica beccabunga L.[1])	1	+	—	—	—	—	-	—
164	„ officinalis L.	—	—	—	—		+	—	1
165	Viburnum opulus L.	2	25	100	—	30	—	60	9
166	Viola canina L.	—	—	+	-	--	—	—	1
167	„ epipsilla Ledeb.	—	—	—	—	+	30	25	5
	Razem:	87		77	22	82	71	74	

Spisy te są ułożone w taki sam sposób, jak i spisy roślin grudowych (patrz rozdział o grudach wogóle, str. 87). Dla roślinności olesowej bardzo charakterystyczne są krzewy: porzeczki czerwone i czarne, kalina, czeremcha, Solanum dulcamara, a na przejściach do dębowych drzewostanów i Cornus sanguinea.

Olesogrudy i asocjacje olesowe możemy przedstawić w postaci następującego schematu:



[1]) Jeden okaz koło strumyka leśnego w oddz. 261

X. Olesogrudy (Alno-carpineta).

Jak zaznaczyliśmy w poprzednim rozdziale, olesogrudy nie przedstawiają jakiejś określonej asocjacji roślinnej, ale cały konglomerat typów mniej lub więcej różniących się pomiędzy sobą. Nie są one jeszcze zbadane na tyle, ażeby szczegółowszy podział mógł być już teraz przeprowadzony. Olesogrudy występują w Puszczy wzdłuż rzek, na terenach obszernych, niskich, podmokłych i zabagnionych. Zwłaszcza jest ich dużo we wschodniej części nadleśnictwa Hajnowskiego (obecnie, zdaje się, będzie to n-wo Zwierzynieckie; zostawiam wszędzie takie nazwy, jakie były używane podczas mej obecności w Białowieży) w pobliżu Narewki. W tej miejscowości całe nieraz oddziały są mniej lub więcej zabagnione i pokryte olesogrudami, olesami i wilgotnemi grudami. Linje oddziałowe, przechodzące przez olesogrudy są tak mokre, a gdzie niegdzie i zabagnione, że przejazd po nich, o ile nie zostały przez nasypanie ziemi specjalnie do tego przysposobione, jest b. utrudniony, albo i wprost niemożliwy, nawet podczas suchej pory latem. W Rezerwacie lasy tego typu występują nad Hwoźną, w mniejszym stopniu na Narewką, gdzie widzimy lasy zwykle jeszcze więcej zabagnione. W olesogrudach możemy spotkać wszystkie nasze drzewa z wyjątkiem sosny, lecz do najwięcej rozpowszechnionych należą: grab, olsza, świerk, jesion, dąb (w rejonie lipowym lipa), klon. Wiąz górski i brzost wyrastają w olesogrudach naogół chętnie, jednak są to drzewa u nas w Puszczy rzadkie, więc i w drzewostanach olesogrudowych udział ich nie może być wielki. Z pośród nich, wiąz występuje na glebach suchszych, a brzost zwykle bywa spychany w miejsca więcej błotniste, gdzie drzewa jego bywają zawsze otoczone licznemi odroślowemi (od korzeni) pędami. Czasami spotykamy w olesogrudach pojedyńczo brzozy i osiki. Przedewszystkiem, wobec niejednolitości drzewostanów olesogrudowych, musimy przytoczyć tu odpowiednie przykłady, ilustrujące tę niejednolitość.

Nr. 1 — (oddz. 258 , w pobliżu Hwoźny; 13. IX. 1927). Teren gdzie niegdzie niski, podmokły lub nawet nieco zabagniony, jako typ siedliskowy zbliżony do olesa, gdzie niegdzie wyższy, zbliżający się do grudu, wobec czego całość przedstawia typ do pewnego stopnia kompleksowy. Wobec zmian terenu i taki kompleksowy drzewostan mógł być obmierzony tylko na powierzchni

zaledwo 3 200 m kw, a więc wynosił nieco mniej niż ⅓ ha. W miejscach niższych rosły: Ranunculus repens, Carex remota, Galium palustre, Impatiens noli tangere, Lycopus europaeus, Equisetum silvaticum, Solanum dulcamara, Myosotis palustris, Cardamine amara, Stellaria nemorum, Chrysosplenium alternifolium, Lysimachia vulgaris, Crepis paludosa, w jednem miejscu całe zarośla niewysokich pędów Ulmus campestris. W miejscach wyższych: Carex pilosa (w fragmentach grudowego typu, nawet w postaci dużych plam), Mercurialis perennis, Aspidium cristatum, A. filix mas, Athyrium filix femina, Galeobdolon luteum, Ajuga reptans, Brachypodium silvaticum, Daphne mezereum, Sanicula europaea, Aegopodium podagraria, Asperula odorata, Stellaria holostea, Orobus vernus, Majanthemum bifolium, Hepatica triloba, Calamagrostis arundinacea (rzadko), Phegopteris dryopteris, Milium effusum, Carex silvatica, Rubus idaeus, Oxalis acetosella, Equisetum pratense, Glechoma hederacea, Urtica dioica (niewiele), Deschampsia caespitosa (niewiele), Aspidium spinulosum, Festuca gigantea, Asarum europaeum, Pulmonaria obscura, Ranunculus lanuginosus, Circaea lutetiana (rzadko), Stachys silvatica. Młode jarzębiny, leszczyny, jesiony, graby. Gdzie niegdzie czarna, wilgotna gleba, tylko suchemi liśćmi usypana[1]).

Drzewostan przedstawiał się następująco:

Grab:

10	20	30	40	50	60
14	42	30	17	8	5

razem 116 (a na ha 362; przeciętna grubość = 23,5 cm).

Olsza:

10	20	30	40	50	60	70
1	2	4	—	2	2	

razem 11 (a na ha 37).

[1]) Śród tego elementu sterczy do dnia dzisiejszego suchy, olbrzymi dąb, jeden z największych w Puszczy (wedle pomiaru 22. VII. 1924, średnica jego wynosiła 185 cm). Dokoła tego dęba miejsce błotniste; nieraz stoi tam długo woda, i suchą nogą dojść do niego nie można. Gdzie niegdzie wskutek wymakania brak roślinności (czarne błoto). Rosły: Solanum dulcamara, Glyceria fluitans, Lysimachia vulgaris, L. thyrsiflora, Galium palustre, Lycopus europaeus, Myosotis palustris, Caltha palustris, Deschampsia caespitosa, Impatiens noli tangere, Carex remota, Circaea alpina, Stellaria holostea, trochę pokrzywy, Equisetum silvaticum, Oxalis acetosella (na pniu), dużo młodych jesionów...

Jesion:

10	20	30	40	50
5	11	5	2	

razem 23 (a na ha 71; przeciętna grubość = 28,0 cm).

Dąb:

40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
1	1	2	4	—	3	3	3	—	—	1	1	—	—	—	1

razem 20 (a na ha 62; przeciętna grubość = 89,3 cm).

Lipa:

50	60	70	80	90
1	2	2	1	

razem 6 (a na ha 18; przeciętna grubość = 70 cm).

Klon:

10	20	30	40
9	3	2	

razem 14 (a na ha 43; przeciętna grubość = 19 cm).

Świerk:

10	20	30	40	50	60	70
8	25	13	5	1	2	1

w próbie 55 (a na ha 165; przeciętna grubość 20 cm).

Razem na hektarze byłoby drzew 659. Prócz tego w próbie było 29 krzewów leszczyny, co, po przeliczeniu na ha, dałoby 43 krzewy. Opisany drzewostan jest jeszcze bardzo zbliżony do grudu. Jednak 37 drzew olchowych na hektar nie jest już prostą domieszką, jaką była olsza w grudach jesionowych (do 22 drzew na ha), co pozwoliło ten drzewostan zaliczyć jeszcze do grudów, nawet bez zastrzeżeń. Co się tyczy ukształtowania drzew, to jest ono wspaniałe u dęba i lipy, znacznie mniej świetne u klona, jesiona i świerka i wcale nieszczególne u graba, którego zato jest znacznie więcej, niż w grudach, za wyjątkiem dębowych. Zresztą spotykamy i pojedyńcze drzewa graba, przekraczające grubością 50 cm. Jest to zrozumiałe o ile przypomnimy sobie, że nasz drzewostan przedstawiał pewną mozaikę fragmentów, zbliżonych do grudów i olesów. O ile teren nieco się podnosi, to zaraz występują nie pojedyńcze grubsze graby, ale zwykle cała grupa drzew większych. Można byłoby powiedzieć, że w takich drzewostanach mamy do czynienia

z mechanicznem połączeniem fragmentów grudu i olesa. Jednak takie określenie nie może być przyjęte bez zastrzeżenia, ponieważ fragment, powiedzmy, grudowy, który jest otoczony dokoła elementami olesa, nie będzie całkiem c z y s t y m fragmentem, przylegająca bowiem asocjacja zawsze na pewnej przestrzeni wywołuje te lub owe zmiany. O ile w dużych jednolitych kompleksach możemy ten wpływ zawsze wyeliminować, wybierając dla analizy tereny dostatecznie oddalone od obcych wpływów, o tyle tam, gdzie mamy do czynienia z mozaiką fragmentów rozmaitych asocjacyj, uczynić tego nie możemy, ponieważ nie rozporządzamy dostateczną powierzchnią. Fragmenty są dla tego celu za małe, wobec czego musimy się liczyć tylko z całością.

Oprócz omówionego powyżej typu, który posiada złożenie mniej lub więcej mozaikowe, widzimy również drzewostany więcej jednolite, które tem niemniej przedstawiają pewne połączenie cech grudowych i olesowych i są już prawdziwemi olesogrudami.

2) Taki drzewostan widzimy np. w oddz. 480 (28. IV. 1928): Wprawdzie i tu teren składa się z miejsc wyższych i niższych, co jest właściwe nietylko olesogrudom, ale daje się zauważyć i w olesach, jednak tu ta mozaika jest nierównie drobniejsza, co powoduje większe wyrównanie drzewostanu. Miejsc niższych, pokrytych w chwili obserwacji płytką wodą, jest więcej, wobec czego całość drzewostanu zbliża się tu już więcej do olesów, i niema tam takich ogromnych drzew, jakie widzieliśmy w poprzednim przykładzie. Na suchszych wzniesieniach koło drzew: Hepatica triloba (kwitnąca), Anemone nemorosa (przekwitająca), Carex digitata, Isopyrum thalictroides (b. rzadko — początek rozkwitania), Galeobdolon luteum (pędy), poziomki (liście — rzadko), kępy mchów... Zresztą w głębi gleba jeszcze gdzie niegdzie jest zmarznięta, wskutek czego roślinność rozwinęła się słabo. Młode graby (gdzie światła więcej), świerki, jesiony. Na ziemi wala się dość dużo gnijących kłód i gałęzi drzewnych. Sam drzewostan przedstawia się w takiej postaci:

Grab:

10	20	30	40	50
14	36	20	6	1

razem 77 (a na ha 154; przeciętna grubość = 18,3 cm).

Olsza:

10	20	30	40	50	60	70
1	8	12	22	2	1	1

razem 47 (a na ha 94).

Jesion:

10	20	30	40	50	60	70	80
3	15	16	9	8	4	2	

razem 57 (a na ha 114).

Świerk:

10	20	30	40	50	60
6	22	13	6	2	2

razem 51 (a na ha 102).

Klon:

10	20	30	40
1	12	3	1

razem 17 (a na ha 34).

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	—	2	1	1	—	—	-	1

razem 6 (a na ha 12).

Lipa = 3 (31, 73, 74) — na ha 6.

Ulmus campestris: jeden = 59 (na ha 2).

Razem na ha 528 drzew i 12 krzewów leszczyny.

3) Drzewostan przeważnie jesionowy w uroczysku „Głęboki Oles" (oddz. 370; 2. V. 1928). Próba ½ ha. Teren przecięty kanałem odwadniającym. Gdzie niegdzie gleba wyraźnie podmokła, stoi nawet woda. Zresztą powierzchnia nierówna. Gdzie niegdzie teren jest wzniesiony, gdzie niegdzie zapadły, jednak te różnice naogół są b. nieznaczne, jak zwykle w olesogrudach. Roślinność zielna grupuje się przeważnie w miejscach wzniesionych ponad ogólny poziom. W miejscach suchszych: Anemone nemorosa, Ajuga reptans, Carex digitata, Equisetum pratense, pędy pokrzywy. W miejscach wilgotniejszych: Chrysosplenium alternifolium, Ficaria ranunculoides; w bagnistych: Caltha palustris, Ranunculus repens. W podszyciu dużo lipy, ale brak leszczyny. Drzewostan:

Jesion:

10	20	30	40	50	60
9	52	29	14	2	1

razem 107 (a na ha 214; przeciętna grubość = 19,6 cm).

Grab:

10	20	30
9	14	7

razem 30 (a na ha 60; przeciętna średnica = 17,2 cm).

Olcha:

10	20	30	40	50	60	70
3	8	13	9	6	7	1

razem 47 (a na ha 94).

Świerk:

10	20	30	40
30	36	10	2

razem 78 (a na ha 156).

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
1	2	—	1	--	3	2	4	3	—	1	2	

razem 19 (a na ha 38; przeciętna grubość = 76,6 cm).

Klon — jeden (18 cm).

Lipa — jedna (78 cm).

Wiąz — jeden (46 cm).

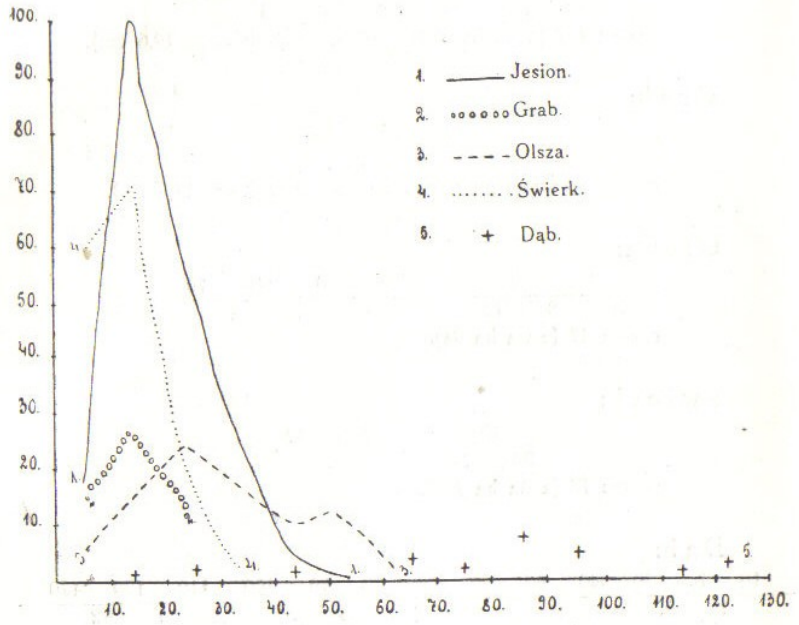
Brzost — jeden (85 cm[1])).

Razem na ha wypadałoby 578 drzew.

[1]) Ten Ulmus campestris jest jednym z najgrubszych w Puszczy.

Pięć gatunków, wchodzących w skład drzewostanu w większej ilości, w przedstawieniu graficznem dają następujący wykres:

Rys. 12.



Jak widać z tego wykresu, tylko dąb, a poczęści i olsza wyrastają jako drzewa pięknie rozwinięte. Jesion, który w tym drzewostanie ilościowo zajmuje pierwsze miejsce, przedstawia wiele do życzenia ze względu na swe ukształtowanie i nie może się równać z jesionem z grudów klonowych. Graba niewiele; ukształtowany jest bardzo nieszczególnie, przytem grubsze jego okazy występują na placówkach nieco wyższych. Świerk zajmuje jakościowo bardzo podrzędne stanowisko; ilościowy stosunek jego jest nierównie lepszy. Wreszcie klon, który w innych olesogrudach, chociaż rozwija się słabo, lecz występuje w większej ilości, w naszym przykładzie odgrywa rolę przypadkowego elementu.

Lipa, która w powyższych przykładach (za wyjątkiem Nr. 1) występowała jako nic nie znacząca domieszka, w innych olesogrudach przytrafia się w większej ilości. Np. w olesogrudach w pobliżu Narewki, w nadleśnictwie Hajnowskiem, gdzie

wogóle jest dużo lipy. O ile olesogrudy występują w rejonie, w którym brak lipy (co się rzadziej zdarza), to oczywiście, niema jej w nich wcale, jak np. w nadleśnictwie Leśniańskiem, w połud.-wschodniej części, gdzie olesowe typy zajmują nieraz większe obszary (w zachodniej jednak części, w oddz. 489, 488, 487, 464, 465... lipa przytrafia się po olesogrudach, gdzie niegdzie nawet względnie w większej ilości).

4) Oddz. 151, w N części (25. IX 1926). Częściowo oles, częściowo olesogrud. Olesogrud jest ukształtowany mozaikowo. Miejsca wyższe, zbliżające się do grudowych, i niższe błotniste, w czasie obserwacji zalane bardzo silnie wodą deszczową. Oczywiście i roślinność bardzo pstra. W miejscach wyższych: Phegopteris dryopteris, Aspidium spinulosum, A. cristatum, A. filix mas, Hepatica triloba, Equisetum pratense, Carex digitata, C. silvatica, Sanicula europaea, Oxalis acetosella, Ranunculus lanuginosus, Majanthemum bifolium, Stellaria holostea, Paris quadrifolia (rzadko), Asarum europaeum, Aegopodium podagraria... W miejscach błotnistych: Ranunculus repens, Carex remota, Polygonum hydropiper, P. minus, Scutellaria galericulata, Lycopus europaeus, Impatiens noli tangere, Myosotis palustris, Chaerophyllum hirsutum, Cardamine amara, Crepis paludosa... Las ten dość często nawiedza bydło. Dęby duże (do 1 m 40 cm), olsze (do metra), jesiony niezbyt okazałe (jednak przytrafiają się do 76 cm, a na wzniesieniu grudowem rósł jeden wynoszący ponad metr grubości), graby niegrube (jednak w plamie grudowej były i drzewa niemal do 70 cm), świerki nie okazałe (do 50 cm), klony widzi się rzadko i są słabo rozwinięte, lipy brak, jedna brzoza od strony polany (na suchszej glebie). Las ten podszyty jest leszczyną, zwłaszcza w tej części, która stanowi przejście do grudu; tam, oprócz grabów i świerków, przytrafiają się tu i owdzie dęby grube, ale nie tak okazałe, jak w olesogrudzie. W miarę nadzwyczaj łagodnego podwyższania się terenu w stronę szosy hajnowskiej, dąb znika zupełnie, i grud przechodzi w klonowy (klony bardzo ładne, do 80 cm grube, jednak gdzie niegdzie nawet na większej przestrzeni niema ich wcale; świerki i graby wszędzie bardzo duże). W pasie jeszcze nieco wyższym pojawia się g r u d d ę b o w y, podszyty leszczyną, co się rzadko zdarza (szkoda, że wskutek wydeptywania tego lasu przez bydło, nie nadawał się on do szczegółowszego zbadania), ale to występuje zapewne w związku z tem, że le-

Urząd Wojewódzki Krakowski

szczyna zachodzi w ten pas z sąsiedniego grudu klonowego, który jest przeważnie leszczyną podszyty. Wreszcie, poza tym pasem dębowym zaczyna się pas sosnowo-świerkowy, dochodzący już do szosy, z brzozami i słabo rozwiniętemi dębami w domieszce. Podszycie w tym pasie znika.

Powyższy przykład jest ciekawy nie ze względu na jakieś osobliwości w złożeniu samego olesogrudu, a z tego powodu, że w nim widzimy wyraźną dysjunkcję w występowaniu dębów, o której nawiasowo powiedziałem kilka słów w rozdziale o grudach klonowych.

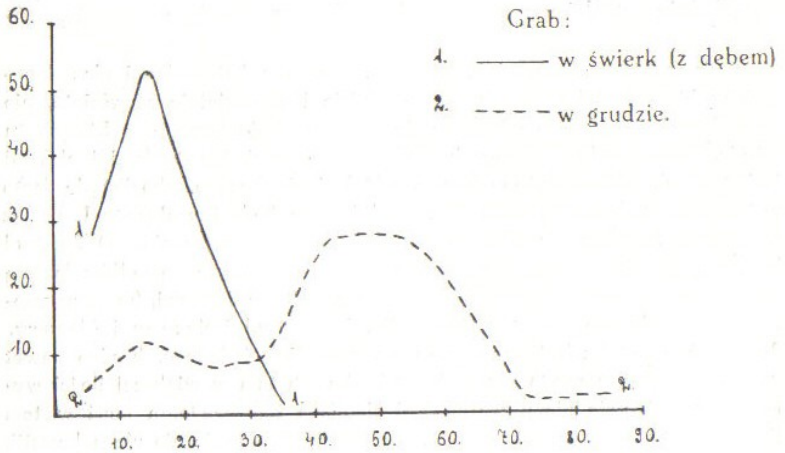
Od szosy w oddz. 451 teren stopniowo zniża się aż po zabagnioną nizinę, która jest niejako przedłużeniem doliny narewkowskiej i poza opisanym olesogrudem pokryta jest olesami. Występuje przytem równolegle szereg zmian sukcesywnych ekologicznych, przeważnie edaficznych (dotyczących zwilgotnienia gleby). Oczywiście, że koło szosy, jako na terenie najwyższym, z którego wody zawsze spływały i spływają obecnie wdół, będziemy mieli gleby najsuchsze i najwięcej gruboziarniste, o niezbyt wielkiej ilości części humusowych, a więc uboższe w sole, wchłaniane wraz z wodą przez systemy korzeniowe roślin. Ponieważ obniżanie się terenu jest stopniowe, więc musimy przyjąć, że i czynniki ekologiczne zmieniają się we wskazanym kierunku również stopniowo, czyli że mamy przed sobą szereg sukcesywnych zmian ekologicznych o określonym kierunku. Że wraz z temi zmianami zmienia się i szata roślinna, jest to rzecz nietylko zrozumiała, ale i jedynie możliwa, ponieważ roślinność musi być przystosowana do swoich warunków życiowych. Jednak w tem zmienianiu się szaty roślinnej nadzwyczaj uderzającem jest to, że dąb, który występuje nawet na bardzo nieszczególnych glebach przy szosie (co się zresztą uwidoczniało w jego stopniu rozwojowym), znika w pasie grudu klonowego, w którym wszystkie drzewa rozwijają się doskonale dzięki bardzo żyznej glebie) i znowu pojawia się w olesogrudzie, oraz w przylegającym pasie grudu. Można byłoby przypuścić, że chociaż w grudzie klonowym gleba jest naogół świetna dla drzew wogóle, ale dla dęba indywidualnie jest ona nieodpowiednia. Jednak temu kategorycznie zaprzecza fakt, że dąb nie jest drzewem, którego absolutnie nie spotyka się w grudach klonowych. Naodwrót, bywają wypadki, że pojedyńcze dęby wyrastają

i w grudach klonowych, przyczem zwykle dęby te są nadzwyczaj okazale rozwinięte i chociaż nie bywają tak grube, jak w olesogrudach, jednak nie ustępują dębom, występującym wogóle w grudach wilgotniejszych. Ponieważ wobec tego nie możemy wyjaśniać braku dębów w pewnem ogniwie łańcucha ekologicznego przyczynami ekologicznemi, więc należy doszukiwać się przyczyny poza obrębem warunków czysto ekologicznych[1]). Jedyne możliwe wyjaśnienie tak osobliwego faktu dysjunkcji komponenta w szacie roślinnej może się zawierać w sferze czynników socjalnych. Dodać należy, że wpływu czynnika socjalnego w danym wypadku nie należy rozumieć w ten sposób, że sama obecność takiego to drzewa nie pozwala dębowi wyrastać. W rzeczywistości stosunek jest nierównie więcej skomplikowany. W grudzie klonowym niema wcale takiego drzewa, którego obecność nie pozwoliłaby rozwijać się dębom. Jako komponenty, występują tam: grab, świerk i klon (może być i jesion; jeszcze rzadsze elementy w rachubę nie wchodzą). Wszystkie te drzewa, jak już widzieliśmy wielokrotnie, mogą występować w jednym i tym samym drzewostanie. Jednak, jak już o tem mówiliśmy i co widać z przytoczonych pomiarów, o ile w drzewostanie występuje dąb, to i graby i klony są w nim zwykle znacznie cieńsze, niż w grudach bezdębowych (tylko w drzewostanach przez bydło wydeptywanych przeciętna średnica grabów znacznie się zwiększa; o tem zresztą mó-

[1]) Jednak należy zaznaczyć, że olesogrudy (włączając i oles dębowy), w których dęby znowu się pojawiają i są świetnie rozwinięte, nie mogą być bezpośrednio włączone do szeregu ekologicznego, o którym tu mówię. Olesogrudy nie mogą być ulokowane pomiędzy grudami i olesami jesionowemi. Stanowią one pewne odgałęzienie boczne, chociaż de facto w terenie grud klonowy może bezpośrednio przechodzić w olesogrud, a więc faktycznie dysjunkcja dębowa będzie występowała w terenie. O ile grud klonowy przechodzi odrazu w oles jesionowy (a i takie wypadki zdarzają się w terenie), wtedy może nie być wcale dysjunkcji dębowej, bo oles jesionowy z reguły nie posiada dębów, tak jak i grud jesionowy i klonowy. Jednak i w ostatnich typach mogą się pojawić pojedyńcze, bardzo nawet duże dęby, wobec czego nie możemy braku ich tam w większej ilości wyjaśniać nieodpowiedniemi warunkami siedliska fizycznego, a musi w tem tkwić jakaś przyczyna natury socjalnej. W każdym razie nie ulega kwestji, że w szeregu typów leśnych, zaczynając od grudów lipowych, dąb przestaje występować obficiej, i że tego braku żadną miarą nie możemy wyjaśnić tylko na podstawie danych edaficznych. Zresztą już o tem kilka razy wspominaliśmy nawiasowo.

wiłem już w odpowiedniem miejscu, gdzie również zaznaczyłem, że i średnice innych drzew zwiększają się). Np. w oddz. 648 występuje grud (bardzo grube graby, dużo klonów, ogromne świerki, kilka dębów, jedna lipa) na terenie spuszczającym się ku bagnistej nizinie (wyżej grudu bór). Sto grabów, obmierzonych pod rząd na przestrzeni około $^1/_2$ ha, dały przeciętną grubość 44 cm (od 5 cm do 83 cm). Taka średnica graba jest właściwa grudom leszczynowym. Jeżeli obecnie w omawianym przykładzie leszczyny w większej ilości nie widzimy[1]), to może to pochodzić z powodu, że żubry mogły zniszczyć leszczynę, lub ciągłą swoją obecnością uniemożliwić pojawienie się cieńszych klas grabów (również i innych drzew) i tem spowodować wysoką przeciętną średnicę drzew, jaką widzimy w obecnym czasie. Potwierdzenie tego przypuszczenia widzimy w tem, że w tym grudzie pozostały jeszcze szczątki szopy dla żubrów. W tejże samej miejscowości, a nawet w pobliżu, lecz tam, gdzie występuje już w większej ilości dąb (las świerkowy mieszany; dęby grube do 72 cm, świerki do 74 cm, sosny do 85 cm i klony do 29 cm) sto obmierzonych pod rząd grabów wykazało przeciętną grubość 15,1 cm (od 4 do 33 cm). Graficznie te stosunki są przedstawione na następującym wykresie.

Rys. 13.



[1]) Jednak w dole, bliżej bagna, leszczyny jest już dużo. Jeżeli nie grud leszczynowy, to mógł tam być przynajmniej grud klonowy, podszyty leszczyną.

Załamanie się krzywej graba w grudzie, być może, jest nietyle związane z niedostateczną ilością warjantów, ile ze wspomnianym zniekształceniem, powstającem niechybnie około budek żubrowych. W każdym razie wykres ten uwidacznia uderzającą niejednakowość ukształtowania graba w obu wypadkach.

Wracając do przerwanego rozumowania, należy zaznaczyć, że silniejszy rozwój graba w grudach klonowych może stwarzać warunki, przy których dąb już nie może konkurować z grabem. Zresztą jest rzeczą również możliwą, że nie chodzi tu właściwie ani o konkurencję w zakresie światła, ani nawet, być może, o konkurencję korzeniową z grabem, ale o to, że potężnie rozwinięte drzewa w grudach klonowych nie występują w takiej ilości, ażeby zbytnio zacienić glebę i tem upośledzić runo. Jest rzecz możliwa, że naodwrót, runo, rozwinie się wtedy lepiej, a wiemy, że silniej rozwinięte runo nie dopuszcza do rozwoju siewek dęba. Siewki, jak widzieliśmy, mogą wytrzymywać nadzwyczajne zacienienie (w najgęstszych kępach młodych świerków jeszcze spotyka siewki dębowe), ale nie znoszą pokrycia gleby cokolwiek wyższą roślinnością. Cała ta kwestja, oczywiście, wymaga specjalnego zbadania.

4) Jeszcze jeden przykład z Puszczy Świsłockiej (oddz. 122-b; 4. VII). W olesogrudzie występuje olbrzymi dąb, należący do największych dębów w całym masywie białowieskim, a w Puszczy Świsłockiej bezsprzecznie największy. Grubość jego wynosi 1 m 85 cm. Kolosalny pień tego drzewa, jest w dolnej części, jak zwykle, pokryty mchem, a śród mchu rośnie Oxalis acetosella i Stellaria holostea, która zachodzi z ziemi. Dokoła masa Equisetum silvaticum, dużo Carex remota, Majanthemum bifolium, Ranunculus lanuginosus, Hepatica triloba, Milium effusum, Asperula odorata, na gnijących kłodach Circaea alpina. Nieco dalej: Geranium Robertianum, Lactuca muralis, Galium palustre, Lysimachia vulgaris, Myosotis palustris, Deschampsia caespitosa, paprocie, Juncus effusus... Młode jesiony, olsze, leszczyny... Dokoła w drzewostanie graby, jesiony, olsze (z nich jedna ogromna). Jeszcze dalej las o charakterze więcej grudowym[1]).

[1]) Z olbrzymich dębów, oprócz tych, o których już była mowa, wspomnieć należy o tak zwanym dębie browskim, który rośnie w oddz. 261 (obecnie w nadleśnictwie Białowieskiem, przedtem w Browskiem). Średn-

XI. Oles dębowy (Alnetum quercosum).

Oles dębowy, podobnie jak i olesogrudy, nie leży bezpośrednio w wielkim szeregu asocjacyj, który zaczyna się od boru świerkowego mieszanego, a kończy się na olesie brzozowym. Właściwie, jak to będzie widać z przykładów, oles dębowy powinien być zaliczony, jako jeden z członków, do olesogrudów, Gdy olesogrudy zostaną rozłożone na swe składowe części, powinien być do nich przeniesiony. Jednak wobec bardzo niedo-

---

nica jego wynosi prawie 180 cm (24 lipca 1924 r. burza połamała w znacznym stopniu jego konary, i wtedy trudno było doń dostąpić). Wyrasta on jak raz na granicy grudu i olesogrudu. Ten olesogrud składa się z olsz, grabów, świerków i jesionów (oprócz zwyklejszych roślin rosły tam: Aruncus silvester — jeden egz., Phegopteris polypodioides, Veronica beccabunga — 1 egz., (tam, gdzie wyciekała woda z gleby). Powszechnie znany w Puszczy olbrzymi dąb koło Zwierzyńca (oddz. 420), którego średnica wynosi około 1 m 85 cm (obwód na linji rębnej wynosi 7 m 50 cm) występuje śród grudu o cechach grudu leszczynowego (w każdym razie grud wilgotny). Na pokrzywie, niedaleko od dęba znaleziono Cuscuta europaea (zawleczona?).

Inny dąb (średnica 1 m 50 cm) rósł na wzniesieniu olesogrudowem śród olesa jesionowego (oddz. 341). Na mchem porośniętym pniu tego dęba od strony północnej rosło kilka okazów Polypodium vulgare, a także Oxalis acetosella, mały krzew maliny, kilka sterylnych okazów Carex digitata, Stellaria holostea. Przy nasadzie pnia, już na ziemi: Pulmonaria obscura, Hepatica triloba, dalej Carex silvatica, Trientalis europaea, pokrzywa, Geranium Robertianum, Galeobdolon luteum, Asperula odorata, paprocie... Dokoła dużo jesionów (jedna gnijąca kłoda jesionowa posiadała przy nasadzie 1 m 50 cm średnicy), świerki, klony, graby, lipy, dęby, brzosty, nieco dalej ogromne olsze śród pokrzywy (na jednym gnijącym pniu rosło Polypodium vulgare, wogóle w Puszczy bardzo rzadkie), na innej olszy, nieco dalej, widać było u nasady suche już gałęzie bluszczu, który obumarł, zapewne podczas zimy. Prawie wszędzie bardzo dużo leszczyny (jeden pień leszczyny posiadał 20 cm średnicy), jeden okaz Euonymus europaea wyrastał w postaci drzewka i posiadał średnicę 10 cm (koło Pogorzelec, w olesogrudzie u początku łąk nad Narewką widziałem w przejściu olesogrudu do grudu Euonymus europaea również w postaci drzewka, którego średnica wynosiła nawet 15 cm), maliny, kalina (dość obficie w postaci małych krzewów), czeremcha...

Również i olbrzymie jesiony występują nieraz na pograniczu grudów i olesogrudów. Np. największy jesion Puszczy, o średnicy 1 m 40 cm, rośnie na lewo od szosy zaraz przy wjeździe do Puszczy z polany Białowieskiej (w stronę Grudka). Jesion ten widać wprost z szosy. Nieco dalej, za bagienkiem, na jego brzegu wśród otoczenia olesogrudowego rośnie drugi olbrzymi jesion, tylko nieco cieńszy od pierwszego.

kładnego poznania olesogrudów, tymczasowo umieszczamy go w grupie olesów.

W południowej części oddz. 556 i 557, również jak i w oddz. 589 i 189-a występuje grud klonowy, który opisałem w rozdziale o grudach klonowych. W oddz. 556 i 557 linię oddziałową, rozdzielając grud klonowy, przecina w jednem miejscu pas olesa dębowego, bardzo ładnego. Zwłaszcza bardzo piękne są tam świerki (prawie jak typowo grudowe) i olsze ogromne o ślicznie ukształtowanych strzałach. Prócz grabów, występują w tym lesie gdzie niegdzie klony i jesiony. W podszyciu w niskiej, krzewiastej postaci lipa (której wyrośniętej niema i w grudzie[1]) klonowym) i leszczyna. Runo bogate, przeważnie grudowe: Aspidium filix mas, A. cristatum, Athyrium filix femina, Majanthemum bifolium, Daphne mezereum, Asperula odorata, Oxalis acetosella, Sanicula europaea, Ranunculus lanuginosus, Paris quadrifolia, Galeobdolon lutem, Ajuga reptans..., częściowo olesowe: Carex remota, Equisetum pratense, E. silvaticum, Ranunculus repens, Chaerophyllum hirsutum, Urtica dioica, Stellaria nemorum, Crepis paludosa... Poza tym pasem olesogrudu, zaczyna się znowu grud klonowy z przepięknemi świerkami, a następnie przecina linję oddziałową wstęgą olesa jesionowego na błotnistej glebie. Na granicy olesa dębowego i grudu stoi jeden (jedyny) olbrzymi dąb (nieco więcej niż 1 m 80 cm gruby), jeden duży wiąz i jedna (już wspomniana powyżej) marnie ukształtowana lipa.

Gdybyśby mogli przytoczyć tylko jeden powyższy przykład, to nie ulegałoby wątpliwości, że musielibyśmy taki drzewostan wcielić do olesogrudów, ale możemy przytoczyć jeszcze inny przykład, który już więcej zbliża się do olesów.

Za grudem klonowym, wspomnianym w rozdziale o grudach klonowych, w oddz. 556 (a więc w tymże samym, co i powyższy przykład, ale w innem miejscu), już w pobliżu rzeczki Pererownicy występuje nie więcej jak na paru hektarach drzewostan z dębów, olch i wysokich świerków. Dęby do 1 m 30 cm (jeden nawet posiadał 1 m 50 cm), olsze prawie do 70 cm. Oprócz tych drzew gdzie niegdzie występują pojedyńcze graby,

---

[1]) Jednak jedna marnie rozwinięta lipa stoi na granicy olesogrudu i grudu.

cieńkie i niskie. Największy dąb w dolnej części pnia był porośnięty Polypodium vulgare, paprotnikiem charakterystycznym dla naszych olesogrudów, lecz w Puszczy bardzo rzadkim. Dokoła tego dęba kobierce z Polytrichum, śród którego wyrastał i widłak — Lycopodium annotinum (ten widłak obficiej i częściej przytrafia się w pasie przejściowym od grudu jesionowego do olesa dębowego; do tego dodać należy, że w innych wypadkach Lycopodium annotinum występuje na przejściu od grudu do olesa, chociaż w typowym drzewostanie nie przytrafia się tam ani w grudzie, ani w olesie[1]). Olbrzymi ten dąb, jak i kilka nie tak wielkich, stoi u początku zagłębienia, nieznacznego zresztą i w czasie obserwacji nie zabagnionego. W samem zagłębieniu widzimy cienki i źle rozwinięty dąb, posiadający już uschnięty wierzchołek i grab (jeszcze gorzej wyglądający), oraz parę świerków także słabo rozwiniętych. Zresztą dęby poza obrębem, bezpośrednio przylegającym do zaklęśnięcia, występują wszędzie w wielkiej ilości, lecz nie są tak grube, jak wspomniane powyżej (jednak i tam trafiają się okazy niemal do metra grubości; w przylegającym klonowym grudzie, co, jak wiemy, jest dla niego charakterystyczne, dęby znikają). Olsze są wszystkie wysokie; świerki, choć są ładne, jednak w pasie przejściowym jeszcze lepiej są ukształtowane. Nadto, jedna osika, parę umierających klonów (drągowina), gdzie niegdzie (rzadko) słabo rozwinięte leszczyny. Ponieważ teren nie jest jednostajnie równy, lecz składa się z nieznacznych wzniesień i zaklęśnięć, więc i runo jest bardzo pstre. Gdzie niegdzie widzimy tylko suche liście, gdzie niegdzie Equisetum silvaticum, Luzula vernalis (po wyższych miejscach wszędzie obficie), Oxalis acetosella, poduszki i płaty Polytrichum i Hylocomium (gdzie niegdzie nawet i plamy Sphagnum), Stellaria holostea, Aspidium cristatum, A. spinulosum Deschampsia caespitosa (dużo), Juncus effusus (gdzie niegdzie dużo), Festuca gigantea, Rubus saxatilis, Galeobdolon luteum (koło pni ogromnych dębów), Polygonum hydropiper, Impatiens noli tangere, Equisetum pratense, Lysimachia vulgaris, Carex pseudocyperus, Ranunculus repens, Phegopteris dryopteris, czernice (tylko w jednem miejscu, na wzniesieniu wśród Sphagnum i koło niego wraz z Equisetum pratense — niewiele; dokoła wzniesienia olchy, dęby, graby, świerki), Asperula odorata (u granicy z grudem), Majanthemum bifolium... Od Pererownicy w jednem miejscu oles jesionowy, zresztą grud, w którym, o ile w terenie występują kotlinki, pojawiają się gdzie niegdzie dęby, gdzie niegdzie osiki, rzadziej brzozy.

[1]) W tymże pasie przejściowym na pniu jednego świerka rosło Polypodium vulgare.

Zresztą drzewostan ten, wskutek przerąbywania, zatracił swe cechy pierwotne i obecnie trudno jest powiedzieć, jakim on mógł być przed zniekształceniem. Widzimy, że płaty mchów, obecność czernic... wskazują na zbliżanie się tego drzewostanu do typów podmokłych, o których będziemy mówili na właściwem miejscu. Oprócz opisanego drzewostanu, w innych miejscach nad Pererownicą i w pobliżu występują wąziutkie paski i fragmenty olszy z dębami (nawet bardzo dużemi, do 1 m 50 cm). Może to wskazywać, że wogóle najgrubsze dęby, o których mówiliśmy w poprzednim rozdziale, są zasadniczo elementami drzewostanów olchowo-dębowych, które w olesogrudach przestrzeniowo mogą być zredukowane niemal do jednego takiego dęba.

XII. Oles jesionowy (Alnetum fraxinosum).

Obok olesogrudów, albo w pomieszaniu z niemi, na terenach całkiem już zabagnionych, przeważnie nad rzeczkami występują olesy jesionowe. Różnią się one tem od olesogrudów, że z drzewostanu znikają całkowicie najwięcej typowe elementy grudowe, a więc niema już tam grabów. Gdzieś tylko na wzniesieniach mogą występować pojedyńcze graby, które najczęściej są marnie ukształtowane i właściwie żadnej roli w olesowych asocjacjach nie odgrywają.

Mierzenie drzew w olesach o tyle jest utrudnione, że trzeba brnąć nieraz po kolana w wodzie i błocie. Tylko w nadzwyczaj suche lata stają się one łatwiej dostępne. Podczas cieplejszej pory roku nadzwyczajną plagą dla badacza olesów są komary i meszka. Wprawdzie niezliczone roje tych owadów, a także wszelkich gatunków much, pracę w lesie podczas lata czynią wogóle istną męczarnią, ale olesy pod tym względem zajmują naczelne stanowisko. Wobec tego, a także z powodu bra-

ku czasu, został obmierzony oles jesionowy tylko w jednem miejscu, mianowicie w Rezerwacie (oddz. 340 od strony północnej; 28. IX. 1927), koło rzeczki Orłówki (prawy dopływ Narewki). Drzewostan ten ($^1/_2$ ha) przedstawiał się następująco:

Olsza:

10	20	30	40	50	60	70
17	3	10	8	8	4	6

razem 56 (a na ha 112; przeciętna grubość = 29 cm).

Jesion:

10	20	30	40	50
1	16	18	12	2

razem 49 (a na ha 98; przeciętna grubość = 21,8 cm).

Świerk:

10	20	30	40	50
12	26	13	6	4

razem 61 (a na ha 122; przeciętna grubość = 19 cm).

Klon: — dwa (20 i 2 cm), a na ha 4.

Ulmus montana: — dwa (4 i 5 cm), a na ha 4.

Brzoza — dwie (20 i 37 cm), a na ha 4.

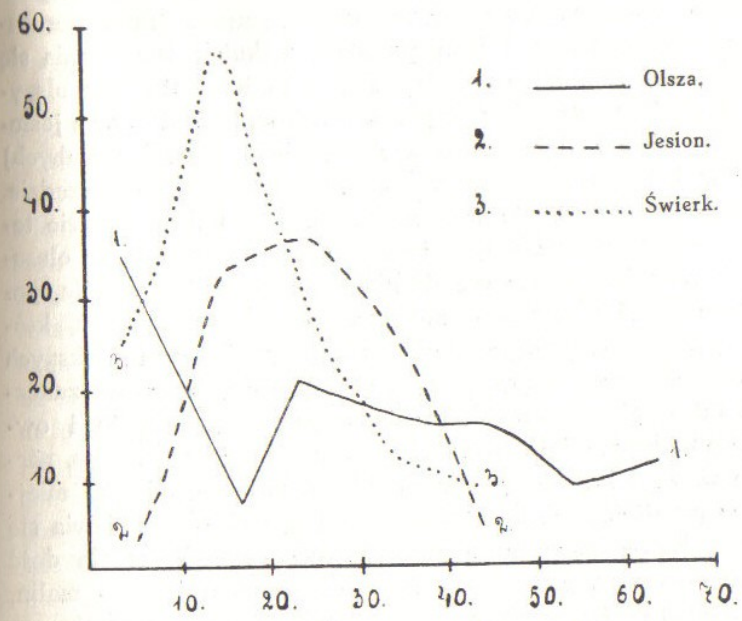
Jarzębina — trzy (5,2 i 2 cm), a na ha 6.

Razem na ha 350.

Prócz tego z krzewów: leszczyn 32 (a na ha 64) i jeden krzak kaliny, Prunus padus (1 egz.) i Ribes rubrum (1 egz.). Zresztą młode lipy, leszczyny, jesiony, olsze (tam, gdzie dostęp światła był lepszy). Z roślin zielnych było dużo pokrzywy (jak wogóle w olesach nad Orłówką), dużo Chaeropyllum hirsutum, Mercurialis perennis, Cirsium oleraceum, Ranunculus lanuginosus, Cardamine amara, Asarum europaeum, Daphne mezereum, Athyrium filix femina...

Wykres tego drzewostanu przedstawia się następująco:

Rys. 14.



W powyższym wykresie przedewszystkiem rzuca się w oczy nieprawidłowość krzywej, przedstawiającej olszę. Otóż krzywa ta jest właściwie dwuwierzchołkową, co wskazuje na pewną nienormalność drzewostanu. Rzeczywiście, ponieważ po zabagnionym terenie chodzić nie było łatwo, nie dopatrzono, że w pewnem miejscu była niewielka halizna, porośnięta młodą olszą. To spowodowało załamanie się krzywej, która musiałaby właściwie zacząć się od klasy drugiej, o ileby nie było w próbie elementów regeneracyjnych (młode olsze). Krzywa świerka przedstawia się w postaci binomjalnej, co wskazuje na ciężkie warunki odnowienia tego drzewa w olesach, w których nieraz możemy obserwować, że całe odnowienie (i świerków) odbywa się na powałach drzew, wogóle na gnijącem drewnie. Dotyczy to takich olesów, które bywają nadmiernie pokryte wodą, wskutek czego pojawienie się nalotu wprost na glebie jest uniemożliwione.

Jeżeli wyjdziemy za park białowieski w stronę Rezerwatu, to zobaczymy zazębioną linję grudów (świerki, wystające

ponad ogólny poziom dachu leśnego). Rzuciwszy okiem w stronę przeciwną, za Narewkę, ujrzymy bardzo równą linję olesów, ciągnących się równolegle do tej rzeki. Od łąki oles ten podnosi się odrazu w postaci ściany, co wskazuje, że linja graniczna pomiędzy lasem i łąką powstała wskutek wmieszania się człowieka. Z oddalenia wydaje się, że las ten jest czystą olszyną, i, dopiero po wejściu do niego, widzimy, że jest to oles jesionowy; jesion występuje w postaci dużych (lecz niezbyt grubych) drzew i jest rozrzucony w znacznej ilości prawie wszędzie. Jednak oles ten wcale nie jest jednolitym. Gdzie niegdzie teren jest nieco suchszy, i tam występują drzewostany olesogrudowe, albo przejściowe do nich. Zresztą olesy wogóle, podobnie jak i olesogrudy, nigdy nie przedstawiają typu, któryby, bez znaczniejszych zmian, utrzymywał się na większych obszarach. Prócz olsz, jesionów i, oczywiście, świerków, znacznie od grudowych słabiej rozwiniętych, wyrastają tu i owdzie pojedyńcze dęby, nawet bardzo okazałych rozmiarów, górskie wiązy i brzosty (rzadziej), klony, nawet osiki. W miejscach przejściowych do olesogrudów, gdzie niegdzie pojawia się grab. Nawet parę lip udało się zauważyć. Wszędzie dość dużo leszczyny, gdzie niegdzie czarne porzeczki, dużo malin, Euonymus europaea (b. rzadko). Ponieważ ten las często nawiedza bydło, i runo jest zubożałe, wszędzie w ogromnej ilości widać podrost jesionowy (występowanie w wydeptywanych olesach i grudach wilgotnych ogromnej nieraz ilości młodzieży jesionów, nawet w pewnem oddaleniu od drzew owocujących, niewątpliwie zależy nietylko od wydeptywania i wyjadania runa, ale i od wdeptywania owoców jesiona w glebę). Prócz młodych jesionów, przytrafiają się młode świerki (rzadko), klony (rzadko), wiązy (rzadko), dęby (rzadko), jarzębiny i olsze tylko tam, gdzie światła więcej. Rośliny zielne grupują się zależnie od swych wymagań. Elementy zbliżone do grudowych występują w miejscach wyższych, suchszych, często na wzniesieniach przy pniach; w miejscach wilgotniejszych występuje roślinność wymagająca więcej wody; wreszcie w miejscach zabagnionych rosną helofity. Śród ostatnich widzimy: Iris pseudacorus, Caltha palustris, Hottonia palustris, Glyceria fluitans, Oenanthe aquatica, Alisma plantago, Ranunculus repens, Myosotis palustris, Galium palustre, Carex pseudocyperus, C. vesicaria... Na glebie nie zabagnionej: Aspidium filix mas, Athyrium filix femina, Geranium Robertianum, Filipendula ulmaria (gdzie niegdzie dość dużo), Carex remota, Solanum dulcamara, Urtica dioica (gdzie niegdzie obficie), Humulus lupulus, Lysimachia vulgaris, Impatiens noli tangere, Equisetum silvaticum, Phegopteris dryopteris (gdzie niegdzie), Geum urbanum, G. rivale, Fragaria vesca (gdzie niegdzie w niewielkiej ilości), Stachys silvatica, Stellaria holostea, Brunella vulgaris, Orchis maculata, Ranunculus lanuginosus (owoce), Milium effusum...

W opisanym tylko co olesie były założone dwie próby w celu zbadania odnowienia. Pierwsza na powierzchni 100 kw. metrów (29. IX. 1924), w części lasu nawiedzanej często przez konie i świnie. W zakresie próby 6 niegrubych olsz i parę świerków nieszczególnie rozwiniętych. Jesionów w bezpośredniem sąsiedztwie brak. Gleba typowa, czarna. Roślinność zielna nie wysoka i nie obfita; gdzie niegdzie trochę pokrzywy, dużo liści Glechoma hederacea, Stellaria media, Viola canina, Athyrium filix femina (1 egz.), Geranium Robertianum, Polygonum hydropiper, Galeopsis tetrahit (b. mało). Podrost jesionowy obfity. Naliczono go 323 sztuki, wysokości od 20 cm prawie do 2 m. Prócz tego w próbie była jedna brzózka (około 2 m), 1 maleńki dąb, 3 siewki graba (i 2 nieco większe okazy), oraz jedna młoda leszczyna. Druga próba została założona śród cienkiej olszyny (przeciętna grubość około 20 cm), zarośniętej Impatiens noli tangere. Na 100 kw. metrach naliczono 330 młodych jesionów, których wysokości przedstawiały się w postaci następującego szeregu warjacyjnego:

60	100	140	180	230	260	300	cm wysokość
79	99	47	46	41	8	10	ilość w klasie

Odpowiedni wykres (oraz niektóre szczegóły) można znaleźć w pracy mojej: „Biologiczna struktura lasu", II. („Sylwan" z r. 1928). Las ten na całej przestrzeni od Białowieży do Pogorzelec ustawicznie jest zniekształcany przez bydło. Jak zobaczymy w opisie olszyn, gdzie niegdzie jest on w stadjum przekształcenia się w czystą olszynę.

Chociaż w partjach olesów jesionowych, nie nawiedzanych przez bydło, niema takiej ilości podrostu jesionowego, jak w olesach i olesogrudach, deptanych przez zwierzęta, jednak i tam przytrafia się on obficie. Można byłoby przypuszczać na podstawie analizy podrostu, że po wyrąbaniu macierzystego drze-

wostanu powstanie tam las jesionowy. Jednak obserwacja wskazuje, że poręby olesowe nie przekształcają się w młodniki jesionowe. Już raz mieliśmy okazję zaznaczyć nawiasowo (opisując poręby grudowe), że jesionów na olesowych porębach niema. Przytoczymy konkretny przykład: Puszcza Świsłocka (oddz. 121 — 12. IX. 1924). Poręba nie jednakowa. Tam, gdzie las był wycięty zupełnie, występują gdzie niegdzie młodniki czysto olszowe, gdzie niegdzie w rozmaitych proporcjach, kombinacje młodej olszy z brzeziną, gdzie niegdzie wyrasta niemal czysta brzezina (odpowiada zapewne wzniesieniom olesogrudowym). Ale nawet i tam, gdzie las był rąbany przerębowo, ale wycięto drzew za dużo, rośnie pomiędzy staremi drzewami tylko gęsta olszyna. Jesionów i w takim wypadku brak. Młode jesiony pozostają widocznie tylko przy ostrożnem odsłanianiu młodzieży.

XIII. Oles świerkowy (Alneto-piceetum).

Na zabagnionych glebach, gdzie podziemny ruch wody jest słabszy, a sama gleba nie jest już tak żyzna, jesion wycofuje się z drzewostanu całkowicie, albo pozostaje w postaci drzew pojedyńczych, często wcześnie usychających, a w każdym razie nie odgrywających jakiejkolwiek poważniejszej roli. Olesy jesionowe, jak i wogóle lasy na glebie podmokłej lub zabagnionej, nie są jednolicie ukształtowane, wobec czego znaleźć nieco większą partję jednolitą nie jest rzeczą łatwą. Przystąpimy do przytoczenia przykładów, zaznaczając, że, niestety, nie udało się przeprowadzić ani jednej ściślejszej analizy pomiarowej.

1) Przy początku drogi do Chwojnika, zaraz po wyjeździe z Białowieży (oddz. 476 i 477; 3. IX. 1924) widzimy porębę, spuszczająca się z wzniesień morenowych ku dolinie Narewki. Wyrąbany las należał w części do mieszanego boru świerkowego, poczęści do boru sosnowo-świerkowego. W najniższej partji, przylegającej do olesa, który zaraz opiszemy, las wyrąbany nie był i ciągnie się równolegle do olesa. Gdzie niegdzie pojedyńcze sosny występują w miejscach wyższych i suchszych, w czem się przejawia wpływ sąsiedniej asocjacji. Pozatem, bardzo dobrze rozwinięte olsze i świerk, który nie dorównuje rozwojem olszom. Jeżeli patrzeć od strony łąk narewkowskich,

to świerka prawie nie widać, gdyż dominują z tej strony bezwarunkowo olsze. Sądząc z ich rozwoju, należałoby się spodziewać, że i jesion musi brać poważniejszy udział w drzewostanie. Jednak w rzeczywistości jesiony tam przytrafiają się b. rzadko w postaci pojedyńczych drzew i nie odgrywają właściwie żadnej roli. Prócz wspomnianych już gatunków, gdzie niegdzie przytrafiają się pojedyńcze wysokie brzozy, krzewy leszczyny, Euonymus europaea, Rhamnus cathartica (b. rzadko), R. frangula, maliny, (gdzie niegdzie obficie), czarne porzeczki, młode jarzębiny (nawet dość licznie). Roślinność zielna, jak zwykle w olesach, niejednolita. Na nieco suchszej glebie wzniesień przy pniach olchowych, a więc w m. suchszych, występują rośliny, nie rosnące na glebie zabagnionej. Na tej ostatniej pomiędzy wzniesieniami widzimy helofity. Naogół rosły tam: Lysimachia vulgaris, Lycopus europaeus, Carex pseudocyperus (rzadko), Athyrium filix femina, Aspidium thelypteris, Juncus effusus, Geranium Robertianum, pokrzywa (nieczęsto i niewielkiemi grupami), Pirola secunda (u pni), Oxalis acetosella (u pni), Carex remota, Circaea alpina (u pni), Eupatorium cannabinum, Myosotis palustris, Filipendula ulmaria, Lythrum salicaria, Mentha austriaca, Polygonum hydropiper, Glechoma hederacea, Bidens tripartita... gdzie niegdzie mchy. W jednem miejscu poręba, o której wspominaliśmy, nietylko dochodzi do samego olesa, ale i część jego jest wyrąbana, ściślej mówiąc, znacznie przerąbana. W części jeszcze nie olesowej widzimy młodą brzezinę. Na przerąbanej polanie w samym olesie, pomiędzy pozostawionemi gdzie niegdzie dużemi olszami, podrost olszowy, rzadziej brzozowy i pojedyńcze młode dęby (do 20 cm wysokości). Podrost ten grupuje się przeważnie u pni olsz, a także tam, gdzie roślinność zielna nie opanowała w dostatecznej mierze gleby. Od strony Narewki, t. j. od łąk, oles nie kończy się ścianą drzew, ale jest obrzeżony pasem stopniowo zniżającej się olszyny, b. gęstej, przeważnie krzewiastej, lub w postaci niegrubej drągowiny. Sama łąka jest błotnista, turzycowata (śród innych roślin przytrafia się wszędzie dość dużo Parnassia palustris, a gdzie niegdzie i Saxifraga hirculus), rozrzucone są pojedyńcze olsze lub niewielkie ich grupy, przeważnie krzewiasto wyrastające, pojedyńczo rosnące niskie świerki i pojedyńcze dość wielkie (jak dla takiego siedliska) sosny, a także brzozy (Betula

verrucosa w postaci drzewek — rzadko; B. pubescens w postaci krzewiastej — obficie). Wszystko to jest rozrzucone po błotnistej łące, która już jest, wykoszona. Gdzie niegdzie olsze, brzozy i sosny skupiają się nawet na nieco większej przestrzeni, i wytwarzają fragmenty olesa borowego.

2) O ile powyższy przykład przedstawiał lepszą odmianę olesa świerkowego, zbliżającą się w pewnym stopniu do olesa jesionowego, o tyle oles występujący w oddz. 225, w bagnistem zaklęśnięciu w pobliżu Hwoźnej, lecz poza jej obrębem, posłuży nam jako przykład gorszej odmiany tego typu (2. X. 1924). Olsze dość wysokie, chociaż niezbyt grube, często o wierzchołkach usychających. Świerki znacznie słabiej rozwinięte. Rzadko pojedyncze i słabo rozwinięte jesiony i niewielkie brzozy. Drzewa te wyrastają wyłącznie tylko po dość znacznych wzniesieniach (w wyjątkowych wypadkach nawet do 1½ metra wysokich), wystających ponad ogólny poziom czarnej zabagnionej gleby. Wzniesienia te są utworzone z nawpół przegniłej masy drewna, pni i kłód, porośniętych grubą warstwą mchów. Nie jedno pokolenie drzew złożyło się na wytworzenie tych wzniesień, i nieraz po kilka drzew wyrasta na jednem wzniesieniu. Młode pokolenie lasu wyrasta wyłącznie tylko po owych wzniesieniach, a także na kłodach wywrotów i złomów, leżących na zabagnionej glebie. Wzdłuż leżącej kłody rośnie zwykle cały szereg podrostu olszowego; często również w taki sam sposób wyrastają młode świerki i brzózki (Betula pubescens). Przy pniach na gnijącej masie drewna przytrafiają się siewki dębów, grabów, osik, jesionów i leszczyn. Starych drzew tych gatunków, za wyjątkiem wspomnianych jesionów, niema, lecz przytrafiają się one w przylegającym grudzie. Po wzniesieniach, prócz innych mchów, gdzie niegdzie występują niewielkie plamy Sphagnum. Śród mchów wyrastają gdzie niegdzie i czernice. Nadto widzimy tam: Oxalis acetosella, Equisetum silvaticum, Lysimachia vulgaris, Pirola secunda, liczne paprocie. Na właściwej glebie, czarnej i błotnistej, albo nic nie rośnie, albo przytrafiają się zarośla turzyc, grupy Iris pseudacorus, Caltha palustris, pędy Solanum dulcamara (jak zwykle, w postaci var. persicum) i Lysimachia thyrsiflora... Wspomniane kępy, odchodzące od drzew wyrastających po nich grube korzenie, kłody, pochodzące ze zwałów i złomów, nietylko służą jako jedyne podłoże dla młodej generacji lasu, ale dają

możność i człowiekowi jako tako przeskakiwać po tym zabagnionym terenie. Nieco dalej częściej zaczynają się trafiać jesiony (nawet jeden już suchy duży dąb stał na kopcu), następnie występuje wilgotny grud.

3) W nadleśnictwie Białowieskiem, w pobliżu Narewki ciągną się gdzie niegdzie wały piaszczyste, u podnóża których, w miejscach niższych występują jużto bory bagienne na glebie torfiastej, zajmujące bardzo niewielkie przestrzenie, jużto olesy świerkowe. Na pograniczu oddz. 404 i 405 występuje szczególny typ takiego olesa, w którym gleba jest pokryta przeważnie przez poduszki i płaty mchów (Hypnum, Sphagnum). Świerki niewysokie i niegrube, olsze również niezbyt okazałe, gdzie niegdzie Betula pubescens. Dokoła bór sosnowo-świerkowy, po grzbietach nawet przechodzący niemal w czysty bór sosnowy (występują plamy Cladonia). Na przejściu olesa do boru sosnowo-świerkowego zjawiają się osiki. Z roślin, występujących w tym olesie, wspomnieć należy o Ribes nigrum (rzadko), Carex tenella, w znacznej ilości rosnąca po płatach ze Sphagnum, C. canescens, C. stellulata, C. remota, Orchis maculata, Listera cordata (rzadko po miękkich kobiercach mszystych), czernice, Pirola secunda, Oxalis acetosella (koło pni drzew), Majanthemum bifolium, Cardamine amara, Cirsium rivulare, Chaerophyllum hirsutum (nie wszędzie i nie tak obficie, jak po innych olesach)... Przytrafia się dość dużo nalotu świerkowego, gdzie niegdzie i dębowego, który występuje w pojedyńczych okazach po płatach mszystych, nie zważając na to, że starych drzew tu brak (jeden maleńki okaz leszczyny również wyrastał śród Sphagnum)...

4) Oddz. 548 i 524 (7. VI. 1926). Masa świerków słabo rozwiniętych, których grubsze, mchem porośnięte, korzenie powyłaziły ponad poziom terenu i widać je wszędzie w wielkiej ilości. Pośród tej masy świerkowej są wciśnięte olsze cienkie, o bardzo słabo rozwiniętych koronach, oraz Betula pubescens w niewielkiej ilości. Cały teren jest właściwie mchem pokryty. Brak w tym olesie, przypominającym niektóre świerczyny, błota i choćby czasowych jeziorek, wskutek czego roślinności, odpowiadającej takim stanowiskom, niema. Niewielkie przestrzenie pomiędzy omszonemi pniami i korzeniami, oraz gnijącemi kłodami, są zajęte przez: Carex remota i C. elongata.

W jednem miejscu znaleziono tylko jeden niewielki krzew czarnej porzeczki. Po mszystych wzniesieniach rośnie Carex digitata, Orchis maculata, Geranium Robertianum, Stellaria holostea (u pni drzew rzadko), Majanthemum bifolium, Phegopteris dryopteris, Oxalis acetosella, Pirola uniflora, P. secunda, P. rotundifolia, Rubus saxatilis, Stellaria longifolia, Chrysosplenium alternifolium, czernice, Ranunculus lanuginosus, Paris quadrifolia, Poa trivialis, Carex tenella (rzadko), Lycopodium annotinum. W miejscach więcej błotnistych: Lysimachia vulgaris, Ranunculus repens, Cirsium rivulare, Caltha palustris Chaerophyllum hirsutum (koło tryby, nie wiele), Cardamine amara, Calla palustris i Callitriche (przy rowie koło tryby). Przytrafiają się młode jesiony, jarzębiny (dość dużo), dęby i klony (oczywiście, rzadko), świerki, jedna młoda leszczyna. Z krzewów: maliny (rzadko), Rhamunus frangula (rzadko) i Daphne mezereum (b. rzadko).

Jak widzimy z tych przykładów, olesy świerkowe przedstawiają całą grupę, która może i powinna być rozczłonkowana na mniejsze jednostki. Zbliżają się te olesy jużto do olesa jesionowego (jak w pierwszym przykładzie), jużto do podmokłych świerczyn, jak w przykładzie trzecim, a zwłaszcza w czwartym. Ten ostatni zresztą wykazuje już i pewne pokrewieństwo z olesem borowym, lecz wybitnie wyróżnia się od niego brakiem sosny. Wreszcie, gdy ilość brzozy omszonej znacznie wzrasta, oles świerkowy przekształca się w oles brzozowy, ostatnie ogniwo w naszym szeregu głównym, ekologiczno-socjalnym, który rozpoczyna się borem świerkowym mieszanym, występującym na najsuchszym i najuboższym siedlisku naszego szeregu. Trudność racjonalnego podziału na mniejsze typy olesów wogóle, jak już zaznaczaliśmy, polega na tem, że utwory te najczęściej nie występują na większych obszarach w postaci dostatecznie jednolitej, a wraz z ustawicznemi zmianami w ukształtowanu mikroreljefu zmieniają się często. Wskutek tego mamy zwykle do czynienia z rozmaitemi fragmentami i z przejściami pomiędzy rozmaitemi typami. Jest rzeczą konieczną zwrócenie szczególnej uwagi na pomiary drzewostanów, gdyż bez tego jest rzeczą bardzo wątpliwą, ażeby można było się zorjentować dostatecznie w mnogości ukształtowań olesowych. Rzecz tę polecamy uwadze przyszłych badaczy.

XIV. Oles brzozowy (Alneto-betuletum).

Połączenie olszy z brzozą, zwykle omszoną (Betula pubescens), jest ostatniem ogniwem leśnem szeregu, który obecnie opisujemy. Właściwie, poza obrębem olesa brzozowego występuje zwykle jeszcze pas niemal czysto brzozowy, który oddziela ostatecznie masyw leśny od obszarów bagniskowych. Jednak ten pas już nie jest olesem, bo olszy w nim niema, o ile nie liczyć przypadkowych osobników. Po drugie, pas ten jest niedostatecznie zagęszczony i niskopienny, wobec czego winien być zaliczony raczej do obrzeżenia leśnego, niż do masywu leśnego, poza obrębem którego już właściwie występuje. Jeżeli popatrzeć z grobli, przeprowadzonej przez Nikor od Chwojnika w stronę Popielowa, to uderzy nas widok białych wstęg brzozowych, rozścielających się pomiędzy masywami lasów i bagniskiem. Ogromny teren bagniska jest prawie zupełnie pozbawiony roślinności drzewnej, jednak przeważnie w miarę zbliżania się do pogranicza z lasami, coraz częściej występują po nim pojedyńczo porozrzucane niskie krzewiaste brzózki, niekiedy w postaci karłowatych drzewek. Bliżej lasu, prócz brzózek, możemy widzieć gdzie niegdzie pojedyńcze sosenki, nawet usychające karłowate świerki, lecz to nie zmienia faktu, że mamy do czynienia z asocjacjami trawiastemi (turzycowemi), które w takim wypadku nie różnią się zasadniczo od stepu, po którym tu i owdzie występują krzewy porozrzucane pojedyńczo, lub nawet tworzące niewielkie grupy. Prócz wspomnianych drzewek, widzimy porozrzucane tu i owdzie krzewy Salix (najczęściej Salix cinerea; jako rzadkość, przytrafia się czasem i S. lapponum). Po bagnie gdzie niegdzie występują wyspy leśne, pokrywające sobą wyższe i suchsze gleby (grudy, dokoła nich olesy). Takie wyspy również są otoczone dokoła pierścieniem brzozowym. Jedna z takich wysp (oddz. 381) np. jest otoczona mniej lub więcej przerywaną nieszeroką wstęgą z Betula pubescens w postaci drzew niewysokich, niegrubych i rzadko porozrzucanych. Pod brzozami rośnie dużo Salix cinerea, która nazewnątrz (w stronę bagna) od wstęgi brzozowej tworzy zwarty pierścień krzewiasty, ostatecznie oddzielający las od bagna. Poza obrzeżeniem z Salix cinerea, występuje już bagienne Caricetum (dużo C. vesicaria, C. limosa...),

śród którego widzimy Calamagrostis lanceolata, Lysimachia thyrsiflora etc. W stronę lasu, w pierścieniu brzozowym zaczynają się stopniowo pojawiać olsze, i całość przechodzi w pas olesa brzozowego.

Brzozowe obrzeżenie, opisane powyżej, występuje nietylko po takich ogromnych bagnach, jak Nikor, ale i w dolinach przy rzekach, o ile dolina jest bardzo szeroka i posiada błotniste obszary, znacznie od samej rzeki oddalone, gdzie woda nie podlega znaczniejszemu ruchowi podziemnemu. Np. u brzegu Rezerwatu (w oddz. 283) błotniste łąki od rzeki bezpośrednio zachodzą odnogą w masyw leśny, przyczem w jednem miejscu odcinają grud, wznoszący się z łona łąk, od reszty masywu leśnego. Łąki te są pokryte turzycami i trzciną (Phragmites communis). Pod lasem gdzie niegdzie gęściej, gdzie niegdzie rzadziej są po nich porozrzucane niewysokie brzozy, między któremi gdzie niegdzie przytrafiają się sosny, słabiej od brzóz rozwinięte, a gdzie niegdzie nawet i świerki, już w postaci zupełnie karłowatych (około metra) okazów, najczęściej ginących. Pod brzozami tworzą się tu i owdzie zarośla Salix cinerea. Jeżeli patrzeć na tę brzezinę zdaleka (np. z przeciwnej strony Narewki), to całość robi wrażenie niskopiennego i przerzedzonego gaju brzozowego.

W samym lesie (tenże oddz. 222, uroczysko Żórawlówka; 19. V. 1925) do brzozy przyłączają się olsze dość wyniosłe, ale nie grube i występujące gęsto. Brzozy przedstawione tam są przez Betula pubescens (b. rzadko B. verrucosa). Prócz tego niewielkie świerki, porostami pokryte, marne, często ginące. Wystające nad poziom bagna korzenie, mchem obrośnięte, wywroty i złomy, bagnista, często nawet wodą zalana gleba, składają się na całość trudną do przebrnięcia. Na gnijących zwałach drzewnych, wyrastają gdzie niegdzie młode olsze, brzozy i świerki, dla których na właściwej glebie miejsca zwykle niema. Rzadkie zarośla trzciny (Phragmites communis), turzyce (grube nie kwitnące pędy, zapewne, C. riparia albo C. paludosa), Aspidium thelypteris, Lysimachia vulgaris, Rubus saxatilis... Nierzadko przytrafiają się olesy brzozowe w postaci fragmentów. O ile do nich dołącza się sosna, powstają przejścia do olesów borowych[1]).

[1]) Oles brzozowy przejściowy do borowego. W oddz. 224 (8. VII. 1924), na przejściu do łąk nad Hwoźną, występuje pas olszyny, w której jest dużo brzóz; z sąsiednich typów borowych zachodzą pojedyńcze, słabo rozwinięte sosny. Na czarnej błotnistej glebie, prócz wspomnianych drzew i świerka: czernice, porzeczki, kruszyna, kalina, Solanum dulcamara, Lysimachia vulgaris, Scirpus silvaticus (niewiele), kępy turzyc, Aspidium thelypteris, Athyrium filix femina, Rubus saxatilis, Filipendula ulmaria, gdzie niegdzie Senecio paludosus... Wszystko to tonie w niezbyt wysokich i dość rzadkich zaroślach Phragmites communis. Na samym brzegu lasu, od łąki rósł słabo ukształtowany jedyny jesion, obecnie przez burzę złamany, tak nieoczekiwany w tym typie.

XV. Oles borowy.

(Alneto — pineto — piceetum).

O ile na zabagnionym terenie występuje drzewostan złożony z olszy, świerka, brzozy i sosny, mamy do czynienia z olesem borowym, który stanowi pewne odgałęzienie typu olesów, połączone właściwie także z świerczynami podmokłemi (z sosną). Jako przykłady podobnych drzewostanów posłużą nam:

1) Oddz. 379 (27. VII. 1928). Teren zabagniony, nierówny, urozmaicony wzniesieniami wypiętrzonemi dokoła drzew przez korzenie, podnoszące glebę ponad ogólny poziom. Mszysta pokrywa gdzie niegdzie się przerywa, i widać tam wtedy czarną glebę, na której, podczas wyższego stanu wody zaskórnej, występuje ona na światło dzienne. Wszędzie rzadka trzcina (Phragmites communis), zresztą Aspidium thelypteris, Rubus saxatilis, Pirola secunda, Lysimachia vulgaris, czernice (przy pniach), przy sosnach nawet Vaccinium vitis idaea, a na jednem obszerniejszem wzniesieniu koło sosny nieco Ledum palustre. Po mszystych kopcach ze Sphagnum, które występują tu i owdzie śród kobierca z Hylocomium, rośnie Oxycoccos palustris. Prócz tego rosną tam: Oxalis acetosella, Caltha palustris, Menyanthes trifoliata, Trientalis europaea, Galium palustre, Comarum palustre, liście Thysselinum palustre. Dość dużo młodych krzewów Rhamnus frangula, przytrafia się Salix nigricans, kalina, porzeczki, młode świerki (obficie), olsze, nawet dęby (dość rzadko). Zwały drzew i gnijące drewno. Drzewostan (próba 800 kw m):

Świerk:

5	10	15	20	grubość
51	35	12	5	ilość w klasie

razem 103 (a na ha 1287).

Sosna:

5	10	15	20	25	30	35
6	6	2	3	4	2	

razem 23 (a na ha 287; przeciętna grubość = 19 cm).

Brzoza:

5	10	15	20	25	30
1	6	12	8	1	1

razem 29 (a na ha 362).

Olsza:

5	10	15	20	25	30
9	12	9	12	9	1

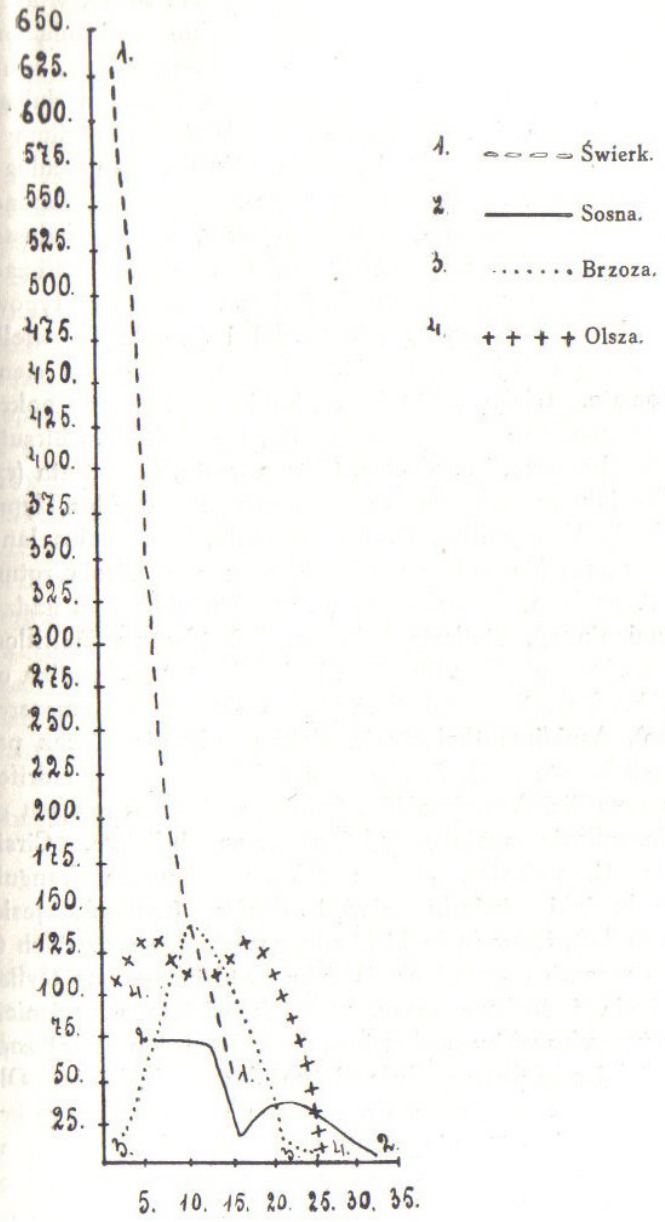
razem 52 (a na ha 650).

Wszystkich drzew na ha byłoby 2 586. Gdy przedstawimy to graficznie, otrzymamy następujący wykres (Rys. 15, na następnej stronie):

Krzywe sosny i olszy wykazują dość nieprawidłowy przebieg, co zupełnie jest rzeczą zrozumiałą, o ile weźmiemy pod uwagę, że materjał został podzielony na zbyt drobne klasy, wobec czego ilość warjantów w klasach jest zbyt mała. O ilebyśmy podział uskutecznili, jak zwykle, na podstawie wydzielania klas co 10 cm, to omawiane nieprawidłowości odrazuby znikły. Z wykresu najwyraźniej widać, że świerk odnawia się pod macierzystym drzewostanem doskonale (co zresztą bywa z reguły w świerczynach na omszonej glebie), ponieważ przedstawia go tam półkrzywa, a więc najmłodsze (najcieńsze) klasy są u niego najliczniejsze. Również dość dobrze odnawia się olsza. Najgorzej sosna, która wogóle w drzewostanie przyjmuje procentowo najmniejszy udział.

2) Puszcza Świsłocka (oddz. 87; 3. VII. 1924). Olsze, sosny, świerki, brzozy. Gleba zabagniona; na niej, a także po wzniesieniach mszystych przy pniach, mniej lub więcej obficie rosną następujące rośliny zielne: Caltha palustris, Myosotis palustris, Carex canescens, Ranunculus flammula, Equisetum silvaticum (nie wszędzie), Lysimachia vulgaris, Aspidium thelypteris (i inne paprotniki, mniej charakterystyczne), Filipendula ulmaria, Iris pseudacorus, Juncus effusus, Glyceria fluitans, Pirola secunda, Vaccinium myrtillus, Rubus saxatilis, Caltha palustris, Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Pa-

Rys. 15.



ris quadrifolia... Młode olsze, jarzębiny, Rhamnus frangula... Jak zwykle w olesach, zwały i wywroty. W tym samym oddziale, ale od łąki, na glebie wilgotnej, czarnej, gdzie niegdzie zabagnionej występuje niby oles borowy bez sosny, właściwie pewna odmiana olesa brzozowego. Wyniosłe Betula pubescens, świerki, olsze jeszcze młode (cienkie), kalina, kruszyna, czarne porzeczki, Euonymus europaea, Solanum dulcamara; zresztą: Cirsium rivulare, Iris pseudacorus, Aspidium thelypteris, Lysimachia vulgaris, Viola epipsila, Ranunculus repens, Calamagrostis lanceolata, Carex vesicaria, Filipendula ulmaria, Crepis paludosa, Galium palustre, Stachys palustris...

3) Oddz. 715 (4. i 10. VI. 1926). Las od Sołomienki zaczyna się pasem olesowym, który nie jest jednak zupełnie typowym olesem borowym. Sosny (nie wiele) i świerki (w wielkiej ilości) lepiej rozwinięte, niż olsze i brzozy, które są cienkie, patykowate. Gleba zabagniona i kobiercami mchów pokryta. Ribes nigrum, Salix cinerea, S. aurita, Cherophyllum hirsutum, Equistum limosum, E. palustre, Listera ovata, L. cordata (rzadko), Vaccinium vitis idaea (na mszystych poduszkach z Hypnum Schreberi), V. myrtillus, Orchis maculata, Ranunculus lanuginosus, Lysimachia vulgaris, Oxalis acetosella, Pirola rotundifolia, P. uniflora, P. umbellata (b. rzadko; w postaci nadzwyczaj zmienionej), Stellaria holostea, Polygonatum multiflorum (wraz z Chaerophyllum hirsutum i Stellaria holostea, kilka okazów od brzegu), Chrysosplenium alternifolium, Daphne mezereum (rzadko), Aspidium thelypteris, Caltha palustris, Carex paradoxa (od brzegu łąki), Menyanthes trifoliata, Paris quadrifolia, Rubus saxatilis, Athyrium filix femina, w jednem miejscu grupa Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Cirsium rivulare, C. palustre, Juncus effusus, Rhamnus frangula... młode brzózki, świerki, siewki dębów (rzadko), jesiony (dość rzadko), jeden maleńki klonik, sosenki (na mszystych torfiastych masach — rzadko). Gdzie niegdzie mszyste torfiaste wzniesienia i torfowe masy, wskutek wielkiego zacienienia, są już żywych mchów pozbawione (częściowo, lub nawet zupełnie). Dalej od łąk (w głąb lasu) typ olesa zmienia się. Olsze gdzie niegdzie zupełnie znikają, pozostają: świerk, sosna i brzoza (ten typ, niestety, nie został zbadany), jednak ogólny wygląd, a zdaje się, i skład runa nie zmienia się w jakiś widoczniejszy sposób, chociaż całość, z powodu braku takiego podstawowego dla olesów drzewa, jak olsza, nie może być już do olesów zaliczona.

Przejście od łąki do lasu, nieco dalej od strony odnogi, zachodzącej od Sołomienki w las (oddz. 748), przedstawia się w następujący sposób: Łąka widocznie więcej zabagniona, niż łąki nad samą Sołomienką; Carex paradoxa prawie całkiem znika (są tylko pojedyńcze okazy — rzadko), lecz pojawia się dużo C. ampullacea i C. teretiuscula. W miejscach wyższych dołącza się Festuca rubra i Poa pratensis. Dużo Menyanthes trifoliata, Comarum palustre, Galium palustre, Calamagrostis neglecta, Aspidium thelypteris, Lysimachia thyrsiflora. W stronę lasu pojawiają się coraz liczniejsze krzaczki Salix repens, dalej brzozy i karłowate sosny, daleko jedna od drugiej rozrzucone. Stopniowo te drzewka wyrastają gęściej i stają się wyższe. Pojawiają się kępy mszyste z żórawinami, Orchis incarnata, Eriophorum latifolium, pojedyńcze źdźbła Phragmites communis, występujące gdzie niegdzie nawet w większej ilości, kępy Carex paradoxa, Pirola rotundifolia, rzadziej P. uniflora (koło sosen na mchu), Equisetum limosum, Calamagrostis lanceolata. Jeszcze dalej ten „las" karłowaty jest z początku w znacznej mierze trzciną podszyty, a następnie pojawiają się mchem okryte torfowe wzniesienia u olesów borowych. U początku prawdziwego lasu pojawiają się cienkie, jak patyki, ale wysokie olsze, i wreszcie tworzy się typowy oles borowy. Wszystko to następnie przechodzi w coś przypominającego grud dębowy (z małym udziałem graba).

Olesy borowe są już zbliżone do świerczyn podmokłych i zabagnionych, w które niejednokrotnie przechodzą[1]).

XV. Olszynka (Alnetum).

Mniejwięcej czysta olszyna, zajmuje śród olesów miejsce zupełnie odrębne. Nie jest ona bowiem jakimś typem równocennym z opisanemi powyżej, lecz jest wytworem działalności ludzkiej. Naturalne olesy nigdy nie składają się u nas tylko z olszy, a zawsze na równi z nią występuje w nich przynajmniej choć je-

[1]) Borowy oles często stanowi również pas, podobnie jak i sosna z brzozą, otaczający dokoła bory bagienne. W oddz. 588 taki bór przechodzi od strony przeciwległej do szosy prużańskiej z początku w pas sosnowo-brzozowy (obydwa te drzewostany będą opisane we właściwem

den jakiś inny gatunek drzewa. Pod wpływem wyrąbywania, a także nadmiernego wypasania przez bydło, inne komponenty olesowe giną, lecz pozostaje tylko olsza. Widzieliśmy, że na porębach olesowych powstające młodniki olszowe w wyższych miejscach, a więc na suchszej glebie, zawierają domieszkę brzeziny. Ponieważ jednak od pni olsz wyrasta bardzo łatwo również pokolenie odroślowe, więc w warunkach ciągłego zniekształcania utrzymuje się tylko olsza, co powoduje wytwarzanie się czystych olszynek, których zwłaszcza fragmenty tak są pospolite po całym kraju. Czyste olszyny mogą powstawać nietylko z jakiegoś jednego określonego olesa, ale wogóle z całej grupy drzewostanów olesowych. W zależności od tego z jakiego mianowicie olesa wytworzyła się dana olszyna, będzie ona mniej lub więcej wysokopienna i runo pod nią będzie się wahało od łąkowego do bagiennego. Tam, gdzie bydło często odwiedza olszyny, elementy runa skupiają się przy samych pniach, a gleba pomiędzy pniami jest rozmieszana nogami zwierząt i doprowadzona do stanu czarnego błota, prawie zupełnie pozbawionego roślinności. O ile olszyna powstała z jakiegoś suchszego typu olesowego, runo jej może być identyczne z runem pastwisk wilgotniejszych.

Dokoła Puszczy Białowieskiej olszyny tego typu bardzo są rozpowszechnione i pojawiają się nieraz na samym jej brzegu. Wewnątrz Puszczy występują tylko koło osiedli ludzkich i zwykle przedstawiają tylko typy przejściowe do olesów. Najwięcej czystem alnetum jest olszynka nad Tuszemlanką, na wielkiej polanie polnej, w północno-zachodniej części Puszczy.

1) Koło Tuszemlanki, nad rzeczką tegoż imienia występują olsze bądźto w postaci niewysokich drzew, bądźto jako olsze krzewiaste, rozrzucone grupami i wstęgami. Dokoła łąka

miejscu), a bliżej do prawdziwego lasu w o l e s b o r o w y. Do sosny dołącza się cienka olsza i świerki niewysokie i niegrube. Pomiędzy kępami, u pni i korzeni czarne błoto, zupełnie roślinności pozbawione. Przeważnie po kępach i koło pni rosną: Carex elongata, C. sp. (dość duże kępy), Vaccinium uliginosum, Calamagrostis arundinacea, czernice, Caltha palustris, Aspidium thelypteris, Menyanthes trifoliata, Equisetum limosum (bardzo duże okazy), Rubus saxatilis, Trientalis europaea, Majanthemum bifolium, Galium palustre, Pirola secunda, Thysselinum palustre, Comarum palustre, Lysimachia vulgaris, wreszcie rzadkie zarośla trzciny (Phragmites communis). — (18. VII. 1928).

mniej lub więcej błotnista. Przy pniach olsz rosną: Rhamnus frangula, Ribes nigrum, Salix cinerea (przeważnie na łące), Eupatorium cannabinum, pokrzywa, Lythrum salicaria, Humulus lupulus, Symphytum officinale, pręty jarzębiny (rzadko), Impatiens noli tangere, maliny (rzadko), Athyrium filix femina, Oxalis acetosella. Prócz tego pomiędzy olszami: Equisetum palustre, E. arvense, Scirpus silvaticus, Glyceria fluitans, Alisma plantago, Rumex acetosa, Valeriana officinalis, Iris pseudacorus, Lysimachia vulgaris, Caltha palustris, Filipendula ulmaria, Lychnis flos cuculi, Myosotis palustris, Ranunculus repens, Poa trivialis... (8. VI. 1926).

2) Olszyna w dolinie rzeki Leśnej, na południowym krańcu Puszczy koło Królewskiego Mostu (2. VIII. 1925). Od oddziału 843 odchodzi wstęga olesowa, która wcina się w dolinę rzeki Leśnej. Drzewostan ten widocznie był przerąbywany. Składa się on z olsz, młodych i starych, ale nie tak wysokich, jak w innych olesach Puszczy przy analogicznych warunkach siedliskowych. Gdzie niegdzie świerki niewysokie, od olsz niższe. Dużo jest stosunkowo starych jarzębin (są i młode), które występują przeważnie po brzegu wstęgi olesowej i rzucają się odrazu w oczy swemi czerwonemi owocami (wogóle na południowym brzegu Puszczy, koło Królewskiego Mostu owocujące jarzębiny przytrafiają się bezporównania częściej, niż gdziekolwiek bądź w innem miejscu Puszczy). Po brzegach tej wstęgi olszowej dość dużo leszczyny; przytrafiają się pojedyńcze brzozy, Rhamnus frangula, maliny i Rubus suberectus rosną gdzie niegdzie. Prócz tego: paprocie, Impatiens noli tangere, Urtica dioica, Geum rivale, Lycopus europaeus, Circaea alpina, Juncus effusus, Geranium Robertianum, Oxalis acetosella, Lythrum salicaria, liście Viola epipsilla...

3) Ale i w samym środku Puszczy, koło takich ludnych centrów, jak Białowieża, możemy widzieć tworzenie się czystych olszyn przez zniekształcenie nietylko małych fragmentów lasu, ale i po brzegach samego masywu leśnego. Np. w rogu oddz. 451 (z którego podaliśmy opis olesa jesionowego), wychodzącym na łąki narewkowskie, widzimy takie stadjum przejściowe, składające się ze wspaniałych olsz. Ta część oddz. 451, wskutek swego położenia granicznego jest narażona na największe zniekształcanie przez bydło. Nietylko jest ona bardzo znacznie wypasiona, ale jest w wielu miejscach przez świnie

poryta. Część wyższa (od łąki) przedstawia niemal lity kobierzec krótko-trawiasty (pastwiskowy): Poa pratensis, Deschampsia caespitosa, Festuca rubra, Alchemilla, Potentilla anserina, Veronica officinalis, Cerastium vulgatum... Koło pni i na suchszych wzniesieniach elementy przeważnie grudowe: Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Anemone nemorosa, Geum urbanum, Fragaria vesca, Athyrium filix femina, Aspidium spinulosum, A. cristatum, Geranium Robertianum, Ranunculus lanuginosus, Paris quadrifolia, Moehringia trinervia, Aegopodium podagraria, Circaea alpina (przy samych pniach), Phegopteris dryopteris; z krzewów: Ribes rubrum, maliny, Euonymus europaea, Salix nigricans, Rhamnus cathartica; młode świerki, graby, dęby, jarzębiny, oraz jesiony, których wszędzie jest bardzo dużo (mniejwięcej do 2 m wysokości), a gdzie słońca więcej i młode olsze, których odrośla koło pni również spotykamy. W miejscach wilgotniejszych, olesowe: Lycopus europaeus, Caltha palustris, Filipendula ulmaria, Carex remota, C. elongata, Impatiens noli tangere, Stellaria nemorum, Lythrum salicaria, Solanum dulcamara, Galium palustre, Lysimachia vulgaris, Myosotis palustris, Glyceria plicata, Ranunculus repens, Crepis paludosa, Equisetum silvaticum, Scutellaria galericulata, Geum rivale, Alopecurus geniculatus, Epilobium... Po nizinach, w których normalnie stoi woda i roślinność wymaka, na czarnej wilgotnej, prawie nagiej ziemi widzimy: Oenanthe aquatica, Alisma plantago, Callitriche verna, Hottonia palustris, oraz niektóre z wyżej wymienionych roślin błotnych.

Sam drzewostan przedstawiał się (j e d e n h e k t a r) następująco:

O l s z a:

10	20	30	40	50	60	70	80
—	33	67	47	29	14	2	

razem 192 (przeciętna średnica = 41,6 cm).

Ś w i e r k:

10	20	30	40	50	60
2.	16	25	4	4	

razem 51 (przeciętna średnica = 34,3 cm).

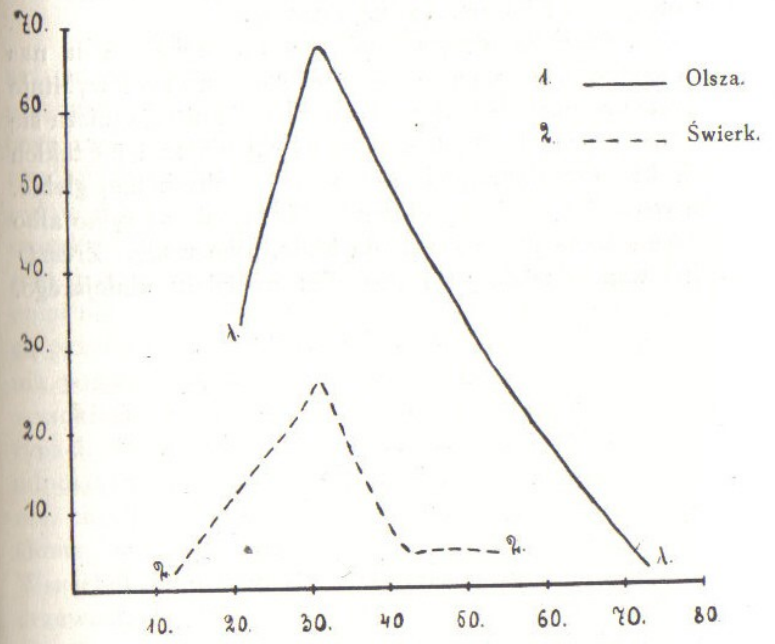
J e s i o n y — 4 (od 35 do 46 cm; przeciętna średnica = 41 cm).

G r a b y — 3 (od 29 do 35; przeciętna średnica = 29,7 cm).

D ę b y — 4 (od 58 do 79 cm; przeciętna średnica = 65,9 cm).

Oprócz tego w próbie 10 krzewów leszczyny. Wszystkich drzew (oprócz leszczyny) 254, z których 75% wypada na olsze. Graficznie drzewostan ten przedstawia się w sposób następujący:

Rys. 16.



Jak widać z powyższego wykresu, świerk jest w opisywanej olszynie przedstawiony binomjalną krzywą, co jest wynikiem zatamowanego dopływu klas młodszych, spowodowanego w danym wypadku przez nadmierne wypasanie bydła. W innych wypadkach, w olesach (z wyjątkiem borowego), jak widzieliśmy, odnowienie bywa nieraz utrudnione z powodu znacznego zabagnienia terenu, wskutek czego odbywa się to odnowienie tylko na wzniesieniach i powałach drzew. Świerk w zakresie typów grudowych, jak widzieliśmy najczęściej, jest przedstawiony jednoramienną krzywą. Nasz drzewostan widocznie

jest derywatem nie olesa jesionowego w jego typowem złożeniu, lecz olesogrudu, albo drzewostanu przejściowego od olesogrudu do olesa jesionowego. W każdym razie widzimy, że procentowy udział w nim olszy już jest bardzo wysoki, a innych drzew, nie licząc świerka, jest tak mały, że uważać je należy obecnie za nic nieznaczącą domieszkę (wszystkie te drzewa stanowią zaledwie 4,3% drzewostanu). Co się tyczy świerka, to, pod wpływem coraz więcej intensywnego działania człowieka, z czasem drzewo to zniknie z drzewostanu całkowicie, jak poznikało ono w podobnych warunkach w olszynach i borach dokoła Puszczy.

Wogóle rozmaite olszynki, tak rozpowszechnione u nas w kraju, są zespołami wypaczonemi, ukształtowanemi wybitnie pod wpływem wypasania bydła. To wypasanie nie ogranicza się tylko do suchszych olszyn, lecz odbywa się nieraz i po takich olszynach, które występują na bardzo nawet zabagnionej glebie. W takim wypadku pomiędzy olszami widzimy nieraz tylko albo czarne, wymieszane przez zwierzęta błoto, albo wodę. Zresztą o tem już wspominaliśmy na początku rozdziału niniejszego.

C. Świerczyny (Piceeta).

Świerk tak jest rozpowszechniony w Puszczy, że niema ani jednego drzewostanu, w którymby tego drzewa absolutnie nie było. Choć nadzwyczaj rzadko, jednak i w najwięcej zabagnionych drzewostanach, nawet po bagnach, możemy spotkać choćby umierające świerki. Z drugiej strony nawet na zupełnie suchym piasku w borze wyrastają choćby pojedyńcze świerki. Naogół procentowy udział świerka jest bardzo wysoki nawet w takich drzewostanach, które wcale świerczynami nie są. Widzieliśmy, że nawet w typowych grudach mogą przytrafiać się partje, w których świerk występuje liczniej, niż podstawowe drzewo takich drzewostanów — grab. Ten wysoki udział świerka wynika z tego, że świerk w pewnych typach drzewostanów występuje w ogromnej ilości w postaci młodszych klas wieku, co wpływa na %-owy udział w drzewostanie, chociaż z tego jeszcze wcale nie wynika, ażeby i masa roślinna, jaką on tam wytwarza, była odpowiednio wielka. Wszechobecność świerka znacznie utrudnia racjonalny podział drzewostanów Puszczy na typy. O ile w zakresie grudów lub olesów możemy niejako zupełnie wyeliminować świerk przy rozważaniu zagadnień typologicznych, przyznając mu w tych kwestjach znaczenie tylko pomocnicze, o tyle, gdy przystępujemy do typologji świerczyn, jako odrębnego typu, musi on być wysunięty na czoło. Do świerczyn będziemy zaliczać takie drzewostany, w których to drzewo w postaci wyrośniętej zajmuje naczelne stanowisko i nadaje swe piętno całości. Ale i w takim wypadku łatwo zauważymy, że świerk może wchodzić w równocenne kombinacje z takiemi drzewami, które i same wytwarzają zupełnie odrębne typy asocjacyj leśnych. Świerk może się kombinować np. z sosną, wytwarzając las

świerkowo-sosnowy, który (o ile komponenty występują procentowo w jednakowej ilości) może być z jednakową słusznością zaliczony i do borów i do świerczyn. Oczywiście, w takim wypadku rzecz cała zależy od gustu. Jednak, gdyby się wszystko tylko na tem kończyło, nie byłoby jeszcze wielkiej biedy. Daleko gorzej, że procent i ukształtowanie, w którem występuje świerk w borze, niezawsze jest odpowiednikiem tego, c o b y ć p o w i n n o. Świerk, jak wiadomo, ginie całkowicie od lekkiego nawet pożaru, który nie szkodzi sośnie. Po takim pożarze na szereg lat będziemy mieli czysty bór, który nie będzie jednak wyrazem normalnych stosunków siedliskowych, a będzie w y t w o r e m s z t u c z n y m. O ile takie bory, nie trudno wyróżnić w pierwszem stadjum po pożarze, o tyle po upływie jakich lat dwudziestu, staje się to zadaniem trudniejszem. W zakresie kombinacji świerka z sosną mamy do czynienia nietylko z prostym procentowym stosunkiem obu komponentów, ale i z zagadnieniem rozwojowem. Ważnem jest wiedzieć, jak się kształtuje sosna i świerk, ponieważ to jest wyrazem wpływów siedliskowych, czyli, że z rozwoju drzewa możemy wnioskować o jakości siedliska. Otóż, wskutek tego, że nie mamy, być może, wcale drzewostanów sosnowo-świerkowych, któreby nie ulegały kiedyś, choćby b. dawno pożarom. A kiedy te pożary się odbywały — nie wiemy; pozbawieni więc jesteśmy najczęściej możności orzekania, czy świerk w danym drzewostanie jest niższy od sosny, dzięki temu, że siedlisko dla niego jest gorsze, czy poprostu dlatego, że jest on tam młodszy od sosny, bo przedstawia nową generację, a sosna jest reprezentowana przez generację, której pożar nie zniszczył. Oczywiście można to ostatecznie wyjaśnić, ścinając drzewa i określając ich wiek. Jednak z faktu, który możemy ustalić i który nam wskaże, że świerk jest w danym drzewostanie młodszy od sosny, nie określimy tej normy (czy granicy), do której świerk tam dojść może, co dla typologji posiada niemałe znaczenie. Zupełnie niejednakowe będą dwa drzewostany, złożone z sosny i świerka, jeżeli w jednym i sosna i świerk wzrostem są sobie równe, a w drugim świerk będzie występował właściwie wyłącznie w piętrze niższem, sięgając tylko mniej więcej (jako zjawisko s t a ł e) do wysokości połowy strzał sosny.

Oprócz tego i procentowy stosunek sosny do świerka, jaki istnieje rzeczywiście w drzewostanie, nie może być przez badacza bezkrytycznie przyjęty, jako wyrażający stosunek normalny. W Puszczy Białowieskiej przez nieskończone szeregi lat wyrąbywano wyłącznie sosnę i dąb, gdyż tylko te najwartościowsze gatunki drzew były z niej wywożone. Świerk, który od niedawna dopiero zaczęto eksploatować na papierówkę, w owych czasach był drzewem bezwartościowem, którego w większych ilościach nie wyrąbywano. W taki sposób w sosnowo-świerkowych drzewostanach, z jednej strony, procentowy udział sosny ulegał systematycznemu obniżaniu przez wyrąbywanie sosny, a z drugiej strony ilość sosny zwiększała się wskutek wypalania się świerka. Z tym faktem typolog bardzo musi się liczyć o ile chodzi o drzewostany świerkowe i sosnowe, które w Puszczy należy uważać za najwięcej zniekształcone. Wobec tego, zwłaszcza o ile chodzi o bory, nie możemy być pewni, że wyróżnione przez nas typy są rzeczywistemi odpowiednikami stosunków niewypaczonych. Przypuszczać jednak należy, że wszelkie drzewostany na glebie gorszej bonitacji, zwłaszcza zabagnionej, jako składające się z drzew nienajlepszych, musiały zachować swój typ nierównie lepiej, aniżeli drzewostany gleb suchych i żyźniejszych, które produkowały sortymenty pierwszorzędne.

Wszystko to stosuje się do przeszłości, kiedy wywożenie drzewa było nadzwyczaj utrudnione (tylko spław drzewa po rzeczkach puszczońskich). Dziś, kiedy przeprowadzona została droga żelazna do Białowieży (jeszcze za czasów rosyjskich), kiedy po Puszczy legły kolejki, do wywożenia drzewa specjalnie utworzone (przez niemieckich okupantów), wreszcie, kiedy przyjęliśmy sposób gospodarki czystemi zrębami, zniekształceniu ulegają wszelkie typy drzewostanów, nawet takie, które przedtem wcale na siebie uwagi gospodarza nie zwracały.

O drzewach, wchodzących w skład świerczyn, powiemy, opisując poszczególne typy asocjacyj. Tu przedstawimy tylko tablicę obejmującą runo i krzewy (oprócz leszczyny) suchszych typów świerczyn (roślinność wilgotniejszych typów będzie przedstawiona w innem miejscu), zestawioną w takiż sam sposób, jak i poprzednie.

	NAZWA ROŚLINY	I. Świerkowy-mieszany (12)	II. Świerkowo-sosnowy (10)	III. Świerkowo-sosnowy z leszczyną (3)	IV. Świerkowo-sosnowo-dębowy (3)	V. Świerkowo-dębowy z leszczyną (1)	VI. Świerkowo-dębowy (5)	VII. Świerkowy mszysty (3)	VI I. Świerkowo-osikowy (5)	Wszystkich wypadków na prób 42
1	Actaea spicata L.	35	–	30	–	–	20	–	–	6
2	Aegopodium podagraria L.	+	–	+	–	–	–	–	–	2
3	Agrostis	–	–	–	+	–	–	–	–	1
4	Ajuga reptans L.	100	25	+	100	+	+	+	+	23
5	Anemone nemorosa L.	100	20	+	100	+	+	+	+	22
6	„ ranunculoides L.[1])	–	+	–	–	–	–	–	–	1
7	Angellica silvestris L.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
8	Aquilegia vulgaris L.	50	20	70	–	–	+	+	–	12
9	Anthericum ramosum L.	–	+	+	–	–	–	–	–	2
10	Anthoxanthum odoratum L.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
11	Arnica montana L.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
12	Aruncus silvester Kost.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
13	Asarum europaeum L.	20	–	–	–	+	–	–	+	4
14	Asperula odorata L.	100	–	–	–	–	60	+	+	17
15	Aspidium cristatum Sw.	30	–	+	–	–	80	–	+	8
16	„ filix mas Sw.	50	–	+	–	+	80	–	+	12
17	„ spinulosum Sw.	–	–	–	–	–	60	–	+	4
18	Astragalus glycyphyllos L.	+	–	–	–	–	–	–	–	1
19	Athyrium filix femina Roth.	20	–	–	–	+	–		+	5
20	Betonica officinalis L.	+	20	–	+	–	–	+	–	5
21	Brachypodium silvaticum R. et Sch.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
22	Brunella vulgaris L.	–	–	+	–	–	–	–	–	1
23	Calamagrostis arundinacea Roth.	100	100	–	70	–	100	60	100	30
24	„ lancelata Roth.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
25	Calluna vulgaris Salisb.	–	30	–	–	–	–	+	–	4
26	Campanula glomerata L.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
27	„ persicifolia L.	25	20	+	+	–	–	–	–	7
28	Carex canescens L.	–	–	–	–	–	–	–	1	1
29	„ digitata L.	100	25	60	+	+	40	+	+	20
30	„ elongata L.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
31	„ ericetorum Poll.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
32	„ montana L.	20	–	–	–	–	–	–	–	2
33	„ pallescens L.	–	–	+	–	–	+	–	+	3
34	„ pilosa Scop.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
35	„ remota L.	–	–	–	–	–	+	–	+	

[1]) W sosnowo-świerkowym lesie, przy szosie po zboczach; wyrasta tam, jako zawleczona, w postaci kilku plam. Tamże rośnie i A. nemorosa, która chętniej występuje po tych zboczach trawiastych, niż po lesie.

	NAZWA ROŚLINY	I. Świerkowy-mieszany (12)	II. Świerkowo-sosnowy (10)	III. Świerkowo-sosnowy z leszczyną (3)	IV. Świerkowo-sosnowo-dębowy (3)	V. Świerkowo-dębowy z leszczyną (1)	VI. Świerkowo-dębowy (5)	VII. Świerkowy mszysty (3)	VIII. Świerkowo-osikowy (5)	Wszystkich wypadków na prób 24
36	Carex tenella Schrk.[1])						+	–	–	1
37	Cephalanthera rubra Rich.	+	20	–	–	–	–	–	–	3
38	Chaerophyllum aromaticum L.	+	–	–	–	–	–	–	+	2
39	Chelidonium majus L.	+	–	–	–	–	–	–	–	1
40	Circaea alpina L.	–	20	–	–	–	–	–	–	2
41	Clinopodium vulgare L.	–	+	–	+	–	–	–	–	1
42	Cornus sanguinea L.	–	–	–	–	+	–	–	–	1
43	Crepis paludosa Moench.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
44	Cypripedium calceolus L.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
45	Cytisus ruthenicus Fisch.	–	60	60	–	–	–	+	–	9
46	Daphne mezereum L.	100	+	30	+	–	+	+	+	23
47	Dentaria bulbifera L.[2])	35	–	–	–	–	**)	–	–	4
48	Deschampsia caespitosa P. B.		–	–	–	–	–	–	+	1
49	Digitalis grandiflora	25	–	–	–	–	–	–	–	3
50	Epilobium augustifolium L.	–	–	–	–	–	+	–	–	1
51	„ montanum L.	20	–	–	–	–	–	–	–	2
52	Equisetum pratense Ehrh.	–	–	–	–	–	–	–	70	3
53	„ silvaticum L.	–	–	–	–		80	–	80	8
54	Euonymus europaea L.	–	–	–	60	–	–	–	–	2
55	„ verrucosa L.	+	+	60	+	–	–	–	1	7
56	Festuca gigantea Vill.	–	–	–	–	–	+	–	40	3
57	„ ovina L.	–	20	–	–	–	–	–	–	2
58	Fragaria vesca L.	70	40	60	60	+	+	+	–	19
59	Galeobdolon luteum Huds.	70	+	–	+	–	–	–	–	9
60	Galium boreale L.	–	+	+	–	–	–	–	–	2
61	„ palustre L.	–	–	–	–	–	–	–	40	2
62	„ Schultesii Vest.	–	+	+	–	–	+	–	–	3
63	Genista tinctoria L.	+	+	–	+	–	–	+	–	4
64	Geranium Robertianum L.	+	–	–	–	+	–	–	+	3
65	„ sanguineum L.	–	30	+	+	–	–	–	–	5
66	„ silvaticum L.	50	–	+	–	–	–	–	–	6
67	Gnaphalium silvaticum L.	20	–	–	–	–	–	+	–	2
68	Goodyera repens R. Bz.	–	+	–	–	–	–	+	–	2
69	Gymnadenia cucullata Rich.	–	+	–	–	–	–	–	–	2
70	Hepatica triloba Chaix.	100	20	100	60	+	–	–	40	25
71	Hieracium pilosella L.	–	+	–	–	–	–	–	–	1

[1]) Od granicy z olesem.

[2]) Śród jednej plamy osikowo-świerkowej.

	NAZWA ROŚLINY	I. Świerkowy-mieszany (12)	II. Świerkowo-sosnowy (10)	III. Świerkowo-sosnowy z leszczyną (3)	IV. Świerkowo-sosnowo-dębowy (3)	V. Świerkowo-dębowy z leszczyną (1)	VI. Świerkowo-dębowy (5)	VII. Świerkowy mszysty (3)	VIII Świerkowo-osikowy (5)	Wszystkich wypadków na prób 42
72	Hieracium umbellatum L.	+	20	–	+	–	+	–	–	5
73	Hierochloa australis R. et Sch.	20	20		–	+	–	–	+	6
74	Hypericum montanum L.	+	–	–	–	–	–	–	–	1
75	„ perforatum L.	+	–	–	–	–	–	–	–	1
76	„ quadrangulum L.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
77	Hypochaeris maculata L.	–	20	–	–	–	–	–	–	2
78	Isopyrum thalictroides L.	+	–	–	–	–	–	–	–	1
79	Juniperus communis L,	–	20	60	+	–	–	+	–	6
80	Juncus effusus L.	–	–	–	–	–	40	–	+	3
81	Koeleria grandis Bess.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
82	Lactuca muralis Less.	30	+	–	+	+	+	+	+	10
83	Lappa nemorosa[1]) Koern.	+	–	–	–	–	–	–	–	1
84	Lapsana communis L.	+	–	+		–	–	–	–	2
85	Lathraea squammaria L.	+	–	–	–	–	–	–	–	1
86	Lathyrus silvestris L.	+	–	–	–	–	–	–	–	1
87	Lilium martagon L.	65	–	100	+	+	–	–	–	14
88	Luzula vernalis Dc	100	100	+	70	–	100	100	60	38
89	Lychnis flos cuculi L.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
90	Lycopodium annotinum L.	+	+	–	–	+	40	+	–	6
91	„ clavatum L.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
92	„ selago L.	–	–	–	–	–	1	–		1
93	Lysimachia vulgaris L.	–		–	–	+	60	–	60	7
94	Majanthemum bifolium Dc.	100	65	100	100	+	60	+	100	43
95	Melampyrum nemorosum L.	25	+	+	+	–	–	–	–	6
96	„ pratense L.	–	60	–	–	–	–	–	–	6
97	Melica nutans L.	25	60	+	–	–	–	–	+	11
98	Melittis melissopbyllum L.	80	30	+	60	–	+	+	–	17
99	Mentha austriaca Jacq.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
100	Milium effusum L.	25	+	+	–	–	+	–	–	6
101	Moehringia trinervia Claivr.	20	–	+	–	–	–	–	–	3
102	Molinia coerulea Mnch.	+	–	–	–	–	+	–	–	2
103	Monotropa Hypopitys L.	–	–	–	+	–	+	–	–	2
104	Neottia nidus avis L.	25	–	+	–	–	–	–	–	4
105	Orchis maculata L.	–	+	–	–	–	–	–	+	2
106	Origanum vulgare L.	+	–	–	–	–	–	–	–	1

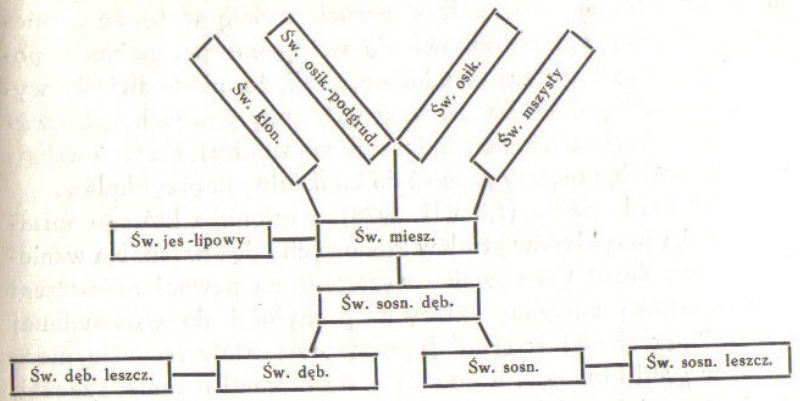
[1]) Zachodzi w jednym wypadku na niewielką odległość z przylegającego klonowego grudu.

	NAZWA ROŚLINY	I. Świerkowy-mieszany (12)	II. Świerkowo-sosnowy (10)	III. Świerkowo-sosnowy z leszczyną (3)	IV. Świerkowo-sosnowo-dębowy (3)	V. Świerkowo-dębowy z leszczyną (1)	VI. Świerkowo-dębowy (5)	VII. Świerkowy mszysty (3)	VIII. Świerkowo-osikowy (5)	Ws zystkich wypadków na prób 42
107	Orobus luteus L.[1])	40	–	60		–	+	–	–	8
108	„ niger L.	50	+	+	–	–	+	–	–	8
109	„ vernus L.	100	–	+	+	+	+	–	60	19
110	Oxalis acetosella L.	100	100	100	100	+	100	+	100	42
111	Paris quadrifolia L.	30	–	+	–	–	–	–	–	5
112	Peucedanum oreoselinum Mnch.	–	40	+	–	–	–	+	–	6
113	Phegopteris dryopteris Fée.	25	–	100	–	–	60	–	100	15
114	„ polypodioides Fée.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
115	Phyteuma spicatum L.	60	–	–	–	–	–	–	+	8
116	Pirola chlorantha Sw.	–	+	–	–	–	–	+	–	2
117	„ minor Sw.	+	+	+	–	+	–	+	–	5
118	„ rotundifolia L.	–	–	–	–	–	–	+	–	1
119	„ secunda L.	70	50	+	+	–	100	70	80	26
120	„ umbellata L.	–	20	–	–	–	–	60	–	4
121	„ uniflora L.	–	–	–	–	–	40	–	+	3
122	Platanthera bifolia Rich.?	+	–	–	–	–	–	–	–	+
123	Poa pratensis L.	+	20	–	–	–	–	–	–	3
124	Polygonatum multiflorum All.	–	–	–		–	–	–	+	1
125	„ officinale All.	50	20	+	60	–	+	–	–	12
126	Potentilla alba L.	–	–	+	+	–	–	–	–	2
127	„ tormentilla Neck.	20	60	100	70	–	40	+	–	16
128	Primula officinalis L.	50	–	–	–	–	–	–	–	5
129	Pteridium aquilinum Knth.	100	100	100	100	–	60	–	80	45
130	Pulmonaria augustifolia L.	20	20	–	+	–	–	–	–	5
131	„ obscura Du Mort.	90	–	+	–	–	–	–	+	12
132	Pulsatilla patens Mill.	–	20	–	+	–	–	–	–	3
133	Ranunculus acer L.	+	–	–	–	–	–	–	–	1
134	„ lanuginosus L.	100	+	+	–	–	+	–	40	16
135	„ polyanthemos L.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
136	„ repens L.	–	–	–	–	–	–	–	+	1
137	Rhamnus cathartica L.	+	+	–	–	+	–	40	–	5
138	„ frangula L.	–	40	+	+	+	60	60	+	11
139	Rubus idaeus L.	+	+	–	–	–	–	–	–	2
140	„ saxatilis L.	100	100	70	100	+	40	100	80	41
141	Salix caprea L.	–	+	–	–	–	–	–	–	1
142	Sanicula europaea L.	90	+	60	–	–	+	–	–	13

[1]) Tylko w lasach południowo-wschodniej części Puszczy, gdzie występuje zasiąg tego gatunku.

	NAZWA ROŚLINY	I. Świerkowy-mieszany (12)	II. Świerkowo-sosnowy (10)	III. Świerkowo-sosnowy z leszczyną (3)	IV. Świerkowo-sosnowo-dębowy (3)	V. Świerkowo-dębowy z leszczyną (1)	VI. Świerkowo-dębowy (5)	VII. Świerkowy mszysty (3)	VIII. Świerkowo-osikowy (5)	Wszystkich wypadków na prób 42
143	Scripus silvaticus L.	—	—	—	—	—	—	—	+	1
144	Scorzonera humilis L.	—	—	—	—	—	—	+	—	1
145	Scrophularia nodosa L.	+	—	—	—	—	—	—	—	1
146	Scutellaria galericulata L.	—	—	—	—	—	—	—	+	1
147	Selinum carvifolia L.	+	—	—	—	—	—	—	—	1
148	Serratula tinctoria L.	20	—	+	+	—	+	—	—	5
149	Solidago virga aurea L.	30	30	—	60	—	—	+	40	12
150	Stachys silvatica L.	+	—	—	—	—	+	—	+	2
151	Stellaria holostea L.	100	+	+	—	+	80	—	+	22
152	Succisa pratensis Mnch.	+	20	—	+	—	+	—	—	5
153	Taraxacum vulgare Schrk.	+	—	—	—	—	—	—	—	1
154	Thalictrum aquilegifolium L.	65	+	—	+	—	—	—	—	9
155	„ minus L.	20	+	—	—	—	—	—	—	3
156	Trientalis europaea L.	45	90	+	100	—	80	100	60	27
157	Trifolium alpestre L.	—	20	+	—	—	—	—	—	3
158	„ lupinaster L.	—	40	—	—	—	—	—	—	4
159	Trollius europaeus L.	+	+	+	—	—	+	—	—	4
160	Ulmaria (Filipendula) pentapetala	—	—	—	—	—	—	—	+	1
161	Urtica dioica L.	+	—	—	—	—	—	—	+	2
162	Vaccinium myrtillus L.	100	100	100	100	—	100	100	100	41
163	„ vitis idaea L.	25	80	+	70	—	100	+	+	19
164	Veronica chamaedrys L.	25	20	—	+	—	—	—	—	6
165	„ officinalis L.	20	30	60	60	+	+	—	—	11
166	Vicia sepium L.	25	+	—	—	—	—	—	—	4
167	Viola arenaria Dc.	—	+	—	+	—	—	—	—	2
168	„ mirabilis L.	+	—	—	—	—	+	—	—	2
169	„ Riviniana Rchnb.	+	—	—	—	—	—	—	—	1
170	„ silvestris Rchnb.	+	—	—	+	+	40	+	+	7
171	Viburnum opulus L.	—	—	—	—	—	—	—	+	1
	Razem:	95	87	58	47	25	56	37	65	

Stosunek tych typów świerczyn przedstawia się w postaci następującego schematu:



XVII. Świerkowy mieszany (Piceetum mixtum).

Świerkowe mieszane drzewostany wykazują jeszcze wielkie pokrewieństwo z grudami, zwłaszcza są zbliżone do grudów dębowych. Jako komponenty, wchodzą do świerczyn mieszanych: grab, klon, w rejonach lipowych może się przytrafiać czasami lipa, sosna, osika, brzoza, dąb (w wielkiej stosunkowo ilości), a wszystko to występuje na tle świerka, który jednak nigdy tu nie bywa tak ładnie ukształtowany, jak w grudach. Śród elementów runa, które jest naogół bogate, widzimy z jednej strony takie charakterystyczne elementy grudowe, jak: Pulmonaria obscura, Asarum europaeum, Ranunculus lanuginosus, Isopyrum thalictroides, Galeobdolon luteum, nawet Dentaria bulbifera, — z drugiej, borowe: Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea, Polygonatum officinale, Pteridium aquilinum, Pirola secunda...

Świerkowe mieszane lasy, od których posiadamy przejścia do wszelkich innych typów, co nadaje im niejako centralne stanowisko, nie są co do swego złożenia zbyt jednolite i w każdej partji wykazują pewne różnice. Zresztą jest to charakterystyczne dla typów, nie zajmujących bardzo wielkich obszarów. Mieszane świerczyny najczęściej widzimy w miejscowościach wyższych, w każdym razie suchszych (drogi gruntowe, przeprowadzone przez świerczyny mieszane, należą do najlepszych), o glebie niezbyt żyznej (nie tak bogatej, jak grudową), co widać z rozwoju wszystkich gatunków drzew. Tylko najmniej wyma-

gające pod tym względem drzewa, jakiemi są sosny i brzozy, bywają nieraz w mieszanych świerczynach nadzwyczaj okazale rozwinięte. Jeszcze należy zwrócić uwagę na to, że w mieszanych świerczynach odnowienie świerkiem, przynajmniej pozornie, jest nadzwyczaj utrudnione, czyli, że młode świerki występują tam bardzo rzadko i to zwykle przy pewnych tylko warunkach. Zresztą o tem będzie jeszcze mowa niżej. Po tych wstępnych uwagach, możemy przejść do konkretnych przykładów.

1) Oddz. 589-a (13. VII. 1928), z rejonu, z którego opisaliśmy kilka przykładów grudów klonowych i dębowych. Na wzniesieniu w pobliżu Pererownicy występuje na pewnej przestrzeni bór świerkowy mieszany, który na pochyłości do wspomnianej rzeczki przechodzi w grud dębowy, przekształcający się nieco niżej w grud klonowy, a kończący się olesami u samej rzeczki. W innem miejscu (nieco dalej), las mieszany dotyka bezpośrednio grudu klonowego, a zresztą otoczony jest przeważnie borami świerkowo-sosnowemi i pokrewnemi im asocjacjami. Drzewostan nie jest zbyt jednolity. Gdzie niegdzie zwarcie jest większe, gdzie niegdzie mniejsze. Również i runo, które jest naogół bogate, wykazuje pewne różnice. Gdzie niegdzie jest ono skąpe, i gleba przeważnie tylko liśćmi suchemi okryta. Śród tych suchych liści wyrastają pojedyńczo konwalje, siewki dębowe, Rubus saxatilis, czernice, Daphne mezereum, Luzula vernalis, Melittis melissophyllum, młode lipy (rzadko; wyrośniętych lip w opisywanym drzewostanie niema, ale kilka drzew spotykamy w przyległym grudzie), nadto Pulmonaria obscura, Pirola secunda. Tam, gdzie las jest nieco przerzedzony (spotykamy pnie), dużo jest: Calamagrostis arudinacea (nie kwitnąca), Pteridium aquilinum, Oxalis acetosella, Melampyrum nemorosum, Aquilegia vulgaris, Pirola minor, Orobus luteus i t. d., wogóle runo dosyć wysokie i bogate. Na nieco większej haliznie cztery młode brzózki (3 B. pubescens i jedna B. verrucosa), młode dęby, młode klony. Młodych świerków brak. Z zielnych: Dentaria bulbifera, Platanthera bifolia, Primula officinalis. W obrębie powyższej hektarowej próby drzewostan przedstawiał się następująco:

Świerk:

10	20	30	40	50
14	32	25	3	3

razem 77.

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	90
4	9	19	13	9	9	1	1	1

razem 66.

Grab:

10	20	30
14	13	7

razem 34.

Brzoza:

10	20	30	40	50	60
1	—	1	8	4	1

razem 15.

Klon:

10	20	30
2	6	5

razem 13.

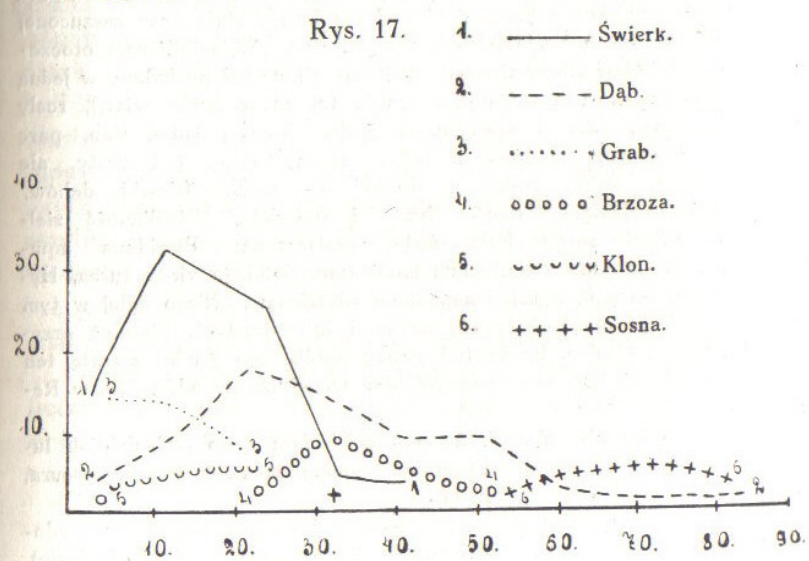
Sosna:

30	40	50	60	70	80	90
1	—	1	3	5	1	

razem 11 (przeciętna grubość = 67,6[1]).

Prócz tego w próbie było 40 krzewów leszczyny, naogół słabo rozwiniętych (wykres 17 przedstawia omawiany drzewostan).

Rys. 17.



[1]) W pobliżu, poza obrębem próby rosła jedna sosna o średnicy 98 cm. W innych partjach lasów mieszanych sosny bywają nierównie

Wogóle runo w tej partji lasu świerkowego mieszanego (w oddz. 589-a), na glebie o znacznej ilości próchnicy, do grudowej podobnej, przedstawiało kombinację elementów grudowych i borowych: Anemone nemorosa (obficie), Hepatica triloba (obf.), Viola Riviniana, Orobus vernus, O. luteus, Oxalis acetosella, Ranunculus lanuginosus, Asperula odorata, Luzula vernalis, Hierochloa australis (1 okaz słabo rozwinięty), Stellaria holostea, Ajuga reptans, Primula officinalis, Dentaria bulbifera, Carex digitata, C. montana, Daphne mezereum, Actaea spicata, Sanicula europaea, Galeobdolon luteum[1]), Aspidium filix mas, Neotia nidus avis, Milium effusum (gdzie niegdzie), Moehringia trinervia (b. rzadko), czernice (gdzie niegdzie dużo, a tam, gdzie teren się obniża, nawet i obficie), Convallaria majalis, Polygonatum officinale (rzadko[2]), Rubus saxatillis (wszędzie dużo), Melica nutans (gdzie niegdzie), Pteridium aquilinum (dość dużo wszędzie), Calamagrostis arundinacea (pęki liści — dość często), Vaccinium vitis idaea (kilka okazów koła pnia grubej

grubsze. Np. w oddz. 28 trzy sosny, rosnące obok siebie niedaleko, posiadały wymiary 1) = 122 cm, 2) = 1 m i 3) 92 cm. Jedna z najgrubszych sosen (1 m 30 cm), rosła w lesie mieszanym w oddz. 402 (przed paru laty została wyrwana z korzeniami podczas burzy, stała przy zarzuconej drodze w pobliżu linji oddziałowej z oddz. 401). W najbliższem otoczeniu tej sosny, której olbrzymi równy walcowaty kloc był pochylony w jedną stronę (co przyczyniło się do wyrwania tej sosny przez wiatr), rosły wyniosłe sosny, świerki niewysokie, graby, brzozy, jeden dąb, parę krzewów leszczyny. Podrost z jednej strony sosny był gęsty, ale niski (brzoza, osika, grab), z drugiej — rzadki (siewki dębów, 9 sosenek maleńkich, siewki brzóz i świerków). Roślinność zielna koło samej sosny była dość wyniszczona: Pteridium aquilinum, Genista tinctoria, Epilobium montanum, Solidago virga aurea, Hypericum montanum (1 okaz), Gnaphalium silvaticum... Nieco dalej w tym mieszanym lesie przytrafiały się nawet i lipy (rzadko); również przytrafiał się tam Orobus luteus (od strony pobliskiego grudu; zresztą ten gatunek rośnie również w mieszanym lesie w pobliżu, w oddz. 373, w Rezerwacie).

[1]) Koło jednej grubej sosny półpierścieniem rosło Galeobdolon luteum obok czernic i Pteridium aquilinum; tamże rosła Pulmonaria obscura, Sanicula europaea, oraz Orobus luteus.

[2]) Chociaż w lesie mieszanym jest bardzo dużo elementów grudowych, jednak Polygonatum występuje tylko borowe (P. officinale). Grudowe P. multiflorum znalazłem tylko raz (w oddz. 618) na brzegu lasu (2 okazy), gdzie rosło ono śród trawy, razem z Potentilla alba i Trifolium alpestre, roślinami borowemi.

sosny), Trientalis europaea, Potentilla tormentilla (gdzie niegdzie), Lilium martagon, Fragaria vesca (w cieniu — rzadko, w miejscu słonecznem obficie), Geranium silvaticum (od brzegu, gdzie słońca więcej), Genista tinctoria (rzadko), Melittis melissopyllum, Melampyrum nemorosum[1]), Trollius europaeus, Solidago virga aurea, Phyteuma spicatum, Vicia sepium, Veronica chamaedrys (przeważnie miejsca słoneczne). Bliżej budki strażnika szosowego: Chelidonium majus (rzadko), Geum urbanum, Chaerophyllum, Taraxacum vulgare, Poa pratensis; w jednem miejscu, pośród normalnej już roślinności leśnej, w odległości około 70 metrów od posadzonych przy drodze kasztanów — Aesculus hippocastanum — znaleziono jeden młody kasztan (wysokości 45 cm). Oprócz leszczyny, spotykamy w tym lesie mieszanym Rhamnus cathartica (b. rzadko), Euonymus verrucosa, młode podrostowe lipy (gdzie niegdzie), wszędzie dużo siewek klonowych, podrost grabowy (gdzie słońca więcej), siewki dębów (rzadko)... Młodych świerków prawie wcale nie spotykamy. Jednak w starej dużej jamie, na jej dnie i zboczach występuje odrazu znaczna ilość młodych świerków (około ½ stopy wysokich). W tejże jamie, zupełnie roślinnością zielną pokrytej, pojawiają się dość obficie paprocie: Aspidium filix mas, A. cristatum, a zwłaszcza Phegopteris dryopteris, niewielkie płaty Polytrichum, kilka okazów Dentaria bulbifera. Gleba ciemna, do grudowej podobna, dokoła las cienisty. Poza najwyższą częścią moreny, teren opuszcza się znowu (w stronę od Pererownicy), i typ lasu potrochu się zmienia (oddz. 618). Jednak, nie zważając na masę czernic, Pteridium aquilinum i inne borowe elementy, grudowa Pulmonaria obscura dochodzi do końca oddziału 618 (wraz z nią, zachodzi i Orobus luteus). Wogóle, mimo znacznego obniżenia się terenu, typ lasu zbliża się jeszcze najwięcej do świerkowego-mieszanego.

Na wiosnę w lesie mieszanym występuje w ogromnej ilości Hepatica triloba, wskutek czego cały dół lasu sinieje od jej kwiecia. Wyrasta tam ona nawet śród kobierców mszystych, o ile one tu lub owdzie występują. Jednak

[1]) W Puszczy Białowieskiej Melampyrum nemorosum występuje nietylko z fioletowo-niebieskiemi przysadkami, ale bardzo często również z przysadkami białawemi (var. pallens. Murr.). Nierównie rzadziej przytrafia się odmiana z przysadkami całkiem lub prawie całkiem zielonemi (var. virens Klett.).

tam, gdzie las mieszany przechodzi w sosnowo-świerkowy, o runie mszystem, brak nietylko Hepatica, ale zazwyczaj i Anemone nemorosa, której w mieszanym lesie bywa dużo, jednak nie tak dużo, jak w grudach, które na wiosnę się bielą od tej rośliny[1]). Zresztą Anemone nemorosa zdaje się być najwięcej wymagającą pod względem światła. W miejscu nieco przerąbanem, gdzie dużo jest światła śród suchych liści Pteridium aquilinum, Hepatica przytrafia się w pojedyńczych okazach, a Anemone nemorosa występuje częściej.

Jak zaznaczyliśmy, lasy mieszane zwykle kształtują się na pewnych wyniosłościach terenowych, ale, jak to widzieliśmy w poprzednim przykładzie, mogą też przechodzić i na tereny niżej położone. W oddz. 369, w części przeciętej przez drogę sierganowską (Rezerwat), występuje nieszeroki pas lasu mieszanego, który od wschodu graniczy bezpośrednio z grudem typowym (z lipą), a od zachodu (od doliny rzeki Narewki), z olesami, występującemi w postaci wstęgi na granicy masywu leśnego i łąk. Cały więc ten pas lasu świerkowego mieszanego zajmuje teren niższy, gdzie należałoby się spodziewać raczej grudów wilgotnych, niż świerczyn. Oczywiście, że decydującym czynnikiem w danym wypadku są stosunki edaficzne. Niestety, widocznie drzewostan ten kiedyś znacznie był zdewastowany, i dziś występuje tam świerk w większej ilości, niźliby to było w pralesie. Mimo to, przytoczymy tu szczegółowsze dane, dotyczące drzewostanu i runa, oraz odnowienia, jakie tam istnieją. Drzewostan:

Świerk:

10	20	30	40	50	60	70
15	115	154	81	25	5	2

razem 397 (przeciętna średnica nieco mniej niż 20 cm).

[1]) W lasach świerkowo-sosnowych na wiosnę wogóle nie widzimy roślin kwitnących, jeżeli nie liczyć Luzula vernalis, która tam wyrasta obficie. Hepatica triloba w pasie świerkowym przy olesach występuje nieraz bardzo obficie. Dość obficie rośnie także w lasach świerkowo-dębowo-sosnowych, które są bliskie do mieszanych świerczyn, lecz w dębowo-świerkowych lasach jej brak, a w sosnowo-dębowych występuje nieraz mozaikowo. Bardzo rzadko, i to tylko w pojedyńczych okazach, pojawia się odmiana niemal biała (ledwo widoczny odcień niebieskawy). Bardzo rzadko, ale w postaci całych plam, przytrafia się również odmiana czerwono-różowa.

Brzoza:

30	40	50	60	70
5	14	7	1	

razem 27 (przeciętna średnica = 47,2 cm).

Dąb:

20	30	40	50	60	70
3	4	7	4	1	

razem 19 (przeciętna średnica = 44,4 cm).

Sosna — 3 drzewa (15, 85, 68).

Grab — 1 drzewo (9 cm).

Razem 435 drzew.

Prócz tego w próbie było 3 krzewy leszczyny, a w jednem miejscu, w wydłużonem niewielkiem obniżeniu, rosło 5 olsz (35, 25, 15, 27 i 16 cm) i pewna ilość podrostowych jej okazów, co nie zostało włączone do powyższego wykazu, ponieważ stanowi obcy fragment. Wskutek przerąbywania, widzimy, że sosna w tej partji lasu uległa prawie całkowitej zagładzie, a świerk jest przeważnie cienki i młody, przyczem klasy grubości układają się w szereg binomjalny. Również niewiele jest starych dębów. Uderza zupełny prawie brak grabów i zupełny brak klonów. Klonów, jak również i lip, niema też prawie wcale po całym tym drzewostanie i poza obrębem próby. W podszyciu są podrostowe graby, co jest możliwe dlatego, że chociaż drzew jest dużo, ale las nie jest gęsty, również lipy, klony, dęby i jarzębiny. Młodych sosen nie było wcale, a świerków prawie wcale, gdyż tylko koło gnijącej kłody brzozowej występowały młode świerki w postaci dwu prawie litych wstęg; kilka też rosło obok sosny, w miejscu więcej naświetlonem. Z tegoby wynikało, że brak tam elementów odnowienia drzew szpilkowych, lecz występuje odnowienie drzew liściastych, nawet przeważnie takich, których w samym drzewostanie brak zupełny. Stosunkowo dużo pni i kłód ogromnych brzóz, leżących już na ziemi. Runo bogate, mimo zniekształcenia drzewostanu, typowe dla lasu mieszanego i bardzo podobne do runa, które widzieliśmy w przykładzie Nr. 1: Carex digitata, Rubus saxatilis, Convallaria majalis, czernice, gdzie niegdzie niewysokie i niegęste krzewy malin, Hieracium umbellatum, Solidago virga aurea, Digitalis grandiflora, Betonica officinalis, Polygonatum

officinale, Asperula odorata, Stellaria holostea, Pirola secunda, Calamagrostis arundinacea, Pteridium aquilinum, Lathyrus silvestris, Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Lilium martagon, Hepatica triloba, Thalictrum aquilegifolium, Lycopodium annotinum, Succisa pratensis, Geranium silvaticum, Sanicula europaea... i wiele innych roślin poza obrębem próby. Na wyliczaniu ich zatrzymywać się tu nie będziemy.

3) W innem miejscu w tymże oddz. 369 (5. VII. 1928). Drzewostan na powierzchni ½ ha:

Świerk:

10	20	30	40	50	grubość w cm
18	111	63	20	6	ilość w klasie

razem 218 (przeciętna średnica = 20 cm).

Brzoza:

10	20	30	40	50	60	70
1	3	9	14	8	2	

razem 37 (przeciętna grubość = 40 cm).

Dąb:

10	20	30	40	50	60
3	8	12	12	3	

razem 38 (przeciętna średnica = 36,6 cm).

Sosna: — 1 (51).

Grab — 2 (15, 15).

Jesion: — 1 (3).

Runo: Hepatica triloba, Ajuga reptans, Stellaria holostea, Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Asperula odorata, Vaccinium myrtillus, Calamagrostis arundinacea, Anemone nemorosa, Lilium martagon, Pirola secunda, Sanicula europaea, Vicia sepium, Carex digitata, Orobus vernus, O. niger, Daphne mezereum, Convallaria majalis, Rubus saxatilis, Thalictrum minus, T. aquilegifolium, Veronica chamaedrys, Pteridium aquilinum, Trientalis europaea, Pulmonaria obscura (nawet obok czernic), Digitalis ambigua, Actaea spicata, Serratula tinctoria, Ranunculus lanuginosus, Phyteuma spicatum, Geranium silvaticum, Campanula persicifolia, Potentilla tormentilla, Melampyrum nemorosum, Fragaria vesca.

Jak już wspominaliśmy, w lesie mieszanym świerkowym uderza brak młodych drzewek świerkowych. W jednej z innych

prac moich („Świerk w ostępach Białowieży" — „Las Polski", — 1925) przytoczyłem analizę podrostu z powierzchni 400 m² (4 próby) z tegoż samego oddz. 369. Analiza ta nie wykazała wcale młodych świerków pod macierzystym drzewostanem. Ponieważ te dane są drukiem ogłoszone, więc tu ich powtarzać nie będę, a przytoczę tylko dane nowszych analiz z tego samego mieszanego lasu i tegoż oddziału 369, ale z innej jego części.

Próba 100 kw. m (6. VII. 1928). Las przerzedzony. W runie rzuca się w oczy dużo kęp Calamagrostis arundinacea, pomiędzy któremi walają się suche liście i wyrastają w mniejszej lub większej ilości: Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Hepatica triloba, Sanicula europaea, Pulmonaria obscura, Melittis melissophyllum, Stellaria holostea, pojedyńcze liście Pteridium aquilinum, Convallaria majalis, Thalictrum aquilegifolium (1 okaz), Orobus vernus, O. niger, Anemone nemorosa, Ranunculus lanuginosus, Lilium martagon, Rubus saxatilis, Galeobdolon luteum. Mchów prawie zupełny brak. W próbie świerk i dąb, oraz kilka pni świerkowych. Podrost:

Grab:

Wysokość w cm:	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
ilość w klasie:	7	8	6	5	2	2	1	4	3	3	4	—	--	1

razem 46.

Klon:

20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
6	9	4	2	2	1	2	1	—	1	1	—	—	1

razem 30.

Dąb:

30	40	50	60	70	80
3	4	6	1	—	1

razem 15.

Lipa:

50	100	150	200	250	300
1	2	2	5	1	

razem 11.

Brzoza — 3 (50, 65, 65).

Ulmus montana — 1 (20).

Świerk — 1 (15 cm).

Bez względu na brak świerków wśród młodzieży w lesie świerkowym mieszanym, co, jak wspomnieliśmy, jest rzeczą charakterystyczną dla tego typu[1]), nie można wątpić, że las ten będzie stale utrzymywał się w swym typie. Przedewszystkiem uprzytomnić sobie należy, że na gnijących kłodach i pniach, a również koło nich odnowienie świerkowe jest świetne, a ponieważ w lesie normalnym gnijącego drewna jest poddostatkiem, to nalot świerkowy w pralesie musi niewątpliwie zupełnie inaczej wyglądać, niż to widzieliśmy w powyższych przykładach, gdzie las prawie całkiem pozbawiono zwałów i złomów gnijących. Np. w tymże oddz. 369 w jednem miejscu na większym pniu mchem okrytym, rosło 5 kilkoletnich świerków i 8 sztuk koło pnia; w najbliższym sąsiedztwie na pniu (o 1½ metra od powyższego odległym), mniejszym i jeszcze więcej przez butwienie zniszczonym, również mchem i porostami okrytym, rosło 4 świerki i 6 koło pnia. Razem na tych kilku kwadratowych metrach rosły 23 ś w i e r k i! Zaraz obok była stara jama, około 20 kw metrów powierzchni, dość głęboka (koło metra, a może i nieco więcej), do której narzucano kłody i polana, częściowo już mchem okryte i gnijące. Po zboczach tej jamy, n a g l e b i e m c h e m p o k r y t e j, jak również śród mchu na kłodach naliczyłem 188(!) świerków, od rocznych siewek do kilkoletnich. A więc, licząc i świerki na wspomnianych powyżej pniach, na dwudziestu kilku kw. metrach rosło 211 świerków! Zaraz poza obrębem tej niewielkiej placówki młodzieży świerkowej zaczyna się normalna gleba. Pod rosnącemi na niej staremi świerkami ani jednego młodego świerka niema[1]). Z tego widzimy, że g n i j ą c e d r e w n o i g l e b a z a m s z o n a w danym typie j e s t k o n i e c z n y m w a r u n k i e m o d n o w i e n i a ś w i e r k o w e g o.

[1]) Jeszcze parę przykładów odnowienia w lesie mieszanym: oddz. 403 (16. X. 1924). Próba 100 m² (kilka dużych świerków w próbie), dokoła świerki wysokie, zacieniające glebę zupełnie, niskopienne graby i dęby. Gleba pokryta prawie wszędzie zwartym kobiercem mszystym, śród którego występują gdzie niegdzie czernice, Rubus saxatilis, Pirola secunda, Vaccinium vitis idaea, Ajuga reptans (rzadko), Viola canina (mało), jeden krzew Daphne mezereum, Trientalis europaea (mało), Pteridium aquilinum. W próbie świerków młodych — 3, jarzębin — 6, grabów — 9, dębów — 15 i 25 prętów osikowych, z których kilka uschniętych. — Oddz. 374 (16. X. 1924): sosny duże, graby, klony, świerki i dęby. Próba 100 metrów kw. Gleba usłana liśćmi i prawie zupełnie roślinności pozbawiona (gdzie niegdzie Orobus vernus, Ajuga reptans, 1 okaz Neottia nidus avis, kilka sterylnych niewielkich kęp Calamagrostis; koło samej próby parę grubych sosen, parę grabów i dębów... zacienienie duże, ale nie nadmierne). Naliczono młodych klonów — 52, i dębów — 1. Poza obrębem próby, na gnijącej kłodzie kilka młodych świerków.

Powstawanie świerka na kłodzie drzewnej nakłada czasem pewne piętno, które pozwala wyróżnić takie drzewo nawet w późniejszym wieku, kiedy z kłody, na której początkowo wyrosło młode drzewo, nie zostanie nawet śladu. Mianowicie,

[1]) Nieco dalej, na maleńkiej polance koło zarzuconej oddawna drogi (u brzegu tej polanki rosła duża sosna) widać było miejsce, na którem leżała kłoda brzozowa (już próchniejąca; kawałki tej kłody walały się porozrzucane niedaleko od miejsca, gdzie przedtem leżały). Otóż w tem miejscu, gdzie leżała kłoda (8,5 metra długości), naliczyłem pięcioletnich świerków 136, sosenek 3 (5 lat) i brzózek 7. Po tej polance, jako cokolwiek lepiej naświetlonej, prócz zwykłego nalotu i podrostu drzew liściastych, przytrafiały się młodziutkie świerki, sosenki, osiki i brzózki. Na drugiej brzozowej kłodzie, już w lesie świerkowym: mech, Luzula vernalis, Oxalis acetosella, Carex digitata, Ajuga reptans, liście Lactuca muralis, Rubus saxatilis, lecz koło samej kłody drzewek wcale nie było. Obok jednej z prób. która nalotu świerkowego wcale nie wykazała, na miejscu nieco odsłoniętem, na którem było złożone niedawno drzewo, a później rozłożono ognisko, na powierzchni 2 m², pokrytej bardzo skąpą i niską roślinnością (przeważnie mchy), było siewek świerków 11, brzózek 16 i osik 42. Na str. 151 i 152, omawiając pokrywanie się roślinnością miejsc poognioskowych w grudach, zwróciliśmy uwagę na bardzo chętne pojawianie się tam młodych osik. Podczas druku naszej pracy pojawił się artykuł J. K l o s k i („Odnowienie osiki" — „Las Polski" z r. 1930, Nr. 4), w którym zwraca się uwagę na podstawie danych z literatury, że siew osiki udaje się dobrze, kiedy miejsce do tego przeznaczone zostało uprzednio wypalone. Takie wyniki zawdzięczają swe pochodzenie niekoniecznie tylko brakowi grzybów pasożytniczych, (jak sądzi K l o s k a i inni), lecz przedewszystkiem brakowi konkurencji z roślinnością zielną, która przez długi czas nie rozwija się na wypaleniskach z powodu znacznego zasolenia gleby (z popiołu). Pozwala to osice zająć teren i umocować się na nim, ponieważ osika nie jest zbyt czuła na zasolenie, co widać w połud. Rosji, gdzie ona wyrasta często w bliskiem sąsiedztwie z solniskami, na glebie już mniej więcej zasolonej. Gdy wypalenisko wyzbędzie się nadmiaru soli, i inne rośliny będą mogły się tam rozwijać, osika o tyle się już tam umocuje, że nie będzie dla niej straszna konkurencja z nimi. W taki sposób, nawet do typowego grudu może trafić osika (również i brzoza), chociaż normalnie miejsca dla niej tam niema. W pojawianiu się osiki i brzozy zachodzi ta różnica, że brzoza boi się przedewszystkiem zacienienia, a osika (w postaci prętów) może rosnąć nawet w wielkiem zacienieniu, ale rozwinąć się z nasienia może tylko wtedy, kiedy inne rośliny w tem jej nie przeszkadzają.

w takich wypadkach korzenie występują częściowo nad ziemię (właściwie tworzą się nad ziemią, na kłodzie, z której następnie spuszczają się ku glebie) i drzewo stoi na nich niby na szczudłach. Czasem możemy widzieć, że pień, na którym zarodził się młody świerk, jeszcze nie zgnił i siedzi obecnie pod tym ostatnim. W oddz. 225 (od strony oddz. 193) przy samej drodze stoi świerk liczący około 70 lat, a pomiędzy grubemi jego korzeniami wystającemi wierzchniemi częściami nad glebę, widać jeszcze dębową kłodę, na której ten świerk powstał. Ten oryginalny świerk został sfotografowany i zdjęcie to jest umieszczone na str. 405 „Lasu Polskiego" z r. 1925 . Wskutek zacienienia, na tej fotografji, niestety, kłoda, która jeszcze i do dziś nie zgniła całkowicie, nie jest bardzo widoczna. Na jednej z dołączonych tu tablic świerk ten jest przedstawiony wedle innego (późniejszego) zdjęcia. Gdy świerk zaradza się na kłodzie znacznie zbutwiałej, takich widocznych śladów powstania nie na glebie na nim niema, gdyż korzenie zagłębiają się w glebę bezpośrednio, i nie muszą się dlatego ześlizgiwać z kłody, ażeby trafić do gleby.

Jeżeli nie liczyć powyższego przykładu z oddz. 369, gdzie las wykazuje cechy widocznego zniekształcenia, w lasach mieszanych zwykle występuje i klon (jak w przykładzie z oddz. 589-a). Jednak w rejonie rozpowszechnienia lipy występują również partje świerczyn mieszanych, w których spotykamy lipy. Np. w oddz. 373 las mieszany, o charakterystycznem dla niego runie, w drzewostanie zawiera zamiast klonów lipy, które tu i owdzie są rozrzucone w postaci drzew dobrze rozwiniętych (przeciętna grubość 12 obmierzonych drzew = 68 cm; od 49 do 75 cm). We wspomnianym lesie sosny przytrafiają się naogół częściej, niż w innych lasach mieszanych, chociaż i tu czasem brak ich nawet na większej przestrzeni (z 18 zmierzonych drzew, najcieńsze posiadało 32 cm, a najgrubsze 84 cm). Dęby i świerki niczem nie wyróżniają się tu od dębów i świerków z innych lasów mieszanych. Jeden klon (20 cm) został znaleziony dopiero w oddz. 375 i to już w nieco odmiennym typie lasu. Młodych świerków, jak zwykle w tym typie, prawie wcale niema.

Okoliczności tak się złożyły, że w powyższych przykładach osiki jak raz nie było, z czego nie należy wnioskować, że w świerczynach mieszanych to drzewo wcale się nie pojawia.

Przytrafia się ono tam, wprawdzie w pojedyńczych tylko okazach, jak to widzimy np. w uroczysku „Zamczysko" i w wielu innych miejscach[1]). Na Wschód za Białowieżą, na początku nadleśnictwa Białowieskiego występują, na zaczynającem się tam wzniesieniu, poręby niemieckie, poczynione w znacznej przynajmniej mierze w typie lasu mieszanego. Ponieważ poręby niemieckie nie były czyste, a wyrąbywano tam drzewa bez wszelkiego systemu (przeważnie to, co było okupantom potrzebne) i pozostawiono wszędzie nietylko pojedyńcze drzewa nie wycięte, ale i całe ich grupy, to poręby te odnawiają się bardzo łatwo i dziś są już przeważnie młodnikami pokryte. W roku 1924 te poręby przedstawiały się następująco:

Stare sosny, niezbyt grube, dęby, brzozy, rzadziej świerki i lipy rozrzucone po zrębie. Dużo młodej brzeziny, mniej osiczyny, młode graby, dęby, świerki, jarzębiny (rzadko Salix caprea), sosny, leszczyny. Masa rozmaitych roślin zielnych i drobnych krzewinek (20. VI. 1924): Trifolium alpestre, T. repens, T. hybridum, T. pratense, T. medium, Primula officinalis (owoce),

[1]) Uroczysko „Zamczysko". W nadleśnictwie Hajnowskiem, niedaleko od linji oddziałowej pomiędzy oddz. 280 i 281 (w obrębie ostatniego), według podań, była jakaś starożytna budowla, po której dziś nie zostało nic, oprócz niewielkiej kupy kamieni (głazów narzutowych), ponieważ one zostały stamtąd wywiezione do Białowieży. Prócz tego na pagórku na którym miała wznosić się budowla, dziś lasem porośniętym, widzimy kilka mniejszych i większych jam, a w nich wspomniane kamienie. Żeby nie te ślady, pagórek niczemby się nie różnił od innych leśnych pagórków. Rosną na nim świerki, brzozy, kilka dębów, z których jeden dość duży, stara jarzębina, młody grab, a u podnóża z jednej strony ogromna sosna (w bliższem otoczeniu więcej ich nie widać), krzewy leszczyny. Podrost składa się ze świerków, osiki, dębów, jarzębiny, kilku grabów, jednej krzewiastej lipy (odrośla od pnia dawno zrąbanego), brzozy i jednej kilkuletniej sosenki. Rośliny runa: Pteridium aquilinum (dość dużo), Athyrium filix femina, liście Aegopodium podagraria, Fragaria vesca, Calamagrostis arundinacea (niewiele), Daphne mezereum, Astragalus glycyphyllos (dość dużo), Aquilegia vulgaris (liście i suche łodygi), Origanum vulgare (rzadko), Digitalis grandiflora (rzadko), Betonica officinalis (rzadko), Hypericum perforatum, Oxalis acetosella, Rubus saxatilis, Sanicula europaea (rzadko), Majanthemum bifolium, Primula officinalis (suche łodygi). Leżą kłody drzew mchem pokryte. Roślin ruderalnych brak zupełny. Tylko na dość znacznie przerąbanej haliźnie, położonej przed pagórkiem, rośnie w kilku miejscach trochę pokrzywy i parę okazów Cirsium lanceolatum. Dokoła bór świerkowy mieszany (przeważnie świerki, brzozy, osiki i dęby). — (27. VIII. 1924 r.).

Lathyrus pratensis, L. silvestris, Veronica chamaedrys, V. officinalis, Galium verum, G. vernum, G. mollugo, G. boreale, Vicia cassubica, V. cracca, V. sepium, Ranunculus polyanthemos, Serratula tinctoria (nie kwitnąca), Fragaria vesca, Deschampsia caespitosa, Festuca elatior, F. ovina, Poa pratensis, Agrostis, Cynosurus cristatus (rzadko), Carex leporina, C. muricata, Luzula vernalis, Hieracium pillosella, Hyperium perforatum, Melampyrum pratense (rzadko), M. nemorosum, Vaccinium myrtillus, Rubus idaeus, Leucanthemum vulgare, Stellaria graminea, Brunella vulgaris, Phyteuma spicatum, Plantago lanceolata, Rumex acetosa, R. acetosella, Hypochaeris radicata, Geranium silvaticum, Genista tinctoria, Epilobium montanum, E. augustifolium, Thalictrum minus, Melica nutans, Hepatica triloba, Ajuga reptans, Melittis melissophyllum, Cirsium arvense, Pteridium aquilinum, Arnica montana, Lactuca muralis, Viola canina, Chenopodium album (gdzie brak innej roślinności), Aquilegia vulgaris, Senecio vernalis, Majanthemum bifolium, Anemone nemorosa, Rumex crispus, Urtica dioica, Trientalis europaea, Digitalis grandiflora, Betonica officinalis (nie kwitnąca), Campanula persicifolia, Calamagrostis arundinacea, Convallaria majalis, Solidago virga aurea, Potentilla tormentilla Geum strictum (rzadko) i t. d. Widzimy, że, oprócz pozostałej roślinności prawdziwie leśnej, pojawiło się tam dużo elementów przytrafiających się po miejscach więcej otwartych. Pojawiły się również niektóre chwasty. Dziś roślinność tam oczywiście, musiała się już znacznie zmienić, ponieważ młode drzewka się rozrosły i coraz więcej opanowują teren. Próby odnowienia były analizowane i w tym typie, o czem ogłoszono w artykule: „O odnowieniu drzewostanów w Puszczy Białowieskiej" („Las Polski" z r. 1924). Tu tych danych powtarzać nie będziemy.

W lasach świerkowych mieszanych, jako występujących zazwyczaj na wyższych terenach i na suchszej glebie, brak zwykle miejsc podmokłych, bagienek i jeziorek leśnych. Jednak w oddz. 402 przy drodze browskiej, w obrębie już ochronnego pasa Rezerwatu, występuje dość znaczne jezioro-bagno. W błotnistej kotlinie rozrzucone są pojedyńcze brzozy (Betula pubescens, dość duże), i pojedyńcze sosny średniej wysokości, oraz niższe od sosen, gdzie niegdzie już usychające, niewielkie świerki. Rzuca się w oczy masa Juncus effusus, gdzie niegdzie kępy turzyc, dość dużo Glyceria fluitans (z drogi zachodzi tam bydło, a trawa ta lubi wyrastać w miejscach przydeptywanych), Calamagrostis lanceolata, niewiele Eriophorum angustifolium. Koło pni brzozowych miejsca wyższe i suchsze, mszyste; tam rośnie Carex leporina i Vaccinium myrtillus w drobnych okazach. Między kępami woda, w której gdzie niegdzie w postaci zielonych plam wyrasta Sphagnum. Zresztą rosną: Epilobium palustre, Comarum palustre, Ranunculus flammula, Galium palustre, Veronica scutellata...

XVIII. Las świerkowo-sosnowy. (Piceeto-pinetum).

Lasy świerkowo-sosnowe złożone są z świerka i sosny. Gatunki te w idealnym stosunku powinny występować w jednakowej ilości i co do wysokości swych strzał być sobie równe. Jednak w rzeczywistości może mieć przewagę już to świerk, już to sosna, a las będzie się więcej zbliżał bądź do borów świerkowych, bądź do borów sosnowych. Inne drzewa: brzoza, osika i czasem dąb stanowią w borach świerkowych nic nie znaczącą domieszkę. W konkretnym wypadku las świerkowo-sosnowy przedstawia się następująco:

1. Oddz. 479 (6. VII. 1928). Próba ¼ hektara. Las nieco przerzedzony. Dużo czernic, pod któremi i między któremi rośnie Hylocomium; gdzie niegdzie czernic mniej, a Hylocomium więcej, czyli runo zbliża się do typu Piceetum hylocomiosum. Pojedyńcze krzewiny borowego Cytisus ruthenicus, Rubus saxatilis, Potentilla tormentilla, dużo Trientalis europaea, Pirola minor, liście Calamagrostis arundinacea, Luzula vernalis; młodych świerków gdzie niegdzie nawet nadzwyczaj dużo, jednak śród czernic nieco ich mniej, niż śród kobierców mszystych (z Hylocomium), co jest połączone z gorszem naświetlaniem siewek śród czernic; pojedyńczo młode sosny (nawet gdzie niegdzie śród młodej i gęstej świerczyny), młode jarzębiny, młode dęby (zwłaszcza po więcej zacienionych płatach Hylocomium, gdzie świerki nie rosną). Drzewostan:

Świerk:

10	20	30	40	50
36	39	6	1	1

razem 77 (a po przeliczeniu na ha 308; przeciętna grubość=12,2 cm

Sosna:

20	30	40	50	60
3	18	21	7	

razem 49 (a na ha 196; przeciętna grubość = 40 cm).

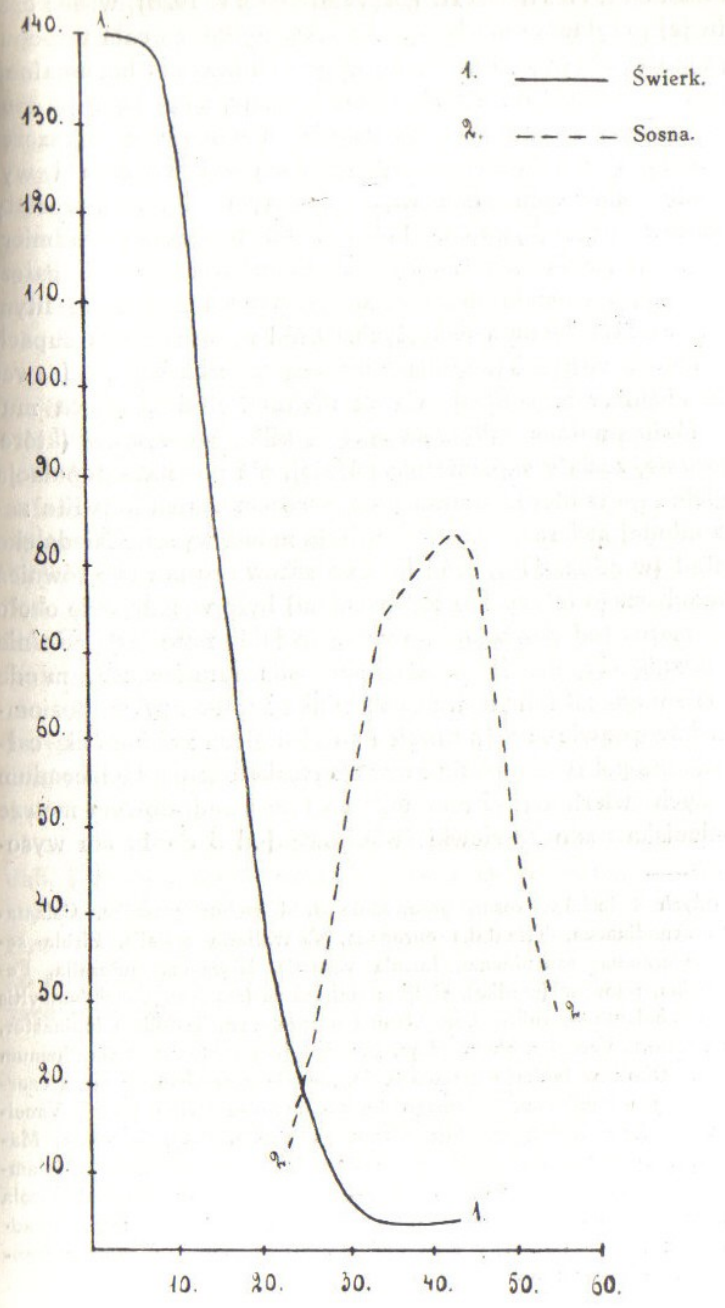
Brzoza: — jedna 43 (a na ha byłoby 4).

Razem na ha byłoby drzew 508.

Graficznie (na ha) przedstawia się to w postaci wykresu Rys. 18. Otrzymaliśmy dla świerka jednoramienną krzywą, ponieważ las był nieco przerzedzony, a więc był dopływ światła; znaczny rozwój kobierca mszystego zbliżał ten drzewostan do Piceetum hylocomiosum. Trzeba zaznaczyć, że wogóle na wszystkich kobiercach mszystych, o ile dostęp światła nie jest zbyt tamowany przez drzewostan, młodzież świerkowa rozwija się nieraz w nadzwyczajnej ilości. Np. na pograniczu tegoż samego oddziału 379 i 378 las jeszcze znacznie więcej przerzedzony (świerk został w znacznym stopniu na papierówkę powycinany, wskutek czego światła tam jest dosyć). Gleba pokryta litym kobiercem mszystym (Hylocomium), przerywanym tylko gdzie niegdzie pojedyńczemi lub i nieco obficiej występującemi czernicami. Zresztą: Trientalis europaea, Melica nutans, Pirola secunda, Vaccinium vitis idaea, Fragaria vesca, Melampyrum pratense, liście kępiasto wyrastającej Calamagrostis arundinacea (pojed.), młode świerki, jarzębiny, dęby, brzózki. Gdzie światła więcej, lite zarośla młodych świerków. Na 16 kw. metrach w takiej zwartej świerczynie, mimo, że dokoła paru pni świerkowych, występujących w próbie, świerkowych zarośli nie było, naliczyłem 177 świerków[1]). Szczegółowsza analiza tego

[1]) W lasach świerkowo-sosnowych, o ile gleba jest mszystym kobiercem okryta i dostęp światła jest dostateczny (pewne rozluźnienie zwarcia), młodzież świerkowa, jak widzieliśmy tylko co, pojawia się nieraz w nadzwyczajnej ilości. Oprócz przykładu, który przytoczyliśmy wyżej, możemy wskazać, że we wspomnianym oddziale 478, przy wskazanych warunkach, występuje masa młodych świerków, tworzących na znacznej nieraz przestrzeni zwarte zarośla, sięgające mniej więcej do kolan a gdzie niegdzie (starsze zarośla) i do ramienia. Prócz świerków, przytrafiają się w tych zaroślach, gdzie niegdzie i sosenki, mniej więcej świerkom równe, a jeszcze częściej brzózki, od świerków znacznie wyższe. Drzewostan przerzedzony składa się ze świerka (3/4) i sosny (1/4). Gleba błyszczącemi mchami pokryta. gdzie niegdzie z większą domieszką czernic. Tam, gdzie niema zarośli

Rys. 18.



podrostu została umieszczona w pracy mojej: „Biologiczna struktura lasu" — II. („Sylwan" — z r. 1928), wobec czego tu jej przytaczać nie będę. Zauważę tylko, że cała ta populacja graficznie przedstawiła się w postaci krzywej binomjalnej, co jest zrozumiałe, o ile sobie uprzytomnimy, że w łonie jej musiała odbywać się walka o byt wskutek nadmiernego zagęszczenia, a to spowodowało zatrzymanie się we wzroście i wymieranie słabszych okazów. W tym lesie pozostały z czasów przerąbywania, które było przyczyną nadmiernego rozrodzenia się młodzieży świerkowej, kupy gałęzi świerkowych, obecnie już nawpół zgniłych i zwierzchu litym kobiercem Hylocomium pokrytych. Śród mchu na tych kupach dość obficie rosły: Trientalis europaea Circaea alpina (nawet gdzie niegdzie b. obficie), Carex digitata, liście Lactuca muralis, Melica nutans, młode świerki na kilka cm wysokie (które, oczywiście, zasiały się znacznie później, niż powstała populacja na glebie — rzadko). Zaraz poza obrębem takich kup lite zarośla młodej świerczyny, o której była mowa wyżej. Niedaleko stamtąd (w oddz. 478), śród lasu świerkowo-sosnowego również przerzedzonego (czernice i Hylocomium) było wypalenisko około 1 kw. metra (od powstania go przeszło jakie parę lat). Rośnie tam Luzula vernalis, liście Calamagrostis arundinacea, młode Epilobium angustifolium, jedna darninka Festuca ovina, poziomki, mchów prawie zupełny brak i wogóle gleba roślinnością całkowicie nie pokryta (dokoła zwarte zarośla czernic, Hylocomium i młodych świerków). Prócz tego na tym kwadratowym metrze wypaleniska rosło 22 siewki świerkowe (od 5 do 19 cm wysokie), 8 maleńkich Salix caprea (od 5 do 25 cm wysokich) i 5 młodych osik już w postaci prętów, od 25 do 53 cm wysokich.

z młodych świerków, rosną przeważnie śród mchu: czernice, Calamagrostis arundinacea, Trientalis europaea, Convallaria majalis, Pirola secunda, Geranium sanguineum, Luzula vernalis, Hieracium pilosella, Festuca ovina, jałowiec (rzadko), Cytisus ruthenicus (rzadko), Vaccinium vitis idaea, Cephalanthera rubra, Peucedanum oreoselinum, Trifolium lupinaster, Ajuga reptans, Veronica chamaedrys, Melampyrum pratense, Majanthemum bifolium. Obok, w takimże drzewostanie, ale nie przerąbanym: masa czernic, Pteridium aquilinum, Calamagrostis arundinacea (tylko liście), Vaccinium vitis idaea, Rubus saxatilis, Oxalis acetosella, Fragaria vesca, Majanthemum bifolium, Potentilla tormentilla, Veronica officinalis, Melampyrum pratense, Trientalis europaea, Trifolium lupinaster (rzadko), Pirola chlorantha (rzadko), liście Aquilegia vulgaris, liście Thalictrum minus (rzadko), dużo młodych świerków śród mchu, pręty jarzębiny, Rhamnus frangula (rzadko), pręty osiki.

2) Oddz. 700 (5. VII. 1927). Sosny bardzo pięknie rozwinięte, świerki wysokością prawie im równe, ale znacznie od nich cieńsze, pojedyńcze brzozy i dęby. Las gęsty, w dolnem piętrze prawie zupełnie przez młode świerki opanowany. Pod niemi albo nic nie rośnie, o ile zagęszczenie jest nadmierne, albo przytrafiają się tam pojedyńcze sterylne okazy roślin, które najlepiej znoszą cień (czernice, Rubus saxatilis, Hepatica triloba, Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Calamagrostis arundinacea). Gdzie podszycie świerkowe nie tak obfite, kobierzec z Hylocomium i czernic (masa), zresztą: Rubus saxatilis, Trientalis europaea. Orobus niger, Calamagrostis arundinacea, Melittis melissophyllum, Convallaria majalis, Potentilla tormentilla, Melica nutans, Lilium martagon, Trifolium alpestre (rzadko), Majanthemum bifolium, Potentilla alba, Vicia sepium, Peucedanum oreoselinum (miejsca lepiej nasłonecznione), Polygonatum officinale, Campanula persicifolia, Vaccinium vitis idaea, Hypericum quadrangulum (od drogi), Veronica officinalis, Thalictrum aquilegifolium, Pteridium aquilinum, Hypochaeris maculata, Anthoxanthum odoratum (miejsca słoneczne), pręty jarzębiny, małe krzewy jałowca (rzadko), mały płonny krzew kaliny.

3) Oddz. 451 (25. VII. 1928). Las koło samej Białowieży, przy szosie hajnowskiej, znacznie przed bydło wydeptany, wobec czego runo skąpe i niskie. Las niezbyt gęsty. Duże świerki sosnom prawie równe. Tam, gdzie teren od szosy zaczyna się nieco obniżać, do świerków i sosen dołącza się w większej ilości dąb, i drzewostan przekształca się w świerkowo-sosnowo-dębowy (z masą młodych świerków w dolnem piętrze). Po drugiej stronie szosy występuje grud świerkowy (w którym również dużo młodych świerków). Próba, wynosząca $^1/_4$ ha, dała następujące rezultaty:

Świerk:

10	20	30	40	50	60
14	48	34	14	6	3

razem 119 (a na ha 476; przeciętna grubość = 21,9 cm).

Sosna:

40	50	60	70	80
4	9	1	5	

razem 19 (a na ha 76; przeciętna grubość = 58 cm).

Dąb:

10	20	30	40
1	3	2	

razem 6 (a na ha 24; przeciętna grubość = 25,8 cm).

Brzoza:

30	40	50
3	2	

razem 5 (a na ha 20; przeciętna grubość = 39,8 cm).

Osika — jedna (42 cm).

Runo: prawie wszędzie przytrafiają się czernice i płaty Hylocomium, Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Trientalis europaea, Pirola secunda, Melampyrum pratense, rzadko Carex digitata...; młode jarzębiny, rzadziej dęby..., niewielkie krzewy Euonymus verrucosa, o ile się przytrafiają, najczęściej wyrastają przy samych pniach sosen. Pewna różnica w drzewostanie, w porównaniu z opisanym pod Nr. 1 (mniejsza ilość młodszych klas wieku świerka), wynika zapewne z wypasania bydła, które widocznie działa tu więcej niszcząco na młodzież świerkową, niż w przylegających, wspomnianych wyżej, drzewostanach.

Śród lasów świerkowo-sosnowych były powycinane przez Rosjan polany pastewne takie, jakie widzieliśmy śród grudów. Np. w oddz. 741 od granicy z oddz. 742 taka polana jest wycięta śród typu przeważnie świerkowo-sosnowego. Z jednej strony do polany przylega ściana lasu, w którym, prócz sosny i świerka, gdzie niegdzie przeważającego, przyjmuje udział brzoza i bardzo rzadko przytrafiają się marnie rozwinięte dęby; w dole przeważnie kobierzec mszysty; z drugiej strony polana przylega do boru świeżego, nietypowo rozwiniętego, ponieważ w podszyciu dużo świerka (zresztą dużo czernic, a gdzie niegdzie nawet niewielkie plamy wrzosu). Po polanie są rozrzucone dęby w liczbie kilkunastu, które nie były wycięte. Są one tak słabo rozwinięte, a często i pochyło ukształtowane, jak to wogóle bywa w lasach sosnowo-świerkowych. Polana była częściowo orana. Gdzie niegdzie pozostały jeszcze szczątki łoziny, która była dla zwierzyny posadzona. Runo tej polany nie jest jednolite, co widocznie jest uzależnione od tego, że część polany powstała z lasu świerkowo-sosnowego, a część z wyżej wspomnianego świeżego boru. Gdzie niegdzie są tam wrzosowiska, w których wzrost wrzosu na oranej glebie jest bardzo bujny. Gdzie niegdzie widzimy zarośla Calamagrostis epigejos (oczywiście, był tam kiedyś typ borowy), gdzie niegdzie halizny, porośnięte Agrostis i innemi roślinami łąkowemi. Małe plamy tworzy swojemi rozetkami Hieracium pilosella; gdzie niegdzie w większej ilości rosną poziomki, gdzie niegdzie wyższe zarośla Pteridium aquilinum. Zresztą rosną tam: Cytisus ruthenicus, Juniperus communis (rzadko), Gnaphalium silvaticum, Vaccinium vitis idaea, Solidago virga aurea, Lathyrus silvestris, Clinopodium vulgare, Betonica officinalis, Hypericum perforatum, Serratula tinctoria... Na tle tej mieszaniny roślin, w większej lub mniejszej ilości są rozrzucone młode sosenki (8—10 lat i mniej) i zagajenia brzozowe, które nie są gęste nawet tam, gdzie brzozy jest więcej. Prócz tego pozostają halizny bez wszelkiego zadrzewienia. Pośród brzeziny gdzie niegdzie, ale wogóle nielicznie, przytrafia się i osiczyna. Pod dębami pośród trawy rosną gdzie niegdzie młode dęby, które, jak się zdaje, napróżno walczą z trawą, i będą musiały zginąć. Młode świerki, bezporównania mniejsze od sosenek, przytrafiają się bardzo rzadko i, oczywiście, dopiero niedawno się zasiały. Gdy polana się nieco więcej zadrzewi i będzie mogła chronić od przymrozków młode świerki, to pojawią się one w większej ilości. Porównując regenerację lasu na polanach pastewnych borowych, z regeneracją jego na polanach w grudach, zauważymy, że regeneracja w ostatnim typie jest więcej utrudniona, niż w borowym. Niestety, nie rozporządzam danemi, któreby dotyczyły tylko czystego świerkowo-sosnowego drzewostanu, ale możemy przyjąć, że poręby takie, po stadjum Calamagrostis arundinacea[1]), zadrzewiłyby się lepiej, niż grudowe.

Przytoczę jeszcze przykład świeżej poręby w lesie świerkowo-sosnowym. Z niego będzie widać, co pozostaje na porębie bezpośrednio po wyrąbaniu lasu, a więc co potem ginie podczas czyszczenia poręby, która przekształca się w lity łan Calamagrostis arundinacea.

[1]) Poręby, liczące po kilka lat, w typie świerkowo-sosnowym i zbliżonych do niego widzimy w znacznej ilości w nadleśnictwie Białowieskiem. Gdy porębę się oczyści i gałęzie spali, wkrótce porasta ona zwartą masą Calamagrostis arundinacea, która wygląda niby łan żyta. Pod tą wysoką trawą już nic rosnąć nie chce.

Oddz. 553 (1. XI. 1924). Poręba t. zw. „angielska" w lesie świerkowo-sosnowym (w domieszce brzozy i dęby). Wszędzie leżą świerki i sosny, częściowo już okorowane. Pozostawiono sosny-nasienniki, oraz brzozy i dęby, cieńsze i wadliwie ukształtowane sosny i świerki. Pozostały również całe masy młodnika świerkowego, pod któremi, jak zwykle, prawie nic nie rośnie. Tam, gdzie młodych świerków brak, przytrafia się podrost sosny, czasem nawet w dość dużej ilości (jednak takich miejsc jest niewiele). Tam, gdzie wycięte były większe świerki, młodych drzewek jest bardzo mało. Na 100 kw. metrach, na których częściowo lub całkowicie leżało 10 ściętych świerków (w grubszym końcu około 35 cm średnicy), pozostała nie ścięta jedna sosna nasienna i druga cieńsza, dwa świerki nie zrąbane, 4 pnie świerkowe świeże i dwa sosnowe stare, dwie kupy niespalonych jeszcze gałęzi świerkowych i jedna niewielka kupa kory, na kobiercu mszystym, śród którego czernice, Vaccinium vitis idaea i Rubus saxatilis i poziomki (w obrębie próby było 3 maleńkie krzewy jałowca i 2 Cytisus ruthenicus), naliczono młodych drzewek:

Dębów — 9
Świerków — 7
Sosen — 7

Razem 23 sztuki.

W innym pasie tegoż oddziału 553, wśród takiegoż samego lasu na maleńkiej haliźnie, do której przylegał mały kawałeczek lasu przez ogień nawiedzony (wypaliły się świerki), na 100 kw metrach znaleziono:

Świerków — 211 (od siewek do $^1/_2$ m wysokich)
Sosenek — 20 (od 10 do 60 cm)
Brzózek — 30

Razem 261 drzewek.

Część tej halizny, oczywiście starsza, była trawą zadarniona, w dwu miejscach rosła w postaci niewielkich zarośli pokrzywa i parę okazów Cirsium lanceolatum. W tej części halizny żadnego zadrzewienia nie było, jeżeli nie liczyć kilku brzózek. Właśnie w części, przylegającej do lasu bezpośrednio i w części lasu nawiedzonej przez ogień, była wzięta powyższa próba. Gdzie

przeszedł ogień, świerki i sosny były równomiernie rozrzucone. Brzózki występowały właściwie już na haliźnie, która powstała przed pożarem. Próba niewątpliwie wykazałaby więcej młodych drzewek, o ileby w jej obrębie nie leżała w całości jedna ogromna kupa gałęzi świerkowych, a druga nie zachodziła w próbę swą połową. Prócz tego w obrębie próby leżało 4 okorowane świerki i rósł jeden młody świerk. W części brzózkami porośniętej rosło niewiele Pteridium aquilinum i gdzie niegdzie Calamagrostis arundinacea. W części, przed wyrąbaniem zadrzewionej, kobierzec mszysty, śród którego rosły czernice, Vaccinium vitis idaea, liście poziomek, parę krzewinek wrzosu.

Na zakończenie tego rozdziału przytoczę jeszcze opis maleńkiego bagienka wśród lasu sosnowo-świerkowego, ażeby dać wyobrażenie o całokształcie tego typu drzewostanów. Oddz. 448 (przy szosie hajnowskiej; (5. VIII. 1924). Niewielkie bagienko, z powodu nieprzerwanych deszczów, wodą zalane (pływają gwiazdki liści Callitriche verna). Po bagienku są rozrzucone pojedyńcze, cienkie i dosyć wysokie sosny i nieco niższe od nich brzozy (Betula pubescens). Prócz tego gdzie niegdzie brzózki, wyrastające krzewiasto. Masa, już z opadniętemi owocami, Glyceria fluitans (przydrożne bagienko, oczywiście, bywa przez bydło odwiedzane, a w takich miejscach Gdyceria bardzo obficie się rozradza), Juncus effusus, gdzie niegdzie Calamagrostis lanceolata, od brzegu pojedyńczo wysokie kępy Molinia coerulea. Poza obrębem zabagnionej kotlinki: Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea, Pteridium aquilinum...

Lasy świerkowo-sosnowe w Puszczy są znacznie rozpowszechnione, jednak z przyczyn już wskazanych (wypalanie się świerków, wyrąbywanie przedtem specjalnie sosny, a obecnie tytułem trzebierzy świerka na papierówkę) rzadko można spotkać nieco większą partję tego typu, któraby bez zastrzeżeń nadawała się do studjów. Nie łatwo zwłaszcza znaleźć odpowiednią partję dla obmierzenia drzewostanu, bo ani procentowego stosunku świerka do sosny nie możemy uważać za miarodajny, ani nie wiemy, czy ukształtowanie świerka w porównaniu do sosny jest ostateczne, czy też mamy przed sobą tylko pewne stadjum regeneracyjne części świerkowej drzewostanu, która przed kilkudziesięciu laty ucierpiała od pożaru.

XIX. Las świerkowo-sosnowy z podszyciem leszczynowem (Piceeto-pinetum corylosum).

Ten typ jest rzadki i spotykamy go tylko w południowowschodniej części Puszczy, w niezbyt wielkiej odległości od bagna Dziki Nikor. O ile w Puszczy świerk nie występowałby wcale, lub nie wykazywał tak wielkiej ekspansji, jaka jest mu właściwa, na siedliskach, przez opisywany typ lasu zajętych, mielibyśmy do czynienia z borem sosnowym podszytym leszczyną. Ostatni typ rozpowszechniony jest u nas w pasie bezświerkowym (n. p. koło Ostrowia Mazowieckiego, koło Puszczykowa pod Poznaniem, gdzie występuje na terasie doliny Warty, podczas gdy w samej dolinie widzimy bór podszyty jałowcem — więcej piaszczysta gleba), albo tam, gdzie świerk nie czuje się zbyt silnym (np. w Puszczy Augustowskiej)[1]).

Świerkowo-sosnowy drzewostan, podszyty leszczyną, został przeanalizowany szczegółowiej tylko jeden raz. Mianowicie, w oddz. 687 (18. VII. 1928), w pobliżu szosy prużańskiej. Las dość gęsty, ale w kilku miejscach widocznie przerzedzony, przyczem nie udało się tam wybrać próby, ażeby zupełnie była pozbawiona rozluźnienia w zwarciu. Próba wynosiła 60×60 m = 3600 m. Drzewostan przedstawiał się w następujący sposób:

Świerk:

10	20	30	40	50	60	70
1	10	22	23	12	1	1

razem 70 (przeciętna grubość = 31,5 cm).

[1]) Bór leszczynowy w Puszczy Augustowskiej (w pobliżu jeziora Serwskiego; 25. IX. 1927). Bór podszyty nadzwyczaj gęsto jałowcem (ten typ w Puszczy Augustowskiej jest znacznie rozpowszechniony), przy obniżaniu się terenu, przechodzi w bór gęsto podszyty leszczyną. Teren niezupełnie równy; gleba w wierzchniej części ze względnie znaczną ilością części próchnicowych, piaszczysta, w podglebiu zawierająca wapno w dość znacznej ilości (próba kwasem solnym). Oprócz sosen, gdzie niegdzie przytrafiają się pojedyńcze świerki, a w kilku miejscach pojedyńcze, słabo rozwinięte graby (wogóle drzewo to w tych lasach przedstawia się bardzo słabo). Cały las jest podszyty leszczyną, gdzie niegdzie Rhamnus frangula, Euonymus verrucosa, pojedyńczo jałowiec w postaci nikłych krzewów, jeden podrostowy klon i jeden przekształcający się już w dragowinę jesion, oraz jeden niski krzew kaliny. W runie w pomieszaniu wyrastają elementy boru i grudu: Polygonatum officinale (borowe), P. multiflorum

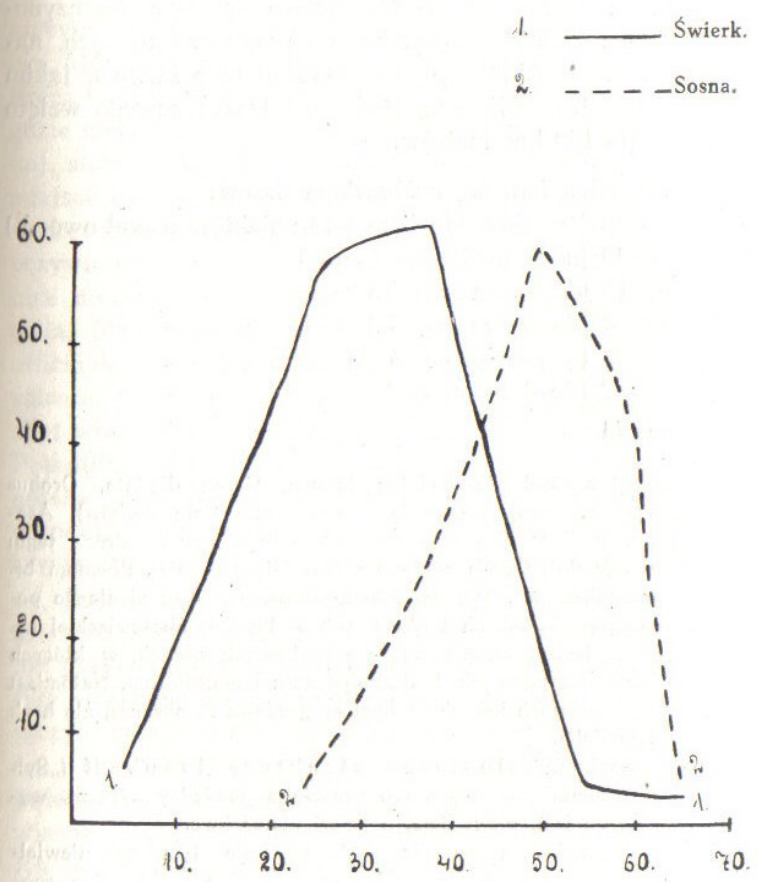
Sosna:

20	30	40	50	60	70
1	7	21	18	2	

razem 49 (przeciętna grubość = 48 cm).

Przedstawiając ten drzewostan graficznie, otrzymamy wykres:

Rys. 19.



(grudowe), Pulmonaria augustifolia (borowa), przytrafia się nierównie rzadziej, niż grudowa P. obscura (dość często). Elementy boru: Vaccinium myrtillus (obficie), V. vitis idaea, Pirola secunda (gdzie niegdzie), P. rotundifolia, Pteridium aquilinum (niewiele), Potentilla tormentila, Rubus saxatilis, Trientalis europaea (nieczęsto), Melica nutans. Grudowe: Hepatica triloba (dość obficie), Ajuga reptans, Aegopodium po-

Widzimy, że typ ten znacznie się różni od poprzedniego (binomjalna krzywa świerka, zamiast jednostronnej). Jest to uzależnione nietylko od pojawienia się leszczynowego podszycia, które wskazuje na znacznie żyźniejszą glebę, ale i runo bogatsze powoduje nierównie słabsze odnawianie się świerków pod macierzystym drzewostanem, a więc i zupełnie inne ukształtowanie samego drzewostanu.

Podszycie leszczynowe nie jest jednolite, ale plamiste. Jednak na ha wypada około 1½ tysiąca krzewów leszczynowych[1]), słabo rozwiniętych, prawie wcale nie owocujących, nawet w roku tak sprzyjającym owocowaniu tego krzewu, jakim był rok 1928. Dla obliczenia podszycia leszczynowego wzięto dwie próby po 100 kw. metrów:

I. Niewielka halizna, pozbawiona drzew:

Leszczyn — 8 krzewów (do 5 m wys.; niektóre nawet owoc.)[2])
Grabów — 40 (do 3 m 50 cm wysok.)
Dębów — 17 (do metra wysok.)
Świerków — 4 (do metra wysok.)
Osik — 3 (w postaci prętów)
Jarzębin — 2 (do 4 m wysok.)

Razem 74.

dagraria (niezbyt obficie), Galeobdolon luteum, Carex digitata, Orobus vernus, Stellaria holostea (niewszędzie; przeważnie koło grabów), Asarum europaeum (dość rzadko w postaci niewielkich plam). Prócz tego: Lactuca muralis (mało), Oxalis acetosella (dość licznie), Majanthemum bifolium, Aspidium filix mas, Melampyrum nemorosum... Tak idealnego pomieszania elementów borowych i grudowych w Puszczy Białowieskiej nie widzimy nigdzie. Nawet w mieszanych świerkowych borach, w których dużo jest elementów grudowych, brak Polygonatum multiflorum. Natomiast z pulmonaryj jest w takich borach Białowieży grudowa P. obscura, ale brak borowej P. augustifolia.

[1]) W pracy: „Biologiczna struktura lasu". II („Sylwan", 1928, Grudzień), wskutek braku przecinka pomiędzy cyframi, wypada 15 tysięcy, co jest, oczywiście, a priori niemożliwe.

[2]) Jak wspomniałem na str. 163, w lesie tym na niewielkiej haliźnie znaleziono jeden krzew leszczyny taki okazały, jakie spotykamy w grudach wilgotniejszych. Taki wspaniały rozwój na niezbyt wspaniałej glebie pochodził wskutek braku konkurencji z innemi krzewami i drzewami. Na wspomnianej haliźnie rosła jedna wysoka ale cienka brzoza, kilka młodych świerków pośrodku, dokoła niewielkie leszczyny (jak w lesie), kilka cienkich grabów wyższych od leszczyn, młode dęby, jarzębiny. W runie przeważnie czernice.

II. Między sosnami:

Leszczyn — 23 (do 3 m, 50 cm wysok.)
Dębów — 9 (do 80 cm wysok.)
Grabów — 12 (do 2 m wysok.)
Świerków — 25 (do 2 m, 50 cm)
Jarzębin — 24 (do 2 m, 40 cm)

Razem 93.

Z tego widzimy, że w podszyciu było dużo nietylko leszczyny, ale i podszytowo rozwiniętych grabów, dębów i jarzębin, których w wyrośniętym stanie śród drzew nie było wcale. Prócz tego, Eunonymus verrucosa, Daphne mezereum (niewiele), gdzie niegdzie Juniperus communis, Cytisus ruthenicus (b. rzadko), słabo rozwinięta Rhamnus frangula (niewiele). W jednem miejscu rósł nawet jeden młody jesion (40 cm wysoki), którego w dorosłym stanie nigdzie w pobliżu niema i który jest tu najoczywiściej zupełnie przypadkowym elementem. Runo: czernice niezbyt dobrze rozwinięte (śród Hypnum), Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Hepatica triloba, Polygonatum officinale, Campanula persicifolia, Anemone nemorosa, Actaea spicata, pojedyńczo Pteridium aquilinum, Fragaria vesca (niezbyt wiele), Carex digitata, Galium Schultesii, Milium effusum, Potentilla alba, P. tormentilla, Convallaria majalis, Calamagrostis arundinacea (niewiele), Geranium sanguineum, Luzula vernalis, Lilium martagon, Asperula odorata, Moehringia trinervia, Phegopteris dryopteris (w jednem miejscu), Pirola secunda, Anthericum ramosum (rzadko). Z tego widzimy, że w runie charakterystycznych dla grudów elementów, któreby się nie przytrafiały w innych świerczynach, właściwie brak, i pod tym względem świerkowo-sosnowy drzewostan o podszyciu leszczynowem wyróżnia się od boru sosnowego podszytego leszczyną. Prawdopodobnie brak ten pochodzi wskutek zacienienia świerkowego (które trwa w przeciągu całego roku, a więc i na wiosnę, kiedy lasy liściaste są dobrze naświetlone, co i powoduje ich bogatszą florę), o czem można sądzić z tego, że w typach, które odznaczają się u nas niewielkim procentem świerków (np. dąbrowy, lasy sosnowo-grabowe), elementy grudowe (nawet czasem bardzo charakterystyczne) występują obok elementów typowo borowych (jak widzieliśmy np. w opisie boru podszytego leszczyną z Puszczy Augustowskiej, i co zobaczymy jeszcze przy opisie wspomnianych powyżej drzewostanów z le-

szczyną i grabem). Zresztą jest rzeczą możliwą, że więcej typowych elementów grudowych w naszym przykładzie nie było wprost przypadkowo[1]). W oddz. 592 las zasadniczo świerkowy z domieszką sosny (pojedyńczo brzozy i osiki, nawet gdzie niegdzie słabo rozwinięte graby i dęby), podszyty leszczyną, posiadał w swem runie nawet takie typowe elementy grudowe jak: Pulmonaria obscura, Stellaria holostea, Aegopodium podagraria, Ranunculus lanuginosus, Phegopteris dryopteris[2]). Zdaje się jednak, że ten las, nie zważając na pewną nietypowość, należałoby zaliczyć raczej do mieszanych świerczyn z podszyciem leszczynowem — którego w nich w większej ilości zwykle brak, lecz nie do świerkowo-sosnowego. Świerkowy mieszany las, jak wiemy, odznacza się właśnie obfitością elementów grudowych, występujących obok

[1]) Jednak w innem miejscu, w tymże samym oddziale 687 takich najwięcej charakterystycznych grudowych elementów również brak. Las tam przedstawiał się (9. VII. 1927) następująco: Sosny wyniosłe i bardzo ładne, świerki nieco od sosen niższe, pojedyńcze brzozy i cienkie dęby. W podszyciu, oprócz leszczyny, krzewiasto rozwijający się grab, gdzie niegdzie rzadko jałowiec, pręty jarzębin i osik, Euonymus verrucosa, Daphne mezereum, Cytisus ruthenicus (rzadko i niewszędzie). Runo: czernice rozrzucone po niegęstym kobiercu mszystym z Hypnum, Rubus saxatilis, Melica nutans, Calamagrostis arundinacea, Oxalis acetosella, Hepatica triloba, Majanthemum bifolium, Pteridium aquilinum, Veronica officinalis, Potentilla tormentilla, P. alba, Peucedanum oreoselinum, Vaccinium vitis idaea, Lilium martagon, Galium Schultesii, Trifolium alpestre, Geranium silvaticum, Trientalis europaea, Convallaria majalis, Phegopteris dryopteris (w jednem miejscu), Aspidium cristatum, A. filix mas, Sanicula europaea, Anemone nemorosa, Asperula odorata, Lapsana communis, Orobus luteus (rzadko), O. niger, O. vernus, Aquilegia vulgaris, Serratula tinctoria, Pirola minor, Ajuga reptans, a na przejściu do świerczyny także Paris quadrifolia. Chociaż i tu niema ani Pulmonaria obscura, ani Polygonatum multiflorum (zresztą ostatniego niema nawet w świerczynach mieszanych), jednak obok elementów borowych widzimy również i takie, które są więcej charakterystyczne dla grudów białowieskich.

[2]) Oprócz tego rosły tam (9. VII. 1927): Pteridium aquilinum, Trollius europaeus, Fragaria vesca, Calamagrostis arundinacea, Sanicula europaea, Asperula odorata, Oxalis acetosella, Melittis melissophyllum, Majanthemum bifolium, Rubus saxatilis, Neottia nidus avis, Aquilegia vulgaris, Lilium martagon, czernice (mało!), Hepatica triloba, Veronica officinalis, Convallaria majalis, Daphne mezereum, Brunella vulgaris, Galium boreale, Melica nutans, Potensilla tormentilla, Campanula persicifolia, Potentilla alba, Carex pallescens, Pirola secunda, Orobus luteus.

borowych. Oprócz tego należy zwrócić jeszcze uwagę na fakt, że we wspomnianym nietypowym drzewostanie, występowała i osika (wprawdzie, pojedyńczo). Drzewo to, o ile nie jest elementem czasowym (regeneracyjnym), lecz występuje jako stały składnik, wprowadza z sobą nieraz nawet najwięcej typowe elementy grudowe. Np. w tymże oddz. 592, w którym występował opisany drzewostan przejściowy pomiędzy lasem świerkowym mieszanym i świerkowo-sosnowym podszytym leszczyną, nawet niezbyt daleko od niego, w niewielkim fragmencie świerkowo-osikowym, na glebie prawie całkiem roślinności pozbawionej i zasypanej liśćmi, rosło dość dużo Dentaria bulbifera (trochę Convallaria majalis i Oxalis acetosella), typowej rośliny grudowej, która zresztą rośnie i w typie świerczyn mieszanych (jeden okaz Dentaria bulbifera znalazłem niedaleko od wspomnianego fragmentu, mianowicie w oddz. 619 — również jak i powyższe 9. VII. 1927). W innym fragmencie osikowym (oddz. 560; 11. VII. 1928), w którym śród świerczyny z sosną i dębem rosło blisko obok siebie kilka dużych osik, występowały elementy grudu z Pulmonaria obscura na czele (prócz tej ostatniej rosły tam: Asperula odorata, Orobus luteus, Ranunculus lanuginosus, Sanicula europaea, Paris quadrifolia..., a także młode graby, młode klony i jedna młoda lipa. Przy drodze do Teremisek (oddz. 311; 2. VIII. 1926), śród lasu świerkowo-sosnowego, występuje niewielki fragment osikowy (osiki, świerki, poczęści brzozy). W runie elementy grudowe: Galeobdolon luteum (niewielkie zagłębienie), Stellaria holostea (dość dużo), Pulmonaria obscura (dość dużo), Ajuga reptans, Sanicula europaea, Asperula odorata, Hepatica triloba, Polygonatum multiflorum, Asarum europaeum (kilka plam)... również borowe: czernice, Pteridium aquilinum (niewiele), Orobus niger, Geranium silvaticum, Trientalis europaea, Rubus saxatalis, Pirola secunda. Prócz tego: Melittis melissophyllum, Galium vernum (w kilku miejscach), Convallaria majalis, Oxalis acetosella, Luzula vernalis, Daphne mezereum, Carex muricata (1 egz.), siewki dębów, pręty jarzębiny, a już przy samej drodze jeden krzew tak rzadkiej u nas Lonicera xylosteum (w ciągu 5 lat znalazłem tylko 3 krzewy, w trzech miejscach znacznie od siebie oddalonych). Żeby już skończyć

z fragmentami osikowemi, wspomnieć jeszcze należy, że w oddz. 440, występował maleńki fragment śród świerczyny, w którym, oprócz świerków, były osiki, oraz pojedyńcze brzozy, a w podszyciu bardzo dużo krzewów leszczyny. Gdzie niegdzie było dość dużo pokrzywy, zresztą Asarum europaeum, Phegopteris dryopteris, Sanicula europaea, Festuca gigantea, oraz Polygonatum multiflorum. Zresztą jeszcze będziemy mieli okazję wrócić do kombinacji świerka z osiką. Tu tylko zaznaczymy, że wystąpienie kombinacji osiki i leszczyny umożliwiło wyrastanie w świerczynie tak charakterystycznego elementu naszych lasów liściastych, jakim jest Polygonatum multiflorum.

XX. Las świerkowo-sosnowo-dębowy.
(Piceetum pinoso-quercetosum).

O ile w drzewostanie świerkowo-sosnowym zwiększy się ilość występujących tam w domieszce dębów, otrzymamy las świerkowo-sosnowo-dębowy. Ma się rozumieć, że procentowy stosunek tych trzech podstawowych komponentów może się wahać w szerokich granicach i że w rzeczywistości waha się on znacznie, wobec czego udział każdego z tych drzew w ilości 33% jest idealną normą, która w lesie może być zrealizowana tylko w pewnem przybliżeniu, i często wykazuje nawet b. duże odchylenia. Kombinacja świerka, sosny, i dęba, z mniejszą lub większą domieszką brzozy i osiki, należy w Puszczy do dość rozpowszechniowych, chociaż nie występujących na jakichś większych obszarach i wahających się nieraz nawet znacznie co do swego składu. Takie drzewostany występują np. przy szosie prużańskiej, w pewnej odległości za Grudkiem (oddz. 499). — Wysokie sosny, dęby i brzozy, oraz świerki średniej wysokości. Dołem ten drzewostan opanowany jest przez młodsze pokolenie świerka, który tworzy nieraz całe zarośla, złożone z drzewek różnego wieku, a przynajmniej niejednakowo ukształtowanych. Gdzie świerk wyrasta w nadzwyczajnem zagęszczeniu, tam pod nim już prawie nic nie rośnie, chyba tylko gdzie niegdzie przytrafią się niewielkie plamy mszyste (przeważnie koło pni drzew), gdzie niegdzie przygłuszone pędy (odroślowe) osiki, która, jak wiadomo, przez długie szeregi lat może utrzymywać się w warunkach niemożliwego zagłuszenia i walczyć ze

śmiercią, wypuszczając, zamiast zamierających, nowe pędy od korzeni; prócz tego gdzie niegdzie młode dęby. Gdzie drzewostan nie jest tak zagęszczony i dostęp światła jest swobodniejszy, pojawiają się rośliny w większej ilości. Np. w miejscu, gdzie lite zarośla świerczyny przerywały się, tworząc lukę wielkości kilku kwadratowych metrów, występowały liczniej pręty osiki (dorosłych drzew w pobliżu niema), czernice, młode jarzębiny, jedna siewka klona, kilka młodych grabów, dość dużo Majanthemum bifolium, liście Calamagrostis arundinacea, Veronica officinalis, Rubus saxatilis, kilka okazów Convallaria majalis, 1 okaz Melitis melissophyllum. Wogóle w tym lesie, o ile zacienienie nie jest nadmierne, panują kobierce mszyste, czernice, sterylna Calamagrostis arundinacea, Rubus saxatilis. Nadto widzimy tam: Daphne mezereum, Potentilla alba, P. tormentilla, Pteridium aquilinum, Betonica officinalis, Genista tinctoria, Trientalis europaea, Melampyrum nemorosum (z przykwiatkami prawie białemi i niebieskiemi), Anemone nemorosa, Oxalis acetosella (przeważnie koło pni), Vaccinium vitis idaea, Fragaria vesca, Pirola umbellata, P. secunda, Ajuga reptans, Geranium silvaticum, Clinopodium vulgare... Przytrafiają się nietylko podrostowe świerki, ale i maleńkie (1—2 letnie), lecz wogóle unikają one zacienienia i tylko wyrastają tam, gdzie światła więcej.

W opisanym przykładzie świerk ilościowo zajmuje pierwsze miejsce, ale jest wogóle cienki i zwykle nie przekracza 60 cm średnicy. Dąb, który zajmuje drugie miejsce, również nie jest gruby i zwykle nie przekracza 65 cm. Jednak w miarę obniżania się terenu, a więc w miarę polepszania się nawodnienia, staje się on znacznie grubszym, dochodzi nawet do metrowej średnicy; równolegle jednak zmniejsza się jego ilość (również jak i sosny). Sosna, której w opisywanym drzewostanie jest najmniej, dochodzi niemal 90 cm. Brzoza jest tylko nieznaczną domieszką, nie dochodzi zwykle nawet 60 cm (w innych partjach w domieszce może być pojedyńczo i osika, lecz bywa to rzadko, podczas gdy pojedyńcze brzozy można spotkać wszędzie). Jako posiadający znaczenie tylko przypadkowego elementu, przytrafia się nawet gdzie niegdzie grab w postaci marnego, cienkiego drzewka[1]).

[1]) Najgrubszy grab, który rósł koło szosy, w miejscu słabiej zadrzewionem, wynosił 35 cm.

O ile sosna, a zwłaszcza świerk, ustępuje pierwszeństwa dębowi, drzewostan zmienia coraz więcej swój typ i przechodzi w las dębowo-sosnowo-świerkowy. Omówimy ten typ w rozdziale o dąbrowach. Nie trzeba chyba dodawać, że w tym wypadku możemy obserwować wszelkie przejściowe stadja od świerczyny do dąbrowy.

XXI. Las świerkowo-dębowy z leszczyną.

(Piceeto-quercetum corylosum).

Ten rzadki typ drzewostanu występuje tylko w jednem miejscu w Puszczy Świsłockiej, mianowicie w oddz. 206, od granicy z oddz. 196 (6. IX. 1926), prawie naprzeciw wsi Borki, od której jest oddzielony rzeką Narwią. Drzewostan ten przedstawia właściwie dość znaczny fragment. Świerków średnio rozwiniętych jest mniej lub więcej, jednak zawsze dużo, najczęściej jest ich więcej, niż dębów. Dęby rozmaitej grubości, przytrafiają się i dość grube. Pojedyńczo brzozy, rzadziej osiki, a nawet z pobliskiego olesa z nad rzeczki zachodzą pojedyńcze olsze, które nie odgrywają zresztą żadnej roli. Podszycie dość gęste, leszczynowe. Prócz tego w piętrze podszycia i podrostu spotykamy: Cornus sanguinea (rzadko), Rhamnus cathartica, R. frangula, Euonymus europaea (rzadko), pręty jarzębiny (gdzie niegdze), młode jesiony (niewiele), siewki klonów (niedaleko grud). Rzucają się w oczy elementy grudowe: Asarum europaeum (przytrafia się dość często), Carex digitata, Ajuga reptans, Aspidium filix mas, Geranium Robertianum, Stellaria holostea, Orobus vernus, Hepatica triloba; Elementy borowe: kobierce Polytrichum a śród nich Pirola, czernice nie należą tu do rzadkości, Rubus saxatilis, nawet rośnie Lycopodium annotinum... Pozatem Viola silvatica, Veronica officinalis, Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Fragaria vesca, Lysimachia vulgaris, Athyrium filix femina. Nie udało mi się zrobić powtórnej wycieczki do tego osobliwego drzewostanu, ażeby go zbadać szczegółowiej. Późna pora roku nie pozwoliła również, ażeby spisać wyczerpującą listę elementów runa.

XXII. Las świerkowo-dębowy.

(Piceetum quercosum).

Świerkowo-dębowe drzewostany nie przedstawiają rzadkości i, wraz z świerkowo-osikowemi i niektóremi innemi świerkowemi typami, bywają przez miejscową ludność nazywane jełosmyczami (od miejscowej nazwy świerka = jel). Zaczniemy od przykładów.

1) Gdy podjeżdżamy do Rezerwatu od strony parku, to na lewo, niedaleko od wrót rzuca się w oczy, że ściana grabów na pewnej, dość znacznej, przestrzeni znika, a wysuwają się na pierwszy plan świerki, dęby, gdzie niegdzie osiki i brzozy, poczem dalej w ścianie leśnej znowu pojawiają się graby. W tem miejscu na niewielkiej przestrzeni śród typowego grudu występuje drzewostan świerkowo-dębowy (oddz. 398). Próba ½ hektarowa wykazała następujący skład tego drzewostanu:

Świerk:

10	20	30	40	50	60	70	80
41	49	31	35	10	7	—	1

razem 174 (a na ha 348).

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
4	5	6	2	4	1	1	—	1	

razem 24 (a na ha 48).

Osika:

20	30	40	50
	—	9	2

razem 11 (a na ha 22).

Brzoza: — dwie (54 i 41 cm).

Grab: — dwa (17 i 20).

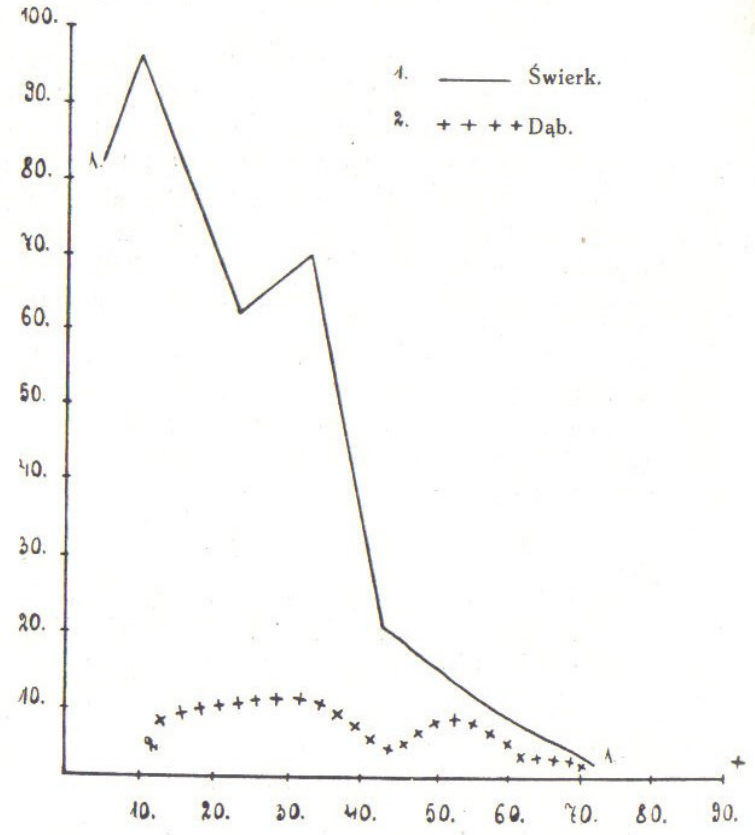
Jabłonka — jedna o dwu ramionach (13 i 13 cm).

Jarzębin: — 4 (11, 7, 8 i 8 cm).

oraz leszczyny 7 krzaków.

Razem, po przeliczeniu na ha, byłoby wszystkich drzew 436. Jeżeli odrzucimy domieszkę i przyjmiemy w rachubę tylko świerki i dęby, to, przedstawiając ich stosunek graficznie, otrzymamy następujący wykres:

Rys. 20.



Załamywanie się obu krzywych, może być uzależnione od zbyt małej ilości warjantów, albo od pewnych zniekształceń, które tembardziej są możliwe, że drzewostan ten graniczy bezpośrednio z polaną białowieską. Co się tyczy dość znacznej domieszki osiki, to zaznaczyć należy, że w świerkowo-dębowych drzewostanach, również jak i w grudach dębowych, dąb może być zastąpiony przez osikę i mogą nawet występować całe takie

plamy i fragmenty. Również w osikowych jełosmyczach może się przytrafiać dąb i całe fragmenty dębowe. Taka zamiana dęba osiką i odwrotnie, jak zobaczymy później, może występować i w podmokłych dębinach, i w podmokłych osiczynach.

Ponieważ drzewostan ten znajduje się bardzo blisko pałacu i występuje niemal przy samej drodze w Rezerwacie, a więc łatwo go odszukać i zwiedzić, opiszemy go nieco szczegółowiej. Zaciekawić może on również i z tego względu, że granica pomiędzy grudem i świerkowo-dębowym drzewostanem naogół jest tam bardzo wyraźna. Grab, otaczający półkolem opisywany drzewostan, znika niemal odrazu, a z nim znikają i elementy runa grudowego. Np. Anemone nemorosa zachodzi w świerczynę tylko od granicy z grudem, Hepatica triloba nie zachodzi wcale. Natomiast poza linją ostatnich grabów pojawiają się odrazu tu lub ówdzie porozrzucane płaty Polytrichum, zjawiają się czernice, oraz inne elementy niżej wyliczone. Nietylko znika grab, ale i świerk odrazu zmienia swe ukształtowanie. Zamiast potężnych świerków grudowego typu, wyrastających w postaci niby kolumn wysokich, widzimy świerki nierównie niższe i wogóle słabiej rozwinięte, co odrazu wskazuje, że gleba tam już nie jest tak bogata, jak w grudzie. Dąb, chociaż i może dorastać do znacznej grubości (może niewszędzie), przedstawiony jest naogół niegrubemi okazami. Przyczem dodać należy, że w grudzie, otaczającym ten drzewostan, niema dębów wcale, często na bardzo dużych przestrzeniach, albo jeżeli występują, to w pojedyńczych okazach. Tembardziej niema w tym grudzie ani brzóz, ani jabłonek, ani jarzębin. Co się tyczy samego terenu, to, w porównaniu z grudem, przedstawia on pewne obniżenie, zwłaszcza w środkowej części, gdzie niegdzie nawet nieco podmakające.

Gleba odznacza się, zwłaszcza tam, gdzie występują czernice, dość grubą warstwą nawpół przegniłej masy roślinnej, która przykrywa ją zwierzchu. Gdzie niegdzie całe płaty mszyste z Hylocomium, Hypnum i Polytrichum występują albo w odosobnieniu, albo kombinują się razem. Gdzie niegdzie, ale wogóle rzadko, widzimy niewielkie poduszeczki Leucobryum glaucum. Miejscami roślinności niema wcale, gdyż wymaka wskutek gromadzenia się wody deszczowej. Gdzie niegdzie dużo Majanthemum bifolium, tworzącego niemal lite zarośla, gdzie niegdzie nawet bardzo duże „plamy" gęstych zarośli Oxalis ace-

tosella, tam płaty mszyste z Pirola secunda, tu niewielkie zarośla czernic i t. d. Jednem słowem runo jest plamiste. Oprócz wymienionych już roślin, spotykamy tam: Pteridium aquilinum (niewiele), Calamagrostis arundinacea, Luzula vernalis, Trientalis europaea (tam, gdzie innej roślinności brak, nawet dość dużo), Vaccinium vitis idaea (gdzie niegdzie nawet obficie, mimo, że sosny nigdzie w pobliżu niema, Molina coerulea (pojedyńcze źdźbła, ale nierzadko), Aspidium cristatum, Athyrium filix femina, Festuca gigantea (rzadko), Viola silvatica, Stellaria holostea (gdzie niegdzie nawet w nieco większej ilości), Potentilla tormentilla, Lactuca muralis (rzadko), Veronica officinalis (rzadko), Epilobium angustifolium (w jednem miejscu maleńka grupa młodych okazów), Fragaria vesca (rzadko), Carex digitata, Lycopodium selago (1 egzemplarz)... W miejscach niższych i wilgotniejszych Juncus effusus, Lysimachia vulgaris... Dużo prętów osiki (od polany nawet zarośla podrostowe), rzadziej jarzębiny, gdzie niegdzie młode brzózki, siewki dębów (1 siewka klona, których obok w grudzie jest nadzwyczaj dużo), siewki graba (nawet dużo, ale po pewnym czasie wszystkie giną bez śladu) jedna siewka maliny, słabo rozwinięta Rhamnus frangula.

2) Oddz. 590 19, IX. 1926). Pomiędzy sosnowo-świerkowym i mieszanym (świerkowym) lasem drzewostan złożony z cienkich świerków i dębów niegrubych (do 77 cm), których gdzie niegdzie więcej, gdzie niegdzie mniej. Sosny zachodzą tu z sąsiednich drzewostanów tylko w pojedyńczych okazach, i czasem ich na dużej przestrzeni brak zupełny (grubości do 70 cm); brzozy są prawie wszędzie, a gdzie niegdzie jest ich nawet i więcej, lecz nie są grube (do 50 cm), również gdzie niegdzie są i osiki, które nawet czasami grupują się w nieco większej ilości (grubość do 65 cm) i niejako zastępują tam dąb, którego ilość wtedy zmniejsza się, jeden grab (15 cm gr.). Gdzie niegdzie pręty jarzębiny, jesionów (w paru miejscach nawet w większej ilości), siewki dębów, nikłe krzewiaste graby (niezbyt rzadko), świerków młodych brak prawie zupełny. Runo: Oxalis acetosella, Calamagrostis arundinacea, Asperula odorata (wszędzie!), Aquilegia vulgaris (rzadko), Sanicula europaea, Majanthemum bifolium, Ajuga reptans, Stachys silvatica, Melitis melissophyllum, Aspidium filix mas (rzadko), A. cristatum (rzadko), Pteridium aquilinum, Pirola secunda (nieraz

występuje razem z Asperula odorata), Stellaria holostea (mało), Viola silvatica, Daphne mezereum (nieczęsto), Convallaria majalis, Millium effusum, Lilium martagon, Serratula tinctoria (rzadko) Galium Schultesii, Rubus saxatilis, Orobus vernus, O. niger (rzadko), O. luteus (rzadko), Ranunculus lanuginosus (nierzadko), czernice (dość rzadko), Viola mirabilis (od niewielkiej polany z osikami), Actaea spicata (rzadko), Melampyrum nemorosum, Trientalis europaea, Polygonatum officinale (rzadko), Succisa pratensis (rzadko), Fragaria vesca, Hieracium umbellatum, Trollius europaeus — miejsca naświetlone).

3) Oddz. 480 od granicy z 506 i poczęści oddz. 479 — w części przylegającej do 480 oddz. (20. IX. 1926). Świerki większe, zbliżające się pokrojowo do grudowych, chociaż nie tak grube (do 70 cm), oraz cieńsze, które wypełniają przestrzenie pomiędzy dębami nie zbyt grubemi (do 85 cm, zwykle cieńsze; jeden tylko dochodził metrowej średnicy). Gdzie niegdzie przytrafiają się osiki (właściwie są one skoncentrowane u granicy z lasem mieszanym). Brzozy w opisanym drzewostanie zupełnie niema, chociaż obok, w Piceetum hylocomium, przytrafiają się. Również w tem miejscu, gdzie drzewostan dotyka do bagienka, na jego brzegu (jak i po samem bagienku) występują pojedyńcze słabo rozwinięte brzozy, wraz z słabo ukształtowaną olszą. Tylko w jednem miejscu (koło lip — o tem niżej, leżała duża gnijąca kłoda brzozowa. Gdzie niegdzie występują pojedyńcze sosny, a nawet tu i owdzie pojedyńcze lipy, źle ukształtowane (najcieńsza 23 cm — jest to jedna z najcieńszych lip, jakie widziałem w Puszczy[1]) — najgrubsza prawie 80 cm). W jednem miejscu, na niewielkiej odległości od siebie występowało odrazu cztery lipy, a ponieważ było tam również kilka cienkich grabów (do 20 cm) i trzy klony w postaci drągowiny (prócz tego kilka krzewiastych olsz, — miejsce więcej naświetlone) robiło to wrażenie fragmentu grudowego. Jednak w runie tam, jak i wszędzie, występowały czernice, a na samem pograniczu fragmentu, wśród mchu, również i Lycopodium annotinum; stąd wniosek, że był to tylko fragment nieco przypominający grud albo olesogrud. Pod grabami były nietylko czernice, ale w jednem miejscu rosła

[1]) Takiejże grubości (23 cm) lipę widziałem w oddz. 408 przy trybie w borze z dębem. Była ona krzywa, ale kwitła. Najcieńszą lipę (21 cm) znalazłem w drzewostanie świerkowo-dębowym, w oddz. 286 (Rezerwat).

nawet Pirola uniflora, zresztą najwięcej typowych grudowych elementów nie było tam wcale[1]). Domieszka lipy, która nie kombinuje się u nas ze świerkiem, może wskazywać, że drzewostan świerkowo-lipowy jest wogóle możliwy. U nas jednak na takich glebach pojawia się grab, czyli wytwarza się grud. W Rosji środkowej, gdzie już graba niema, a więc grud jest niemożliwy, kombinacja lipy ze świerkiem nie jest rzadkością. Gdzie niegdzie krzewy leszczyny, krzewiaste graby i kilka podszytowych lip, młode świerki (rzadko, ale, gdzie dostęp światła jest odpowiedni, wyrastają nieraz całemi masami), siewki dębów prawie wszędzie, Rhamnus frangula (małe okazy — rzadko), pojedyńcze młode jesiony (rzadko) i jarzębina na kilka metrów wysoka reprezentowały warstwę krzewiastą tego wogóle gęstego i cienistego lasu. Najwięcej rozpowszechnionym i najstalej występującym elementem są tam czernice, które na gnijących kłodach osobliwie się rozradzają; gdzie niegdzie w niezbyt wielkiej ilości Pteridium aquilinum, Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Luzula vernalis, Stellaria holostea, Calamagrostis arundinacea, Asperula odorata (niezbyt często), Pirola uniflora (w jednem miejscu), P. secunda (nie wszędzie), Lycopodium annotinum (w jednem miejscu), Aspidium filix mas, Vaccinium vitis idea (w jednem miejscu pod dębem i grabami), Equisetum silvaticum (nie wszędzie), Phaegopteris dryopteris (gdzie niegdzie), Trientalis europaea, gdzie niegdzie płaty Hylocomium[2]). W stronę olesogrudu dęby stają się coraz grubsze, ilość grabów wzrasta, a świerków się zmniejsza, jednak czernice i tam się przytrafiają i dopiero na przejściu do olesa jesionowego znikają. Pośród opisywanego drzewostanu występuje w jednem miejscu fragment czysto świerkowy (świerki dość duże), a na jego obwodzie wyrastają dopiero dość duże dęby.

4) Oddział 286 (1. X. 1927). Masa wysokich, ale cienkich, świerków, które nawet wysychają częściowo wskutek nadmiernego zagęszczenia. Śród tej młodszej generacji przytrafiają się tu i owdzie grubsze świerki (o średnicy do 67 cm), a także i dęby

[1]) Jednak na wiosnę r. 1927 znalazłem koło lip w niewielkiej ilości Carex pilosa, także C. digitata i Anemone nemorosa, a nieco dalej, już w oddz. 506, na wzniesienie koło pnia lipy kilka okazów Hepatica triloba.

[2]) W tym lesie na wiosnę znaleziono od granicy z sosnowo-świerkowym drzewostanem, śród Hylocomium, jeden okaz Hierochloa australis, która jest tam czemś przypadkowem.

(o średnicy do 97 cm). Gleba gdzie niegdzie nietylko podmokła, ale w kotlinkach, w więcej dżdżyste lata niewątpliwie stoi tam woda. Podczas suchszej pory wody tam niema, i dno jest tylko czarnemi liśćmi pokryte, bez śladu roślinności. Wogóle runo tam wszędzie nadzwyczaj skąpe (wielkie zacienienie), najczęściej roślin brak, i tylko gdzie niegdzie mchy jeszcze się utrzymują w niewielkiej ilości (po zagłębieniach czasem niewiele Sphagnum, zresztą Polytrichum etc.). Z sąsiedniego grudu zachodzi kilka lip, b. nieszczególnie ukształtowanych (najcieńsza z nich posiadała średnicę tylko 21 cm). Pod drzewostanem nawalono dużo mniej lub więcej przegniłych kłód świerkowych, oraz konarów dębowych, co razem tworzy całość trudną do przebycia. Widocznie przed wielu laty przeszła tu burza, która spowodowała ogromne spustoszenie w drzewostanie. Niedaleko od tego miejsca, w oddz. 256, w świerczynie z dębem (z domieszką osik, niegrubych lip, a nawet cieńkich grabów) silna burza, która przeszła przez Puszczę 4 lipca r. 1928, wyłamała i powyrywała dużo świerków, osik, dębów i lip.

5) Oddz. 533 (15. IX. 1926). Od granicy grudu rozpościera się pas świerkowo-dębowy. Świerków bez porównania więcej, wyglądają jak borowe. Dęby znacznie grubsze; stojący u granicy z grudem wynosił nawet 1 m 20 cm. Dokoła pnia tego grubego dęba ogromne wzniesienie, na którem rosło dużo Carex digitata, czernic Phegopteris dryopteris, Oxalis acetosela, Stellaria holostea, Majanthemum bifolium, Asperula odorata, siewek grabowych i dębowych. Pojedyńczo brzozy. W miejscach niższych dużo Polytrichum i innych mchów (nawet niewielkie plamy Sphagnum), dużo czernic, Lycopodium annotinum (często), Aspidium cristatum, A. spinulosum, Lysimachia vulgaris. Gdzie niegdzie runa brak zupełnie. Nieco dalej drzewostan ten silnie jest przerąbany, wskutek czego widocznie nastąpiło zabagnienie. Płaty Polytrichum, Hylocomium, nawet plamy Sphagnum, kępy turzyc, czernice, Lycopodium annotinum, Juncus effusus, gdzie niegdzie nawet zarośla trzciny, Deschampsia caespitosa. Po drugiej stronie tryby las nie wycięty, teren jeszcze niższy, las gęsty. Fragmenty drzewostanu świerkowo-dębowego i olesa, oraz w gęsto pomieszaniu przeważnie cienkie drzewa; gdzie niegdzie Phragmites communis pod drzewami...

XXIII. Las świerkowy mszysty.

(Piceetum hylocomiosum).

Świerczyny o litym mszystym kobiercu, pokrywającym głębę, nie występują u nas na większych obszarach, ale zwykle niewielkiemi tylko partjami, ponieważ zmiany mikroreljefu powodują zmienianie się warstwy przyziemnej. Najtypowiej taka świerczyna jest rozwinięta w nadleśnictwie Białowieskiem, w pobliżu doliny Narewki. Jest to właściwie jedyny większy obszar tego drzewostanu w Puszczy. Oddz. 479 i 480 (22. VIII. 1924; 28. V. 1925; 15. IX. 1926; 25. IV. 1927). Gęsto stoją świerki średniej grubości, śród których są i cieńsze, i tylko gdzie niegdzie przytrafiają się stare sosny i brzozy. Wskutek wielkiego zwarcia drzewostanu, zacienienie bardzo znaczne. Wobec tego kobierzec roślinny składa się prawie wyłącznie z mchu Hylocomium. Tylko gdzie niegdzie widać pojedyńcze nędzne krzaczki czernic, jednak tam, gdzie światła więcej, czernice występują obficie. Na wiosnę, gdy już po innych lasach dużo jest roślin kwitnących tu jeszcze ich prawie niema. Tylko Luzula vernalis, która jest tu nieco więcej rozpowszechniona, najwięcej rzuca się w oczy. Bardzo rzadko, w pojedyńczych okazach, najczęściej nie kwitnących, pojawia się Anemone nemorosa; tylko tam, gdzie dopływ światła jest większy, występuje ona w nieco większej ilości. Zresztą na wielkich przestrzeniach i jej brak zupełny. Jeżeli wspomnimy jeszcze o zaczynającej się rozwijać Carex digitata, która przytrafia się dość rzadko, to tem wyczerpiemy wszystko, co w końcu kwietnia można zobaczyć w tym mrocznym i ponurym lesie. W końcu maja, w próbie, obejmującej 100 kw metrów (w obrębie tej próby 8 świerków, przeważnie cienkich), lity kobierzec mszysty z Hylocomium splendens. Występująca śród niego roślinność odgrywa nadzwyczaj podrzędną rolę. Gdzie niegdzie liście Rubus saxatilis, małe i słabo rozwinięte kępy czernic, rozrzucone bardzo daleko jedne od drugich. Niemal pojedyńcze pędy Calamagrostis arundinacea, które oczywiście, jak i inne rośliny, owocować tu nie będą. Słabo rozwinięte kwitnące okazy Trientalis europaea (w świerkowo-osikowych lasach Trientalis bywa rozwinięta maksymalnie), słabo rozwinięte liście Convallaria majalis (b. rzadko) i jeszcze słabiej rozwinięte liście Polygonatum officinale, Vaccinium vitis idaea, w jednem miejscu nieco większa grupa Pirola minor? (nie kwitnąca), rzadko P. secunda i P. umbellata (parę okazów), kilka liści Scorzonera humilis, nikłe liście Peucedanum oreoselinum, parę nikłych krzewów wrzosu, jeden maleńki krzaczek jałowca. W tej próbie znaleziono wszystkiego 5 maleńkich dębów, ze słabo rozwiniętemi liśćmi, zresztą nic. Tuż obok na przestrzeni około 5 kw. metrów, gdzie światła więcej, kobierzec z Hypnum, gęsto przetkany czernicami. Młodych dębów już więcej (niż w Hylocomium), parę młodych jarzębin, kilka prętów osikowych i kilka młodych świerków. Nieco dalej same sosny (rzadziej świerki i brzozy); świerków młodych mało (kiedyś tu widocznie był pożar), dość często Cytisus ruthenicus, częściej wrzos, gdzie niegdzie nawet dużo, Majanthemum bifolium, Trientalis europaea, Calamagrostis arundinacea... gdzie światła dużo: młode osiki, sosenki, brzózki, jarzębiny. W końcu tej borowej plamy, występującej śród Piceetum hylocomiosum, dużo podrostu osikowego i brzozowego, młode dęby, sosny i świerki. Wracając do typu hylocomiosum, dodać należy, że gdzie niegdzie rosną tam w postaci nędznych krzaczków Rhamnus frangula i R. cathartica, Goodyera repens (b. rzadko) Gymnadenia cucullata (1 egz.), P. chloranta, P. rotundifolia, Hypopitys multiflora, Vaccinum vitis idaea, Asperula odorata (w jednem miejscu kolonja, ledwo podnosząca się ponad mech); śród mchu kilka nędznych krzaczków Calluna vulgaris, Genista tinctoria (sterylna), jedna młoda sosenka, Aquilegia vulgaris (płonna), Fragaria vesca (sterylna), Solidago virga aurea (sterylna — rzadko), Viola silvatica, Melittis melissophyllum (sterylne), Daphne mezereum, Betonica officinalis (sterylna), Lactuca muralis (rzadko), Potentilla tormentilla etc. Gdzie niegdzie plamy Polytrichum, a w miejscach niższych nawet niewielkie plamy Sphagnum. Miejscami nawet na większej przestrzeni brak wszelkiej innej roślinności, oprócz Hylocomium i przytrafiających się gdzie niegdzie śród niego łodyżek czernic. Jednak, jako rzadkość, przytrafiają się czasami nikłe krzewiaste graby, pręty jarzębin, siewki dębów, młode świerki (wogóle bardzo rzadko, ale w jednem miejscu obficie), kilka nędznie rozwiniętych krzewiastych lip, kilka maleńkich brzózek. Świerki dochodzą 70 cm, dęby również, sosny 80, brzozy 60 i jeden grab posiadał średnicę około 15 cm.

Odnowienie w tym typie bez dostępu światła, jest uniemożliwione, lecz przy dopływie promieni słonecznych, bywa również obfite, jak i w zbliżonym typie lasu świerkowo-sosnowego. W borze przejściowym pomiędzy dwoma wspomnianemi typami, który, oprócz świerków, składał się w pewnym procencie i z grubych sosen (oddz. 378; 3. VI. 1925), a w mniejszej ilości z brzozy, o runie litem z Hylocomium, w miejscu o tyle przerąbanem, że światło miało dostęp do gleby, wszędzie dużo młodych świerków (przeważnie do lat 10), gdzie niegdzie nawet dużo sosenek i brzózek. Śród tego zagajenia leżały, szczelnie przylegając do siebie, dwie kłody sosnowe nawpół zbutwiałe. Większa kłoda była długa na 10 m, druga o połowę od niej krótsza. Na tych dwu kłodach naliczono:

Świerków (do lat 10)	—	337
Sosenek (wyższe od świerków)	—	5
Brzózek (z nich jedna wyższa od człowieka): Betula verrucosa	5	26
B. pubescens	21	
Razem		368 sztuk

Mamy w tem jeszcze jeden dowód, jak wielkie znaczenie dla odnowienia posiada w pewnych typach gnijące drewno, które w pralasach musiało być bardzo rozpowszechnione. Ponieważ w obecnym czasie drzewostany Puszczy są w znacznej mierze pozbawione takiego drewna, a nawet Rezerwat jeszcze nie jest pod tym względem doprowadzony do normy, więc możemy sobie wyobrazić, jak bardzo wskutek tego niektóre procesy życiowe lasu zostały nawet w Puszczy przez człowieka wypaczone.

Ponieważ w Puszczy Piceetum hylocomiosum występuje albo fragmentami, albo nietypowo, i tylko opisany powyżej drzewostan można uważać za typowy, przytem zajmujący większy obszar, więc wogóle powstaje kwestja, czy ten typ należy do kategorji normalnych. Zdaje się, że należy odpowiedzieć na to pytanie przecząco. Prawdopodobnie mamy tu do czynienia z lasem świerkowo-sosnowym, z którego powybierano sosny. Jednak pewne fragmenty czystego Piceetum hylocomiosum, jak np. duży fragment w oddz. 282 i 253, występujący śród grudów i olesogrudów może należałoby uważać za naturalny.

XXIV. Las świerkowo-osikowy.
(Piceetum tremuloides).

Kombinacja świerka z osiką przedstawia trzy odrębne typy: 1) gleba wilgotna, czarna, runo przeważnie wyraźnie grudowe; 2) gleba nietylko wilgotna, ale gdzie niegdzie w zagłębieniach i obniżeniach nawet cokolwiek podmakająca; ściółka, rozkładając się, wytwarza próchnicę kwaśną; runo składa się w znacznej mierze z elementów borowych; 3) gleba zasadniczo wszędzie podmokła i tylko na wzniesieniach nieco suchsza, runo z elementów grudowych, borowych i helofitów. Pozostawiając opis ostatniego typu do rozdziału o podmokłych drzewostanach, zajmiemy się teraz tylko dwoma pierwszemi, przyczem najpierw zwrócimy się do typu drugiego, który jest najwięcej rozpowszechniony. W Rezerwacie, w pobliżu Orłówki, wpadającej do Narewki, zajmuje on nawet dość duże powierzchnie. Świerkowo-osikowy drzewostan jest do pewnego stopnia odpowiednikiem drzewostanów świerkowo-dębowych, przyczem stosunek, jaki między nimi zachodzi, przypomina stosunek grudu dębowego do grudu osikowego. Jak tam, tak i tu, fragmenty osikowe występują nieraz śród drzewostanów dębowych. W podmokłej grupie również zobaczymy, że podmokła dębina i podmokła osiczyna zachowują się względem siebie analogicznie.

1) Oddz. 342 od N strony; na $^1/_2$ hektarowej próbie świerkowego drzewostanu z osiką naliczono:

świerków (do 45 cm grubości)	—	250
osik (do 70 cm)	—	40
brzóz (do 50 cm)	—	44
dębów (do 63 cm)	—	8
klon (cienki)	—	1
grabów (do 26 cm)	—	4
sosna (65 cm)	—	1
jarzębin (do 8 cm)	—	4
Razem		352

(po przeliczeniu na ha — 704).

Oprócz tego w próbie było 6 krzewów leszczyny.

Podobne drzewostany występują i w sąsiednich oddziałach 316 i 317. Teren tam jest niski, gdzie niegdzie podmakający. Świerki wogóle są słabo rozwinięte, jak również i inne

drzewa, z wyjątkiem osik i poczęści brzóz. Takie drzewostany odznaczają się ogromną ilością nawalonych kłód osikowych i brzozowych, oraz konarów. Gleba czarna, bogata w próchnicę, wilgotna, pokryta roślinnością bardzo nierównomiernie. Czasem na większych przestrzeniach roślinności brak, tylko suche liście pokrywają zwykle dość grubą warstwą ziemię. Gdzie niegdzie dużo Pteridium aquilinum, gdzie niegdzie czernice, gdzie niegdzie zarośla Calamagrostis arundinacea, pojedyńcze kępy Molinia coerulea, płaty i kobierce Polytrichum, grupy Majanthemum bifolium, którego prawie wszędzie jest dużo, Oxalis acetosella, Convallaria majalis, Phegopteris dryopteris (gdzie niegdzie plamy), Anemone nemorosa, Stellaria holostea (przejście do grudu), Orobus vernus, Carex pilosa (w jednem miejscu na przejściu do grudu), Phyteuma spicatum, Luzula vernalis, Milium effusum, Trientalis europaea, Rubus saxatilis, Pirola secunda, Lysimachia vulgaris... W podroście najwięcej młodych osik w postaci prętów, oraz wyższych, przekraczających wzrost człowieka. Prócz tego dużo młodych świerków. Próba na 100 kw. metrach, w obrębie której rosło 7 cienkich świerków i jedna duża brzoza, wykazała:

Osik	—	262
Świerków (maleńkich 1—5 lat)	—	70
Dębów (siewki)	—	3
Leszczyn (siewki)	—	2
Razem		338 sztuk

Gdzie niegdzie teren nieco się podnosi, i wtedy roślinność zbliża się do grudowej, w którą wszystko to ostatecznie przechodzi, ponieważ drzewostan ten graniczy z grudem.

2) Oddz. 606 (5. VII. 1926). Dużo niegrubych świerków, gdzie niegdzie duże osiki. Pteridium aquilinum, czernice, Majanthemum bifolium, Calamagrostis arundinacea (gdzie niegdzie nawet bardzo dużo), Trientalis europaea, płaty i kobierce Polytrichum, gdzie niegdzie niewielkie plamy Sphagnum, Rubus saxatilis, Solidago virga aurea, Vaccinium vitis idaea, Aspidium spinulosum, Lysimachia vulgaris, Equisetum silvaticum, Carex remota, Pirola secunda, Convallaria majalis, Asperula odorata, Orchis maculata. Gdzie niegdzie pojedyńcze leszczyny, pręty osiki (obficie), jarzębiny (mniej), siewki dębów, młode świerki.

3) Oddz. 715 (2. IX. 1926). Fragment osikowy. W stronę podwyższania się terenu las świerkowo-sosnowy (pojedyńcze dęby i brzozy; masa czernic, Pteridium aquilinum...), w stronę Sołomienki oles. Osika razem ze świerkami (od strony boru zachodzi parę marnych dębów, od strony olesa kilka młodych krzewiastych olsz). Runo nikłe, gdzie niegdzie wcale go brak i gleba usypana liśćmi i połamanemi gałęziami. W obniżeniach terenu kobierce i plamy Polytrichum i Hylocomium, nawet niewielkie plamy Sphagnum. Czernice, Oxalis acetosella, Vaccinium vitis idaea, Pirola secunda (dość często), P. uniflora (w jednem miejscu), Equisetum silvaticum, Carex remota, C. tenella (w jednem miejscu w postaci plamy u granicy olesa), Majanthemum bifolium, Luzula vernalis, Trientalis europaea, Aspidium filix mas, A. spinulosum, Phegopteris dryopteris (gdzie niegdzie całe plamy), Lysimachia vulgaris, Calamagrostis arundinacea (nie wiele). Pręty osiki i jarzębiny, młode świerki, młode brzózki, Rhamnus frangula (młode krzewy — rzadko).

XXV. Las świerkowo-osikowo-podgrudowy.

(Piceetum tremuloides subcarpinosum).

Gdy w poprzednim typie elementy borowe znikają, a grudowe zaczynają występować na pierwszy plan, mamy przejściowy typ od świerkowo-osikowego do świerkowo-osikowego podgrudowego. Jako przykład takiego przejścia, zbliżający się jednak więcej do podgrudu, może posłużyć fragment z oddz. 748 (17. VIII. 1926). Niewielka grupa dużych osik, śród świerków średniej wielkości, także brzozy. Ponieważ ten fragment przylega z jednej strony do grudu jesionowego, więc zachodzi do niego jeden duży jesion, jeden duży dąb i pojedyńczo klony (grabów brak). Pręty osik i jarzębin (dość rzadko), siewki klonów, dębów i grabów, młode leszczyny, Euonymus verrucosa, Daphne mezereum, Rhamnus frangula, masa Equisetum pratense, Majanthemum bifolium, Rubus saxatilis, Oxalis acetosella, Hepatica triloba (rzadko, pojedyńczo), Orobus vernus, Pirola secunda, Ranunculus lanuginosus, Phegopteris dryopteris (koło pni), Lactuca muralis, Asarum europaeum Paris quadrifolia, Festuca gigantea, Pulmonaria obscura, Polygo-

natum multiflorum, Stachys silvatica, Melica nutans, Chaerophyllum hirsutum, Aruncus silvester i jeden egzemplarz Cypripedium calceolus. Ostatnie trzy rośliny zachodzą widocznie z przylegającego do fragmentu z drugiej strony lasu świerkowo-sosnowego (jak zapisano w notatce; teraz sądzę, że musiał to być nie prawdziwy las świerkowo-sosnowy, lecz podoles, który składał się również z świerka i sosny, ale musiał występować na wilgotnej, lub nieco nawet zabagnionej glebie, nawpół torfiastej; takiego typu drzewostany w rzeczywistości występują w tej miejscowości nad Sołomienką).

Maleńkie fragmenty osikowo-świerkowe, o runie bardzo zbliżającem się do grudowego (występuje tam nietylko Asarum europaeum, Pulmonaria obscura, Polygonatum multiflorum, ale i Dentaria bulbifera), przytrafiają się w lasach świerkowo-sosnowych i były już raz opisane (rozdz. XIX), dokąd odsyłamy czytelnika. Należą te fragmenty, bez kwestji, do typu świerczyn osikowych podgrudowych.

Nieco większy fragment świerkowo-osikowy opisywanego tu typu został odnaleziony śród bagien Nikora, na wyspie leśnej Mały Rogaczyk, przy grobli z Chwojnika do Popielowa (28. VIII. 1924). Las wchodzi daleko w Nikor, który się tam rozwidla. Od strony bagna wszędzie oles brzozowy (olsza, brzoza, świerk). Poza pasem takiego obrzeżenia leśnego zaczyna się pas przejściowy olesa świerkowego (olsze wysokopienne, świerki duże, niewysokie jesiony), w którym jest dużo pokrzywy i malin. Następnie idzie pas świerkowo-osikowy. Wyniosłe świerki i dużo wysokich osik; jako domieszka przytrafia się Ulmus montana. Gleba czarna, wilgotna i nawet gdzie niegdzie trochę błotnista. W podszyciu leszczyna (dość dużo), Cornus sanguinea (który jest w Puszczy krzewem rzadkim, przytrafiającym się jeszcze najczęściej u granicy olesów i drzewostanów dębowych; tu występuje on w dość znacznej ilości), Daphne mezereum, bardzo dużo młodych klonów, podszytowe lipy (rzadko), młode jarzębiny i Ulmus montana, Euonymus verrucosa, E. europaea, Viburnum opulus. Rośliny zielne: Equisetum pratense, Rubus saxatilis (dużo), Pulmonaria obscura, Oxalis acetosella, Hepatica triloba, Lactuca muralis, Sanicula europaea, Orobus

[1]) Ta część Nikora nazywa się Głębokim Kątem.

vernus, Brachypodium silvaticum, Majanthemum bifolium, Geranium Robertianum, Asperula odorata, Phegopteris dryopteris, Stachys silvatica... Nieco dalej ten las świerkowo-osikowy przechodzi w grud. Pojawia się dużo grabów, klonów, świerków (widocznie grud klonowy). W podszyciu leszczyna. Runo leśne niższe i rzadsze; ściółka z liści jest wszędzie widoczna. Z roślin, których nie zauważyłem w lesie osikowo-świerkowym, wyliczę: Dentaria bulbifera, Polygonatum multiflorum, Stellaria holostea (jak widzieliśmy, w innych fragmentach, osikowo-świerkowych i te rośliny się przytrafiają; gdyby opisywany fragment był zbadany gruntowniej, to i w nim możeby się te rośliny udało znaleźć, jednak w czasie badania nie podejrzewałem, że znaleziony fragment jest w Puszczy typem osobliwym, rzadkim i, że szczegółowsze jego zbadanie było konieczne).

W miejscu, gdzie szosa prużańska przecina Pererownicę, u samej rzeczki, występują zarośla trzcinowe (rośnie i Typha latifolia), nieco dalej łąka bagnista turzycowata (Caricetum), po której są rozrzucone olsze, tworzące wraz z brzozą gdzie niegdzie kompleksy olesowe. Nieco dalej od rzeczki (za mostem) olsze są wyższe i do nich przyłączają się jesiony (fragmenty jesionowego olesa). Gdzie niegdzie również pojawiają się wysokie osiki, tworzące niewielkie grupy, w których spotykamy również świerki i klony (w pobliżu grud klonowy). Tam, gdzie pojawiają się osiki, olsza zwykle znika i tylko czasem pozostaje w podroście, w którym przyjmują również udział osiki, klony, lipa (rzadko; w jednem miejscu jednak podszytowej lipy, dość dużo, i śród niej wyrasta jedna kępa Iris pseudacorus). Gdzie niegdzie do olesa zachodzi i grab z przylegającego grudu (klonowy). W tej mozaice olesa i świerkowo-osikowych fragmentów uwidacznia się pewien antagonizm pomiędzy olszą i osiką. Wysokopienne olsze i jesiony jakoś nie mogą się pogodzić z osiką. Zato klon, unikający wysokopiennej olszyny, rośnie nieraz razem z osiką. W tej osiczynie śród olesa występują rośliny częściowo olesowe, częściowo grudowe. Do tych ostatnich należą: Polygonatum multiflorum, Orobus vernus, Hepatica triloba, Festuca gigantea, Pulmonaria obscura, Asarum europaeum, Phegopteris dryopteris, Brachypodium silvaticum... Z olesowych wspomnieć należy: kalinę, Lysimachia vulgaris, Aruncus silvester... Pozatem rosły tam jeszcze: Equisetum silvaticum, Daphne mezereum, Geranium Robertia-

num Angellica silvestris, Urtica dioica, Majanthemum bifolium...[1])

Świerkowo-osikowe drzewostany tworzą u nas tylko maleńkie fragmenty, ponieważ typ siedliska, na którem te drzewostany mogłyby występować (pośredni między olesowym i grudowym) jest bardzo rzadki. Gdyby nie było u nas graba, należałoby spodziewać się znacznie szerszego rozpowszechnienia świerkowo osikowych drzewostanów. Fakt wytępowania tych drzewostanów pomiędzy grudami wilgotniejszemi i suchszemi olesami wskazuje, że tylko w pewnych warunkach edaficznych osika może występować, zamieniając sobą grab lub olszę. Uderzającem jest jednak, że osika, dla której pozostawiony jest bardzo wąski pas pomiędzy wskazanemi drzewotanami, tak wąski, że najczęściej szerokość jego równa jest zeru, może się jednak kombinować z grabem (grudy osikowe) w warunkach, zdawałoby się, dla osiki jeszcze cięższych niż te, które występują na pograniczu olesów i grudów. Mianowicie, jak widzieliśmy, osikowe grudy zjawiają się nieraz śród grudów dębowych w postaci fragmentów (osika zastępuje sobą dąb). Lecz grab grudów dębowych jest cienki i, prawdopodobnie, nie jest tak straszny dla osiki, jak grab w innych grudach. W każdym razie cała ta kwestja jest bardzo ciekawa, ale na podstawie zebranego przezemnie materjału w Puszczy nie może być jeszcze rozwiązana. Tu, jak w wielu innych zagadnieniach, koniecznie trzeba byłoby rozporządzać materjałem prostszym. Dane, dotyczące osiki np. w Rosji środkowej, gdzie niema graba, mogłyby wiele się przyczynić do rozwiązania naszego zagadnienia. Niestety, temi danemi nie rozporządzam.

XXVI. Las świerkowo-klonowy. (Piceetum acerosum).

Kombinacja świerka z klonem należy u nas do najrzadszych. Właściwie znaleziono ją tylko w dwu miejscach w postaci bardzo maleńkich fragmentów. Nie można jednak lekceważyć takich fragmentów dlatego tylko, że ich rozmiary są nikłe,

[1]) O maleńkim fragmencie świerkowo-osikowym (podszytym lipą) z oddz. 589 będzie jeszcze niewielka wzmianka w rozdz. XXVII (świerkowo-jesionowo-lipowy).

bo chociaż wartość gospodarcza ich równa się zeru, to znaczenie dla nauki może być bardzo duże. Przedewszystkiem to, co u nas występuje na bardzo ograniczonej przestrzeni, może w innem miejscu i przy nieco innych warunkach zajmować nawet duże przestrzenie[1]). Następnie, u nas może być taki fragment albo reliktem z czasów, gdy panowały tu inne warunki, co jest bardzo prawdopodobne, albo zaczątkiem jakiejś nowej kombinacji, która dopiero z czasem mogłaby uzyskać większe znaczenie, co jest mniej prawdopodobne. W każdym razie dla historji miejscowej szaty roślinnej takie fragmenty posiadają bardzo duże znaczenie i żałować tylko należy, że mogą one doszczętnie poznikać, zanim doczekają się należytego zbadania. Niestety, w swoim czasie nie zwróciłem na te fragmenty takiej uwagi, na jaką one zasługiwały, i dopiero teraz, zestawiając w jedną całość moje notatki, widzę jakie zaszło w tym względzie uchybienie, ale już tego naprawić nie można. Pierwszą wskazówkę znalazłem w notatce, poświęconej występowaniu bluszczu w południowej części nadleśnictwa Jagiellońskiego (bluszcz jest najwięcej rozpowszechniony w rejonie lipowym, a więc w Rezerwacie i we wschodniej części nadleśnictwa Hajnowskiego), niedaleko od rzeczki Perewołoki (w tej części Ciepłuchą zwanej). Wobec tego nic mi nie pozostaje, jak przepisać całkowicie wspomnianą notatkę.

Oddz. (646 od str. 647; 30. VII. 1924). Pośród błotnistego olesa jesionowego (wysokopienne olsze i jesiony, oraz nie tak wysokie świerki: Ribes nigrum, Viburnum opulus, Rhamnus frangula, Solanum dulcamara; dość dużo Phragmites communis, Menyanthes trifoliata, Iris pseudacorus, Aspidium thelypteris, Athyrium filix femina...) niewielkie wzniesienie ponad ogólny poziom bagnistego terenu. Na tem wzniesieniu olsze, wyrastają-

[1]) Np. u Morozowa: „Die Lehre vom Walde" — 1928, p. 146 — powiedziano, że Acer platanoides w południowej części obszaru tajgi gdzie niegdzie rośnie razem ze świerkiem i sosną na bogatej gliniasto-piaszczystej glebie. U nas zaś nie przytrafia się nigdy w borowych typach, jeżeli nie liczyć, że w oddz. 688, w borze ze świerkiem rósł jeden klon (średnica 42 cm), który był otoczony półkolem sosen (nieco dalej rósł jeden niewielki grab). Niedaleko od tego klona zaczynał się grud, któremu wspomniany klon zawdzięczał swą egzystencję. W każdym razie to dowodzi, że o ile jest ciągły dopływ nasienia klonowego z sąsiednich drzewostanów, to i w naszych warunkach nie jest wykluczone zainstalowanie się tego drzewa w borze na lepszej nieco glebie.

ce przeważnie krzewiasto, świerki duże i dość wysokie klony, młode brzózki i jarzębiny, Rhamnus frangula, Daphne mezereum, gdzie niegdzie liście Convallaria majalis, czernice, masa Pteridium aquilinum... od obwodu jesiony. Pośród tej roślinności rozrzucone są tu i owdzie kłody, które, podobnie jak i pnie, są nadzwyczaj gęsto mchem okryte, często już prawie zupełnie zgniłe, i przedstawiają się w postaci kup i kopców mszystych. W takiem otoczeniu rośnie bluszcz w dość znacznej ilości. Czołga się on śród mchu i przykryty jest wymienioną wyżej roślinnością. Wskutek masy wysokiej roślinności, zauważyć go nie łatwo. Tylko tam, gdzie łodygi bluszczu wspinają się na pnie drzewne (na stopę lub nieco więcej), jest on widoczniejszy.

Po drugiej stronie kolejki, wiodącej z Grudka do uroczyska Ladskije, niedaleko od poprzedniej placówki, ale już w oddz. 647, znajduje się druga kolonja bluszczu. Z drzew rosną tam: olsze, świerki (wysokie), klony, brzozy i podszytowe lipy. Z roślin zielnych najobficiej wyrasta Calamagrostis arundinacea, przytrafia się Equisetum silvaticum etc. Śród tej roślinności płoży się bluszcz[1]).

Powyższa wskazówka sama przez się nie posiadałaby wartości, o ilebyśmy nie mieli drugiej wskazówki, nierównie wyraźniejszej, dotyczącej kombinacji klona ze świerkiem i odnoszącej się nietylko do tegoż Jagiellońskiego nadleśnictwa, ale i do miejscowości, położonej tylko o kilka kilometrów na SO od opisanej, również w pobliżu rzeczki Perewołoki (ta część rzeczki nazywa się Sołomienką).

W oddz. 683 grud klonowy na przejściu do świerkowego olesa przekształca się w wąski pas świerkowy (cieńkie i średniej grubości drzewa), w który wciska się stosunkowo dużo słabo rozwiniętych, ale dość wysokich, klonów. Przytrafia się pojedyńczo osika, grab znika. Gdzie niegdzie przytrafia się leszczyna, gdzie niegdzie pokrzywa (której dużo w sąsiednim grudzie klonowym, co wskazuje wraz z występowaniem leszczyny, że gleba musi być dość bogata) i wiele innych roślin, które, niestety, nie zostały zanotowane. Nie zwrócenie w swoim czasie należytej uwagi na ten fragment jest tem więcej przykre, że niewiadomo nawet, czy się on wogóle przechował, ponieważ

[1]) To stanowisko bluszczu zostało mi łaskawie wskazane przez leśniczego p. S. Charczuna.

w zimie roku 1927—1928 w oddziale tym zostały przeprowadzone pasami cięcia czyste. Byłoby niepowetowaną stratą, gdyby ten, u nas może jedyny w swoim rodzaju, fragment został zniszczony. Przylegający do tego świerkowo-klonowego fragmentu, grud klonowy opisałem szczegółowiej w rozdziale o grudach klonowych (str. 183).

Ze wszystkiego widać, że pas (w szeregu ekologicznym), w którym mogłyby się zrealizować warunki, pozwalające na wytworzenie się kombinacji świerkowo-klonowej, jest u nas tak wąski, że z reguły nie występuje wcale. Czasami w miejscu zetknięcia się grudu i olesa można obserwować przerywaną linję klonów, co przypomina występowanie na pewnych pograniczach bardzo dużych, a nawet olbrzymich, dębów, których tak wspaniale ukształtowanych nie spotykamy ani w jednym, ani w drugim drzewostanie (na takiem przejściu w innych wypadkach widzimy czasem ogromne jesiony). O ile szereg (albo nawet pojedyńcze drzewa) takich dębów może być uważany za doprowadzony do minimalnej szerości pas olesogrudu, albo grudu olchowego, których właściwością są podobne dęby, o tyle szereg klonów na pograniczu grudu i olesa możemy uważać za zwężony do możliwego minimum pas albo grudu klonowego (jeżeli go wyżej brak), albo za szczątek pasa świerkowo-klonowego.

XXVII. Las świerkowo-jesionowy, podszyty lipą.

(Piceeto-fraxinetum tiliosum).

Jest to bardzo oryginalny i skomplikowany drzewostan, który u nas występuje tylko w jednem miejscu, a mianowicie w oddz. 589, przy szosie prużańskiej po lewej stronie, naprzeciw obszernej bagnistej równiny, rościelającej się na prawo od szosy. Sam drzewostan przedstawia tylko dość duży fragment, do którego przylega od szosy las sosnowo-świerkowy (sosny ładne, świerki cieńsze; do tego drzewostanu sosnowego zachodzą elementy grudu, np. Polygonatum multiflorum, Stellaria holostea i inne, które występują obok czernic), ciągnący się wąskim pasem na pewnej przestrzeni. Dalej zaczyna się grud, a po drugiej stronie, w miejscu niższem, widzimy olesy. Wogóle w tym pasie, aż do mostu na Pererownicy przy samej szosie, ciągną się drzewostany mozaikowo.

Miejsce gdzie wzięte były próby (11. VII. 1928), przedstawia się w następujący sposób: Teren nierówny, zniżający się łagodnie od szosy na N, w mikroreljefie przedstawiający miejsca nieco wyższe i niższe, co powoduje mozaikowość i w roślinności. Gleba czarna, mocno wilgotna, prawie wszędzie pokryta podszytowo kształtującą się lipą. Prócz tego w podszyciu widzimy jesiony (gdzie niegdzie), osikę, świerki, leszczynę (b. rzadko), Euonymus europaea (rzadko), E. verrucosa (rzadko), maliny, Daphne mezereum, jeden krzew jałowca, kalinę, czerwone porzeczki, Prunus padus (a w innem miejscu, nieco dalej, i Cornus sanguinea). Runo składa się z elementów g r u d o w y c h, b o r o w y c h i o l e s o w y c h. Do pierwszych należą: Hepatica triloba, Stellaria holostea, Phegopteris dryopteris, Ajuga reptans, Sanicula europaea, Asperula odorata, Geranium Robertianum, Carex digitata, Viola mirabilis, Milium effusum, Pulmonaria obscura, Asarum europaeum, Polygonatum multiflorum...; do drugich: Pirola uniflora, P. secunda, Vaccinium myrtillus, Rubus saxatilis...; do trzecich: Solanum dulcamara, Scutellaria galericulata, Lycopus europaeus, Ranunculus repens, Carex elongata, C. remota, Orchis maculata, Cirsium rivulare, Chrysosplenium alternifolium, Circaea alpina, Cherophyllum hirsutum, Lysimachia vulgaris... Oprócz tego: Equisetum silvaticum (obficie), E. pratense (obficie), Actaea spicata, Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Galium Schultesii, Neottia nidus avis.

Próba, wynosząca 2 100 kw metrów, wykazała:

Ś w i e r k:

10	20	30	40	50	60	70
62	29	21	9	5	2	1

razem 129 (a po przeliczeniu na ha = 618).

J e s i o n:

10	20	30	40	50
3	11	1	—	2

razem 17 (a na ha = 81).

O l c h a:

10	20	30	40	50
4	1	2	—	1

razem 8 (a na ha = 48).

K l o n:

10	20	
5	3	(najgrubszy 12 cm)

razem 8 (a na ha = 48).

W i ą z:

10	20	
6	1	(najgrubszy 14 cm)

razem 7 (na na ha = 33).

O s i k a = 4 (43, 34, 40, 31)
(na ha = 19)

D ą b = (54 i 42)
(a na ha = 9

J a r z ę b i n a = 1 (2 cm)
(na ha = 4)

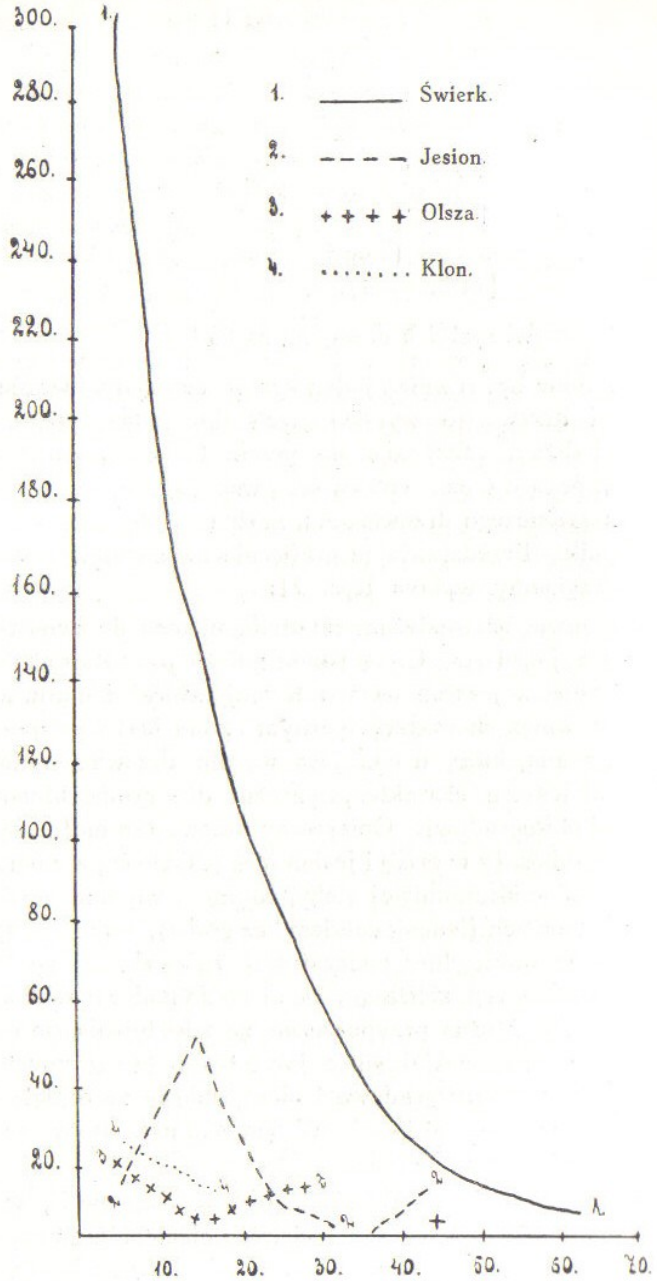
Wszystkich drzew na ha 840.

W próbie był również jeden krzew leszczyny. Oprócz tego, wśród krzewiasto wyrastających lip, jedna, wśród niewielkiej halizny, zaczynała się przekształcać w podrostową i wynosiła prawie 4 cm. Oczywiście, wskazuje to, że, przez wyrąbanie zasadniczego drzewostanu, można byłoby tam otrzymać nawet lipnik. Przedstawiając graficznie najważniejsze komponenty, otrzymamy wykres Rys. 21:

Właściwie prawdziwemi składnikami tego drzewostanu są ś w i e r k i j e s i o n. Olszę i klon należy już zaliczyć do domieszki, chociaż jeszcze bardzo licznej, której ignorować nie można. Również charakterystycznym rysem jest występowanie Ulmus montana, który u nas jest wogóle drzewem rzadkiem i najwięcej jeszcze charakterystycznem dla grudu klonowego (poczęści i olesogrudów). Opisywany drzewostan można byłoby uważać za zubożały w olszę i jesion oles jesionowy, ale ogromna ilość świerka, brak błotnistej gleby, obecność wielkiej ilości elementów grudowych (jednak całkiem bez graba), oraz nadzwyczaj obfite występowanie lipy podszytowej zniewala do wydzielenia go w odrębny typ, zbliżający się nieco do podgrudowej świerczyny z osiką. Można przypuszczać, że taki typ da się odszukać w Puszczy Świsłockiej, gdzie, jak o tem była już mowa, spotykamy całe oddziały grudowe i olesogrudowe zarośnięte podszytową lipą w ogromnej ilości. W tym celu należałoby szczegółowiej zbadać lasy za Narwią.

W tymże rejonie były wzięte jeszcze dwie próby w celu analizy podszycia i wogóle młodocianych elementów drzewnych. Próby te wynosiły po 25 kw. metrów każda. Jedna była wzięta

Rys. 21.



w miejscu porośniętem bardzo gęsto krzewiastą lipą, druga w miejscu o rzadszem podszyciu lipowem, bliżej olesa.

I Próba (duża kępa lipowa):

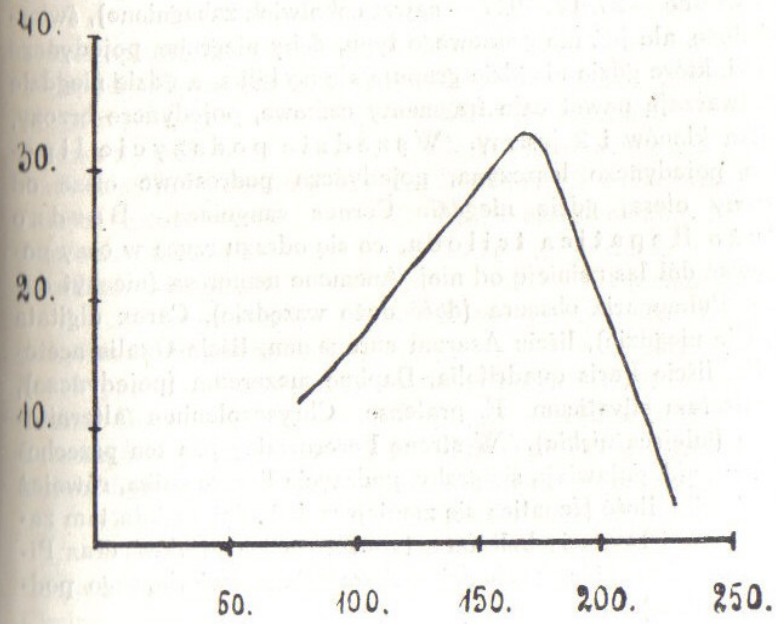
Lipa:

50	100	150	200	250 cm (grubość)
–	11	23	33	3 (ilość)

razem 70.

Prócz tego: 8 osik (od 70 do 240 cm), 3 jesiony (od 60 do 90 cm), 6 świerków (od 20 do 50 cm, przyczem dwa z nich rosły na gnijącym pniu), 3 brzozy od 40 do 70 cm (z nich dwie na gnijącym pniu), jeden Euonymus europaea (1 m) i jeden E. verrucosa (1 m). Razem populacja składała się z 92 osobników. Podrost lipowy przedstawiony jest na wykresie niżej (Rys. 22). Jak widzimy, wyraża się on w postaci dość prawidłowej, binomjalnej krzywej.

Rys. 22.



II Próba: Miejsce niższe; dokoła świerki cienkie, nie daleko klon i jesion. W runie dużo czernic i Equisetum pratense:

Lipa:

50	100	150	200	wysokość w cm
9	17	13	2	— ilość w klasie

razem 41.

Jesion:

10	20	30	40	50	60	70	80
2	5	7	2	—	—	—	1

razem 17.

Prócz tego: 8 świerków (od 10 do 170 cm), 3 olsze (od 10 do 50 cm), jeden dąb (20 cm) i jedna jarzębina (30 cm). Razem 30. I w tej drugiej próbie, o ilebyśmy wykreślili na podstawie warjacyjnego szeregu krzywę dla podrostu lipy, otrzymalibyśmy również binomjalną krzywą, jak i w pierwszej próbie.

Nieco dalej pas sosnowo-świerkowy, oddzielający opisywany drzewostan od szosy, przerywa się, poczem zaczyna się pas grudu, który ciągnie się pomiędzy szosą i drzewostanem z podszyciem lipowem (poza nim, niżej — olesy). Po terenie, ukształtowanym mozaikowo (miejsca nieco wyższe i nieco niższe, na wiosnę — 27. IV. 1927 — nawet cokolwiek zabagnione), świerki duże, ale już nie grudowego typu, dęby niegrube, pojedyńcze osiki, które gdzie niegdzie grupują się po kilka, a gdzie niegdzie wytwarzają nawet całe fragmenty osikowe, pojedyńcze brzozy, kilka klonów i 2 jesiony. Wszędzie podszycie lipowe, pojedyńczo leszczyna, pojedyńczo podrostowe olsze od strony olesa, gdzie niegdzie Cornus sanguinea. Bardzo dużo Hepatica triloba, co się odrazu rzuca w oczy ponieważ dół lasu sinieje od niej, Anemone nemorosa (niezbyt dużo), Pulmonaria obscura (dość dużo wszędzie), Carex digitata (gdzie niegdzie), liście Asarum europaeum, liście Oxalis acetosella, liście Paris quadrifolia, Daphne mezereum (pojedyńczo), Equisetum silvaticum, E. pratense, Chrysosplenium alternifolium (miejsca niskie). W stronę Pererownicy pas ten przechodzi w grud, pojawiają się graby, podszycie lipowe znika, również jak i osiki, ilość Hepatica się zmniejsza (później została tam zanotowana i Dentaria bulbifera, typowa roślina grudów, oraz Pirola secunda, która zachodzi z drzewostanu świerkowego podszytego lipą).

Wogóle należy stwierdzić, że w obrębie masowego występowania podszycia lipowego sam drzewostan świerkowy wykazuje tylko nieznaczne zmiany, a inne drzewa zmieniają się nieraz radykalnie (jesion, osika, nawet gdzie niegdzie dęby), lecz to prawie wcale nie wpływa na przekształcanie się dolnego piętra leśnego. Podszycie lipowe pozostaje jak również i rośliny grudowe, które występują wszędzie, bez względu na brak zupełny graba. Wprawdzie tam, gdzie przeważają jesiony, nieco obficiej występują elementy borowe i olesowe, a pod osikami charakter grudowy wyraźniej daje się zauważyć, jednak te różnice naogół są niewielkie i gdyby nie zmiany w drzewostanie, moglibyśmy sądzić, że mamy do czynienia z jednym typem lasu, czego w rzeczywistości niema. Ciekawy ten fakt dowodziłby, że drzewostan i runo z podszyciem są od siebie w pewnym stopniu uniezależnione, przynajmniej w pewnych warunkach.

W obrębie całego tego kompleksu świerkowego o podszyciu lipowem zanotowano następujące rośliny w dolnych warstwach leśnych (cyfry 1, 2 i 3, umieszczone przy nazwie rośliny, wskazują stopień frekwencji tych roślin w opisywanem skupieniu):

Actaea spicata 1.
Aegopodium podagraria 1.
Ajuga reptans 2.
Anemone nemorosa 1
Anthoxanthum odoratum 1.
Asarum europaeum 3.
Asperula odorata 2,
Aspidium filix mas 1.
„ thelypteris 1.
Athyrium filix femina 1.
Brachypodium silvaticum 1.
Bromus Bennekeni 1.
Calamagrostis arundinacea 1.
Carex digitata 3.
„ elongata 1.
„ remota 2.
Circaea alpina 2.
Cirsium rivulare 1.
Convallaria majalis 1.
Cornus sanguinea 1.
Corylus avellana 1.
Daphne mezereum 3.
Deschampsia caespitosa 1.
Epilobium montanum 1.
Equisetum pratense 3.
„ silvaticum 2.
Euonymus europaea 1.
„ verrucosa 1.
Galium palustre 1.
„ Schultesii 1.
Geranium Robertianum 2.
Glechoma hederacea 1.
Glyceria fluitans 1.
Hepatica triloba 3.
Juncus effusus 1.
Juniperus communis 1.

Listera ovata 1.
Lycopus europaeus 1.
Lysimachia vulgaris 2.
Majanthemum bifolium 2.
Melampyrum nemorosum 1.
Melica nutans 1.
Millium effusum 2.
Myosotis palustris 1.
Orchis maculata 2.
Orobus vernus 1.
Oxalis acetosella 3.
Paris quadrifolia 2.
Phegopteris dryopteris 2.
Pirola secunda 1.
„ uniflora 1.
Platanthera montana 1.
Poa nemoralis 1.
Polygonatum multiflorum 2.
Potentilla tormentilla 1.
Prunus padus 2.
Pulmonaria obscura 3.
Ranunculus casubicus 1.
„ lanuginosus 1.
„ repens 2.
Ribes rubrum 1.
Rubus idaeus 1.
„ saxatilis 2.
Sanicula europaea 2.
Scrophularia nodosa 1.
Scutellaria gaericulata 1.
Solanum dulcamara 2.
Stellaria holostea 2.
Vaccinium myrtillus 1.
Veronica chamaedrys 1.
„ officinalis 1.
Viburnum opulus 2.
Viola mirabilis 1.

Opisany w niniejszym rozdziale, drzewostan jest ciekawy przedewszystkiem z tego względu, że nie zawiera graba, który, teoretycznie rozumując, mógłby w nim występować, ponieważ gleba jest żyzna i niezbyt wodą przesycona. Możnaby w tym drzewostanie widzieć niejako typ lasu białowieskiego w tem stadjum, kiedy grab jeszcze do Puszczy nie dotarł. Wobec tego, dla rozważania kwestji rozwoju szaty leśnej posiada on doniosłe znaczenie.

D. Świerczyny podmokłe.

Piceeta subuliginosa.

Niewielka ta grupa obejmuje tylko dwa typy: dębiny i osiczyny, które są bardzo do siebie zbliżone ukształtowaniem i runem. Cechą wyróżniającą główną jest obecność jednego lub drugiego ze wspomnianych drzew. Nieraz możemy obserwować śród podmokłej świerczyny dębowej, że zamiast dębów zjawiają się osiki i tworzy się fragment osikowy. Również przytrafiają się fragmenty, w których oba drzewa występują razem, co wytwarza ogniwo przejściowe. Podmokłe osiczyny, pod względem ukształtowania terenowego i nawodnienia są odpowiednikami grudu podmokłego. Właściwie cały teren jest niski i podmokły, przyczem ponad ten ogólny poziom nieco wynoszą się płaskie miejsca. W podglebiu występuje zwykle żółta glina, która jest przyczyną stałego nadmiaru wody, przynajmniej tam, gdzie teren znaczniej się nie podnosi. Z tego wszystkiego powstaje pewna mozaikowo złożona całość, wyróżniająca się od terenów olesowych, chociaż zbliżająca się mniej lub więcej do niektórych ich warjantów.

XXVIII. Las świerkowo-osikowy podmokły.

(Piceetum tremuloides subuliginosum).

Typ ten jest niejako dalszym ciągiem drzewostanów świerkowo-osikowych o złożeniu podborowem. Procesy podmakania, które w ostatnim typie były naogół jeszcze bardzo słabo zaznaczone, tu występują bardzo jaskrawo, co powoduje i w drzewostanie i w runie zmiany, wskutek których typy te, aczkolwiek powiązane pomiędzy sobą ogniwami przejściowemi, muszą być

wyodrębnione. Następujące przykłady dadzą nam możność wyrobienia sobie zdania o omawianym typie:

1) Oddz. 559 (28. VII. 1926; 11. VII. 1928), śród lasu świerkowo-sosnowego (gdzie niegdzie fragmenty olesa świerkowego), graniczący przez trybę z lasem sosnowo-dębowym. Teren nierówny: miejscami niższy, miejscami nieco wyższy, w niektórych zagłębieniach nawet brak roślinności. Gleba czarna. Płaty porośnięte czernicami, płaty Calamagrostis lanceolata, płaty Equisetum pratense i E. silvaticum, płaty mszyste (Polytrichum, Hypnum, nawet gdzie niegdzie Sphagnum, gdzie niegdzie Juncus effusus, gdzie niegdzie dużo Carex remota, Rubus saxatilis, Lysimachia vulgaris, Deschampsia caespitosa, Scirpus silvaticus, Galium palustre, Crepis paludosa, Pirola secunda (wśród mchu), P. uniflora (również), Carex pallescens, Paris quadrifolia (1 egzemplarz), Oxalis acetosella (koło pni), Phegopteris dryopteris, Trientalis europaea, Anemone nemorosa (m. wyższe), Majanthemum bifolium (również), nawet w jednem miejscu Vaccinium vitis idaea. Pręty osiki (obficie) i jarzębin, siewki kaliny, młode świerki (około 50 cm wysokie), gdzie niegdzie nawet młode dęby (50 cm). Zwarcie drzewostanu niepełne, gdzie niegdzie nawet małe. Walają się kłody osikowe. Próba $^1/_6$ ha:

Świerk:

10	20	40	40	50
5	28	29	8	1

razem 79 (a na ha = 474).

Osika:

20	30	40	50	60
2	7	26	4	

razem 29 (a na ha = 174).

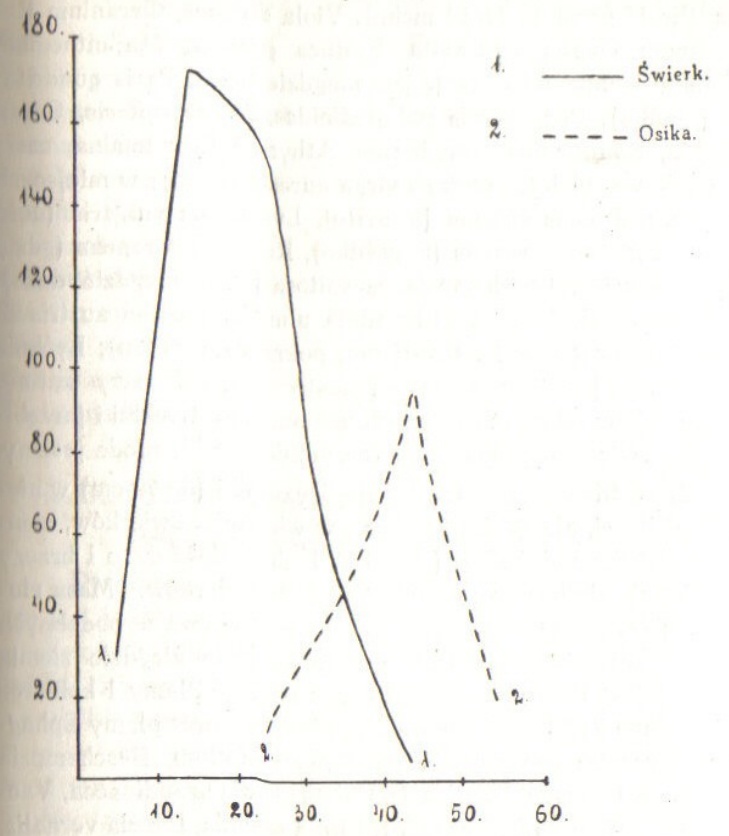
Brzozy: = 3 (33, 41, 38 cm).
a na ha = 18.

Razem na ha 566 drzew[1]).

[1]) Niedaleko od tej próby (w oddz. 558—559) fragment więcej zbliżający się do typu grudowego. Osik niedużo, świerków bardzo wysokich (ale niegrubych) dużo, pojedyńcze brzozy, gdzie niegdzie leszczyny. Gleba zamszona, a w obniżeniach nawet nieco zabagniona. Dużo Euqisetum pratense, Anemone nemorosa (dość dużo), Hepatica triloba (na wzniesieniach przy pniach nawet dość dużo), Carex digitata, Oxalis acetosella, Daphne mezereum, Cardamine amara, Chrysosplenium alternifolium, Luzula pilosa.

Graficznie przedstawia się to w następujący sposób:

Rys. 23.



2) Oddz. 316 (10. IX. 1926). Teren niezupełnie równy: są miejsca wyższe i suchsze, jak również niższe, w których woda zbiera się w większej ilości, co powoduje występowanie tam helofitów, o ile woda jest zjawiskiem stałem, albo brak roślinności, o ile woda jest zjawiskiem przemijającem. Obok występuje dębina podmokła na takimże samym terenie, tylko, zdaje się, jeszcze nieco więcej mokrym. Całości w jednym i drugim wypadku są bardzo do siebie podobne, tylko osika i dąb zamieniają swe miejsca. Świerków dużo, ale niegrubych; osik mniej, ale są one grubsze i dochodzą do 80 cm średnicy; przytrafiają się pojedyńcze brzozy, a nawet cienkie graby, które tu zresztą nie odgrywają

żadnej roli (obok tych dość dużych podmokłych obszarów, olesy i grudy, co wpływa i na skład opisywanego podmokłego lasu świerkowo-osikowego). Runo miejsc suchszych: Orobus vernus, Pirola secunda (śród mchu), Viola silvatica, Geranium Robertianum, Oxalis acetosella, Festuca gigantea, Majanthemum bifolium, Rubus saxatilis (gdzie niegdzie dużo), Paris quadrifolia (rzadko), Phegopteris polypodioides, Ph. dryopteris, Carex digitata, Ranunculus lanuginosus, Athyrium filix femina, czernice (nie wszędzie), Solidago virga aurea (rzadko); w miejscach niższych: Juncus effusus (b. mało), Lysimachia vulgaris (dość dużo), Angelica silvestris (b. rzadko), Ranunculus repens (gdzie niegdzie dużo), Deschampsia caespitosa (gdzie niegdzie dużo), Scutellaria galericulata, Filipendula ulmaria, Mentha austriaca, Equisetum pratense, E. silvaticum, pokrzywa (rzadko), Lychnis flos cuculi (rzadko), Galium palustre, niskie krzewy kaliny. Siewki dębów (chociaż samych drzew brak), pręty osiki i jarzębiny, kilka podrostowych małych olch, młode świerki, młode jesiony.

3) Oddz. 342 (10. IX. 1926). Duże osiki (do 70 cm) w niewielkiej ilości, ale gdzie niegdzie i w większej. Świerków, cieńkich i słabo rozwiniętych (do 50 cm), dużo, dość dużo i brzozy (do 55 cm), ale bez porównania mniej, niż świerków. Masa złomów osikowych i brzozowych, jak to zwykle bywa w podobnych lasach. Teren pokryty runem skąpem, gdzie niegdzie ziemia (czarna) jest tylko suchemi liśćmi zasłana. Plamy i kobierce Polytrichum i Hylocomium, a gdzie niegdzie nawet plamy Sphagnum. Zresztą: czernice, Majanthemum bifolium, Deschampsia caespitosa, Lysimachia vulgaris, Calamagrostis arundinacea, Vaccinium vitis idaea (dość rzadko), Pirola secunda, Luzula vernalis, Aspidium filix mas... Masa prętów osiki, młode świerki, siewki dębów (chociaż w drzewostanie brak dębów), młode jarzębiny, młode jesiony (rzadko), młode leszczyny (rzadko), Rhamnus frangula (niewiele).

Wogóle w lasach świerkowo-osikowych podmokłych zanotowano następujące rośliny (cyfry 1, 2 i 3, postawione obok nazwy wskazują stopień frekwencji):

Anemone nemorosa 1.
Angelica silvestris 1.
Aspidium filix mas 2.
Athyrium filix femina 1.
Calamagrostis arundinacea 2.
„ lanceolata 1.
Carex digitata 1.
„ remota 1.

Deschampsia caespitosa 2
Crepis paludosa 1.
Equisetum pratense 1.
„ silvaticum 3.
Filipendula ulmaria 1.
Galium palustre 2.
Geranium Robertianum 1.
Juncus effusus 2.
Luzula vernalis 2.
Lychnis flos cuculi 1.
Lysimachia vulgaris 3.
Majanthemum bifolium 3
Mentha austriaca 1.
Orobus vernus 1.
Oxalis acetosella 2.
Paris quadrifolia 2.
Phegopteris dryopteris 2.
„ polypodioides 1.
Pirola secunda 3.
„ uniflora 1.
Ranunculus lanuginosus 1.
„ repens 1
Rhamnus frangula 1.
Rubus saxatilis 2.
Scutellaria galericulata 1.
Solidago virga aurea 1.
Trientalis europaea 1.
Vaccinium myrtillus 3.
„ vitis idaea 2.
Viburnum opulus 2.
Viola silvatica 1.

XXIX. Las świerkowo-dębowy podmokły.

(Piceeto-quercetum subuliginosum).

Drzewostan ten, jak i inne podmokłe lub zabagnione typy, nie jest jednolity. Występuje zwykle w postaci fragmentów lub pierścieni dokoła błotnistych zagłębień (np. w grudzie, w rogu oddz. 369; opis tego Caricetum na str. 122), wogóle zajmuje niewielkie powierzchnie śród innych drzewostanów, więc kształtuje się rozmaicie, bo siedlisko niezawsze jest jednakowe, również jak i przylegające drzewostany, które wywierają pewien wpływ na kształtowanie się sąsiednich asocjacyj. Od słabo podmokłych nizin, stanowiących przejście do typu świerkowo-dębowego (np. w oddz. 317), drzewostan ten występuje aż do terenów bardzo nawet zabagnionych, na których drzewa rosną już tylko na wzniesieniach. Wynikiem tego jest ukształtowanie dębów, które mogą być bardzo nawet dobrze rozwinięte, dochodzące do metra średnicy, jak również i bardzo marne, a nawet częściowo usychające. Świerk jest zawsze nieszczególnie rozwinięty. Jako domieszka w pewnych warjantach występują brzozy lub osiki, albo i jedne i drugie razem. O ile podmokłe dębiny przylegają do grudów, mogą się przytrafiać i pojedyńcze marne i usychające graby (przejście do grudów podmokłych). Jak we wszystkich lasach o strukturze tego typu,

charakterystyczna jest mozaikowość roślinności i siedliska. Roślinność leśna występuje na podniesieniach, a pomiędzy niemi, w miejscach niższych, widzimy typy bliskie helofitów, lub nawet kształtują się maleńkie zbiorniki żywej wody. Zresztą tu, jak i w innych podobnych wypadkach, podmokłość lub zabagnienie, jest ściśle związane z ogólnym stanem nawodnienia Puszczy w danym czasie. Opisywanie takich typów jest rzeczą bardzo skomplikowaną, bo i wzniesienia nie wszystkie są jednakowe wysokie i roślinność na nich, w zależności od tego, czy to będzie ich środek, czy peryferja, nie bywa jednakowa. Jak wspominaliśmy w poprzednim rozdziale, w podmokłych typach dębowych mogą występować fragmenty podmokłej osiczyny, również i naodwrót. Zdarza się, że w podobny sposób występują i fragmenty olchowe, przyczem zwykle ani olcha nie zachodzi w błotnistą dębinę (chociaż wiemy, że w innych wypadkach trafia się kombinacja potężnych dębów z olszą, o czem już była mowa we właściwem miejscu), ani dąb nie waży się przekroczyć granicy, marną olchą zaznaczonej.

Po tych ogólnych uwagach, możemy przejść do konkretnych przykładów:

1) Oddz. 316 (Rezerwat — 10. IX. 1926). Teren niezupełnie równy: miejsca wyższe i niższe, porozrzucane mozaikowo. Po wzniesieniach stoją ładne dęby (do metra średnicy). Obok dębów niegęsto wyrastają świerki, cienkie i niewysokie, oraz pojedyńcze brzozy (do 50 cm grubości). Prócz tego rósł tam jeden cienki i marnie wyglądający jesion i jedna olcha (26 cm). Na wzniesieniach terenu, przeważnie przy pniach dębów: czernice, Rubus saxatilis, Carex digitata, Luzula vernalis, Oxalis acetosella, Ranunculus lanuginosus, Aspidium filix mas, Fragaria vesca, Solidago virga aurea (rzadko), Festuca gigantea, pręty jarzębiny, młode graby, lipa podrostowa (niewiele) siewki klonów (rzadko), młode świerki, młode leszczyny (rzadko), w miejscach nieco niższych młode jesiony, a w jednem miejscu, naświetlonem więcej, młode brzózki. W miejscach niższych: Ranunculus repens (dość dużo), Deschampsia caespitosa, Myosotis palustris, Mentha austriaca, Brunella vulgaris, Lysimachia vulgaris, Scutellaria galericulata, Carex remota, Galium palustre, słabo rozwinięte krzewy kaliny, Equisetum silvaticum, E. pratense, sterylne okazy Scirpus silvaticus, Rhamnus frangula (rzadko), nikle rozwinięte maliny (mało). Na wilgotnej glebie gdzie niegdzie kobierce mszyste z Polytrichum, a nawet przytrafiają się plamy ze Sphagnum. Dalej ten drzewostan przechodzi w drzewostan świerkowo-osikowy, opisany w poprzednim rozdziale (Nr. 2). W oddz. 317, przylegającym do opisywanego, śród osiczyny występuje fragment dębiny również na podmokłej glebie. Największy dąb (1 m 25 cm), występujący już niedaleko od granicy z grudem, stoi na wzniesieniu, odznaczającem się już roślinnością więcej grudową. Śród mchu, na dolnej części pnia tego dęba rosła: Stellaria holostea, Carex digitata i Oxalis acetosella. Dokoła: Hepatica triloba, Carex digitata, Phegopteris dryopteris, Calamagrostis arundinacea, Galeobdolon luteum. Dokoła dęby nieco cieńsze, ale dobrze rozwinięte, między niemi świerki cienkie, pojedyńcze brzozy. Gdzie niegdzie runa wcale niema, i gleba jest tylko liśćmi okryta, gdzie niegdzie czernice, Majanthemum bifolium, Luzula vernalis, marnie rozwinięte krzewy kaliny, Phegopteris dryopteris, Deschampsia caespitosa, Hylocomium i t. d. W jednem miejscu duże bagno leśne, od strony lasu otoczone niewysoką i cienką brzeziną, a pośrodku tego bagna (na tle turzycowatem) porozrzucane cienkie i niewysokie sosny.

2) Oddz. 396 (22. IX. 1926). Znaczny, a nawet obszerny teren zabagniony, przylegający do grudu. Podwyższenia mniejsze lub większe; rosną na nich dęby (do 80 cm) i świerki (do 50 cm), pojedyńczo gdzie niegdzie osiki (do 70 cm) i nieco rzadziej brzozy (do 35 cm). Koło drzew prawie wszędzie czernice, na jednym płacie suchszym nawet brusznice (Vaccinium vitis idaea), Aspidium cristatum, Phegopteris dryopteris, młode świerki, siewki dębów, pręty jarzębiny, młode brzózki i nawet siewki grabów. W miejscach wilgotnych płaty z Hylocomium, Polytrichum, gdzie niegdzie nawet plamy ze Sphagnum, należących do kilku gatunków, zresztą Equisetum silvaticum i E. pratense. Na błotnistej glebie: Juncus effusus, Scirpus silvaticus, Deschampsia caespitosa (nawet gdzie niegdzie dużo), Calamagrostis lanceolata (gdzie niegdzie dużo), Carex remota... Wzrost drzew na przejściu do grudu lepszy, pojawiają się graby i jedna lipa, pod którą, jak również i pod grabami, rosną jeszcze czernice (zachodzą dość znacznie i w sam grud), Polytrichum, Pteridium aquilinum (niewiele), Pirola secunda (dużo), Lycopodium annotinum występujące obok Stellaria holostea, Ajuga reptans. Widzimy, że roślinność na pograniczu nietylko jest mieszana, ale występują i takie rośliny (Pteridium, Lycopodium), których niema ani

w jednym, ani w drugim ze stykających się drzewostanów. W jednem miejscu śród tej dębiny, zdaje się, jeszcze więcej zabagnionem, występuje odrazu fragment marnej olszyny (wyrastają tam i młode olsze). Po drugiej stronie drogi występuje kilka olsz i parę młodych jesionów (rosną razem z dębami i świerkami), pod które zachodzą czernice, co znowu może służyć jako przykład wpływu sąsiedniej asocjacji na kształtowanie się typów roślinności.

W świerkowo-dębowych podmokłych drzewostanach zanotowano następujące rośliny (cyfry 1, 2 i 3, postawione przy nazwie rośliny, wskazują stopień frekwencji):

Aegopodium podagraria 1.
Ajuga reptans 2.
Anemone nemorosa 1.
Aspidium cristatum 2.
„ filix mas 2.
„ spinulosum 1.
Athyrium filix femina 1.
Brachypodium silvaticum 1.
Brunella vulgaris 1.
Calamagrostis arundinacea 1.
„ lanceolata 1.
Cardamine amara 1.
Carex digitata 2.
„ remota 2.
„ silvatica 1.
Chrysosplenium alternifolium
Crepis paludosa 1.
Daphne mezereum 1.
Deschampsia caespitosa 3.
Equisetum pratense 1.
„ silvaticum 3.
Festuca gigantea 1.
Fragaria vesca 1.
Galeobdolon luteum 1.
Galium palustre 3.
Hepatica triloba 1.
Impatiens noli tangere 1.
Juncus effusus 2.
Luzula vernalis 2.
Lycopodium annotinum 1.
Lycopus europaeus 1.
Lysimachia vulgaris 3.
Majanthemum bifolium 1.
Mentha austriaca 1.
Myosotis palustris 2.
Orobus vernus 1.
Oxalis acetosella 3.
Phegopteris dryopteris 2.
Pirola secunda 2.
Ranunculus lanuginosus 1.
„ repens 2.
Rhamnus frangula 1.
Rubus idaeus 2.
„ saxatilis 2.
Sanicula europaea 1.
Scirpus silvaticus 2.
Scutellaria galericulata 1.
Solanum dulcamara 1.
Solidago virga aurea 1.
Stachys silvatica 1.
Stellaria holostea 1.
„ nemorum 1.
Urtica dioica 1.
Vaccinium myrtillus 3.
„ vitis idaea 1.
Viburnum opulus 1.

E. Świerczyny podolesowe.
(Piceeta subalnosa).

Podmokłe świerczyny podolesowe, czyli poprostu podolesy, stanowią grupę, w której główną, a czasem prawie niemal jedyną rolę odgrywa świerk. Jest on w podolesach naogół słabo rozwinięty, co jest wynikiem siedliska, zajmującego mniej więcej półtorfiaste gleby, wodą w znacznym stopniu przesycone. W domieszce, prócz olchy, mogą występować i inne drzewa, między niemi i sosna, która odgrywa znaczniejszą rolę tylko w świerkowo-sosnowych podolesach, a w innych przytrafia się zwykle jedynie w postaci pojedyńczych drzew. Co się tyczy olszy, to i ona również przytrafia się w postaci pojedyńczych drzew, czasem nawet brak jej na większych obszarach, ale zwykle, przynajmniej w niektórych podolesach, występuje także i w podszyciu, niekiedy nawet w znacznej ilości. Powierzchnia gleby w podolesach nie jest równa, bo i tu powstają wzniesienia przy pniach, a czasem omszone kopce półgnijącej masy roślinnej, również różnicujące teren. Nieznaczna ilość olszy wyróżnia podolesy od prawdziwych olesów, z któremi podolesy strukturalnie należą do jednej grupy. W podolesach, jak i w innych świerczynach, prawie zawsze możemy spotkać niektóre elementy grudowe, mianowicie te, które lubią wyrastać na bogatej w próchnicę glebie. Podolesy pozostają w nader bliskim związku z olesem borowym, od którego wyróżniają się mniejszą ilością olszy. Byłoby nawet zupełnie możliwe zaliczyć oles borowy wprost do podolesów. Również pewne podobieństwo wykazują świerczyny podolesowe i do olesów świerkowych, a do pewnego stopnia i do Piceetum hylocomiosum.

XXX. Podoles świerkowo-jesionowy.
(Piceetum subfraxinosum).

Osobliwy drzewostan, występujący tylko w jednem miejscu w Puszczy, mianowicie w oddz. 656 (26. VII. 1928), w nadleśnictwie Jagiellońskiem. Las ten zajmuje pewien niezbyt szeroki pas na zabagnionej mniej lub więcej nizinie u bagna Dziki Nikor. Od strony nieco wyższej (od szosy prużańskiej) drzewostan ten graniczy z olesem świerkowym, a w stronę Dzikiego Nikora przechodzi w oles borowy[1]), który zajmuje teren jeszcze niższy i jeszcze więcej zabagniony (jednak dalej znowu występuje pewne podniesienie terenu, a z nim i zmiana drzewostanu). Powierzchnia gleby nie jest równa, ale urozmaicona niewielkiemi wzniesieniami przy pniach drzew i przy występujących ponad ogólny poziom terenu grubszych korzeniach. W tworzeniu się czarnej, nawpół torfiastej i błotnistej gleby widocznie wielki udział przyjmowało gnijące drewno. Miejsce, w którychby woda stała przez czas dłuższy (jak w typach podmokłych lub olesach) i rośliny wymakałyby, brak. Wskutek tego runo nie jest tak plamiste i nie zawiera takich wybitnych helofitów, jakie nieraz spotykamy w olesach. Cały teren pokryty jest litym kobiercem błyszczących mchów (Hylocomium), śród których gdzie niegdzie spostrzegamy plamy zielonego Sphagnum. Śród tego kobierca mszystego w mniejszej lub większej ilości prawie wszędzie występują c z e r n i c e w postaci niewielkich okazów. Prócz tego: Majanthemum bifolium, Pirola secunda (gdzie niegdzie), P. uniflora (b. rzadko), Vaccinium vitis idaea (przy pniach), Oxalis acetosella (również), Orchis maculata (pojedyńcze okazy), Epipactis latifolia, Carex remota, C. pseudocyperus (rzadko), C. loliacea?, C. stellulata, Lycopodium annotinum, L. selago, Rubus saxatilis, Calamagrostis arundinacea (rzadko), Trientalis europaea, Luzula vernalis, Convallaria majalis, Crepis paludosa, Chrysosplenium alternifolium, Circaea alpina (koło pni), Chraerophyllum hirsutum (niewiele i niewszędzie), Veronica officinalis, Phegopteris dryopteris (przeważnie koło pni), Melica nutans, Milium effusum (rzadko), Ranunculus lanuginosus (rzadko), Paris quadrifolia. Niewielkie krzewy kaliny, kruszyna, wilcze łyko, tylko jeden krzaczek jałowca, młode jesiony (bardzo obficie), młode świerki (obficie) jarzębiny, olsze, kruszyny, nawet klony. Widzimy więc, że rośliny dołu leśnego przedstawiają mieszaninę elementów borowych (najwięcej), olesowych (mniej) i grudowych (najmniej), które zależnie od swej przyrody grupują się bądź po wzniesieniach, bądź po zagłębieniach terenu[1]).

Sam drzewostan (próba $40 \times 60 = 2\,400$ kw. m) przedstawia się w następujący sposób:

S w i e r k:

10	20	30	40	50
30	52	38	28	12

razem 160 (przeciętna średnica = 21,9 cm).

S o s n a:

30	40	50
2	3	7

razem 12 (przeciętna grubość = 39 cm).

O l s z a:

10	20	30	40
7	2	5	

razem 14 (przeciętna grubość 23,7 cm).

J e s i o n: = 3 (18, 46 i 35 cm).
B r z o z a = 2 (23 i 22 cm).
O s i k a = 1 (41 cm).
K l o n = 1 (26 cm).
J a r z ę b i n a = 1 (8 cm).

[1]) Oles ten przedstawiał się następująco (oddz. 655—656 — 18. VII. 1928): Cienkie sosny (około 10 cm), świerki i olsze (cieńsze od sosen), rzadziej brzozy. Kępy mszyste u pni; wogóle rosły tam: Equisetum limosum (dużo wszędzie; łodygi grube i wysokie), gdzie niegdzie Phragmites communis, Orchis maculata, Crepis paludosa, Rubus saxatilis, Aspidium thelypteris, Thysselium palustre, Caltha palustris, Lysimachia vulgaris, Galium uliginosum, Carex remota, Pirola rotundifolia, Oxycoccos palustris, Vaccinium myrtillus, dużo Rhamnus frangula, która tworzy niskie podszycie. Gdzie niegdzie plamy ze Sphagnum.

[1]) Po drugiej stronie linji oddziałowej (już w oddz. 655), o kilkadziesiąt kroków od opisywanej próby, w takimże samym lesie, po wzniesieniach mszystych i wogóle wśród mchu, w jednem miejscu na dość dużej przestrzeni rosła L i n n a e a b o r e a l i s, którą poraz pierwszy udało się znaleźć w Puszczy Białowieskiej (26. VII. 1928) wśród opisywanego jedynego w swoim rodzaju drzewostanu. N a l e ż a ł o b y k o n i e c z n i e t ę o s o b l i w ą p l a c ó w k ę o c h r o n i ć o d z n i s z c z e n i a, w y ł ą c z a j ą c j ą r a z n a z a w s z e z o b s z a r u e k p l o a t a c y j n e g o.

Po przeliczeniu na ha, otrzymamy 808 drzew. Procentowo poszczególne gatunki przedstawiają się w następujący sposób:

Świerk	82,4%
olsza	7,2%
sosna	6,1%
jesion	1,5%
brzoza	1,0%
osika	0,5%
klon	0,5%
jarzębina	0,5%

Świerk, jak widzimy z szeregu warjacyjnego, tworzy najobficiej najcieńsze klasy. O ileby do pierwszej klasy dodać okazy niższe od wzrostu ludzkiego, które jednak były dosyć grube, ale nie zostały zmierzone, to najliczniejsza byłaby nie druga klasa, lecz pierwsza. O ileby wziąć pod uwagę wszystkie świerki, to całość wyraziłaby się w postaci wybitne jednoramiennej krzywej, coby wskazywało, że cała populacja świerkowa przedstawia jedną całość, i żadnej przerwy pomiędzy młodzieżą i dojrzałym drzewostanem niema, czyli, że młodzież świerkowa może się rozwijać bez zatamowania wzrostu (lub wymierania w określonym wieku) pod drzewostanem macierzystym. Jak już tyle razy to widzieliśmy, taki stan świerka jest bardzo charakterystyczny dla niektórych drzewostanów grudowych.

Podrost w zakresie powyższej próby, zliczony na przestrzeni 25 m. kw., przedstawił się następująco:

jesionów	227 sztuk	(wysokość do 1 m 50 cm)
świerków	136 „	(rezultaty pomiarów niżej)
klonów	9 „	(od 8 cm do 16 cm)
jarzębin	8 „	(do 1 m 40 cm)
olsz	3 „	(do 1 m 40 cm)

Razem 383 sztuki.

Po przeliczeniu na ar:

jesionów . . .	908	czyli 59%
świerków . . .	544	„ 35%
innych drzew .	80	„ 6%

Razem 1532 czyli 100%

a na hektar 1 532,000.

Wysokość drzewek (z powodu braku czasu) została zmierzona tylko u świerków, i materjał ten przedstawia się w postaci następującego szeregu warjacyjnego[1]):

8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30 cm wysokość
52	31	23	15	6	3	7	2	1	1	—	1 ilość drzew w klasie

razem 136.

O ile młode świerki łączą się w taki sposób z drzewostanem bezpośrednio, o tyle młode jesiony nie posiadają żadnego z nim połączenia. Gdy w drzewostanie jesion pojawia się tylko w znikomej ilości, 1,5%), w formacji podrostowej wysuwa się na czoło (59%). Widzimy tu ogromną dysharmonję, która wskazuje, że podrost jesionowy zostanie tylko podrostem i że przy normalnych warunkach do drzewostanu nie przejdzie nigdy. Wobec tego przypuścić należy, że w pewnym momencie rozwojowym jesion będzie ginąć, a na jego miejscu będą się pojawiały nowe, młode jesiony. Niestety, młodych jesionów zmierzyć nie mogłem, ale i a priori krzywa tego podrostu musi być binomjalna.

XXXI. Podoles świerkowy podszyty olszą. (Piceetum subalnosum).

Jest podobny do poprzedniego, ale w domieszce niema drzew grudowych, a i w dolnych piętrach nie posiada już prawie wcale elementów grudowych[2]). Podszycie zwykle z młodej czarnej olszy. Runo z elementów borowych i olesowych. Świerki cienkie i ukształtowane nierównie słabiej, jak w świer-

[1]) Poszczególne wymiary dla każdego drzewka przytoczone są w pracy: „Biologiczna struktura lasu", II. („Sylwan" — 1928 r. — grudzień).

[2]) Jako coś przejściowego i zbliżającego się do poprzedniego typu, może być uważana świerczyna, występująca przy strumyku, przecinającym szosę koło Zwierzyńca. Przy samym strumyku, występuje wąziutka wstęga z olsz i jesionów, oraz pojedyńczych, słabo rozwiniętych klonów. Do tej wstęgi przylega drzewostan świerkowy (świerki cienkie), zajmujący niewielki pas równego błotnistego terenu, na którym jednak gleba, z powodu wypiętrzania się korzeni ku górze, podnosi się przy pniach. Ten błotnisty las podszyty jest bądź olszą podrostową (przeważnie w postaci wysokich prętów), bądź prętami jarzębin, wreszcie prętami jesionów. W piętrze, utworzonem z tych prętów młodzieży, występują także młode Ribes nigrum (gdzie niegdzie) i rosło jedno R. alpinum. Prócz świerków, w drzewostanie tu i owdzie trafiały się pojedyńcze olsze i brzozy. Na podniesieniach

czynach z podszyciem jesionowem. Drzewostany takie w postaci pasów i fragmentów przytrafiają się tu i owdzie; najczęściej występują i najlepiej bywają ukształtowane przy Nikorze. Czasem, jak się zdaje (poza obrębem terenów przy Nikorze i innemi rozległemi błotami), coś podobnego może się wytwarzać wskutek przerzedzania świerkowych olesów na gorszej glebie. Zresztą ten typ wymaga lepszego zbadania. Przykłady:

1) Oddział 378 (koło kolejki parowej; 21. VI. 1924). Gleba czarna, torfiasta, bardzo wilgotna, a nawet wodą przesycona. Masa świerków niezbyt wysokich, cienkich, stojących gęsto i bardzo zacieniających glebę. Gdzie niegdzie pojedyńcze sosny, niegrube i niewysokie, również brzozy. Bardzo rzadko pojedyńcze olsze, jedna osika. Wszystkie drzewa są słabo rozwinięte. Przy drzewach gleba wypiętrza się i podnosi w postaci kopców, korzenie zwykle również wypiętrzają się ponad glebę. Wszystko to jest pokryte warstwą mszystą (Hylocomium, Hypnum; gdzie niegdzie plamy Sphagnum. Drzewostan ten spuszcza się naogół bardzo łagodnie w stronę Nikora. W miarę zniżania się terenu, gleba staje się coraz wilgotniejsza, wzrost drzew słabszy, a runo uboższe i jednostajniejsze. Wszędzie w podszyciu jest dużo olszy czarnej, wyrastającej jednak niegęsto. W części lasu wyżej położonej, zdarzają się prócz tego pręty jarzębin, a w niższej w podszyciu olszowem przytrafiają się Ribes nigrum i Rhamnus frangula. W wyższej części śród nich dużo Ranunculus lanuginosus, gdzie niegdzie Carex remota, Orchis maculata, Cypripedium calceolus, Epipactis palustris, Menyanthes trifoliata, Crepis paludosa, Actaea spicata, Paris quadrifolia, Phyteuma spicatum, Pirola uniflora, P. secunda, Vaccinium vitis idaea, Rubus saxatilis (dużo), czernice (po kopcach i przy pniach), Lycopodium annotinum, Aspidium filix mas, Athyrium filix femina, Filipendula ulmaria, Circaea alpina (na pniach), Phegopteris dryopteris, Lysimachia vulgaris. W partji niżej położonej: rzadkie źdźbła Phragmites communis, Carex remota, czernice, po kępach mszystych dość dużo również brzusznicy (Vaccinium vitis idaea), o wyciągniętych znacznie wskutek zacienienia pędach, gdzie niegdzie na mszystych poduszkach Oxycoccos palustris, Scripus silvaticus, Rubus saxatilis, w jednem miejcu rosła niewielka grupa Cypripedium calceolus, Pirola, Crepis paludosa, Caltha palustris (liście), Aspidium filix mas, krzewiasta Betula pubescens (rzadko) i t. d.

2) Oddz. 655 (9. VII. 1927). Niedaleko od Nikora. Świerków cienkich bardzo dużo, pojedyńcze niegrube sosny i brzozy. W podszyciu dużo olchy, której jeden egzemplarz przedstawia się nawet w postaci drzewka, należącego niemal do drzewostanu. Las niegęsty. Gleba zabagniona, nawpół torfiasta; przy drzewkach kopce mszyste, nawet duże, wskutek czego teren nierówny, i roślinność również jest plamista. Śród podrostowej olszy rosną młode świerki, parasolowato ukształtowane, pręty jarzębiny, Rhamnus frangula. Zresztą rosną tam: Carex remota, Aspidium thelypteris, Athyrium filix femina, Lysimachia vulgaris, Caltha palustris, Crepis paludosa, Pirola secunda, Galium palustre, czernice, Oxalis acetosella (przy pniach), Equisetum silvaticum, Orchis maculata, Carex vulgaris, C. elongata, Myosotis palustris, Rubus saxatilis, Lychnis flos cuculi, Scirpus silvaticus, Paris quadrifolia, Majanthemum bifolium, Circaea alpina, Luzula vernalis... śród mchów, tworzących kobierce (Hylocomium), przytrafiają się plamy Sphagnum.

3) Oddz. 414 (29. VII. 1927). Teren zabagniony, a przynajmniej silnie wodą przeycony. Przy pniach wzniesienia. Najwięcej cienkiego świerka, rzadziej grubsze od świerków sosny, pojedyńcze brzozy i osiki (grubością niemal sosnom równe). Jeszcze rzadziej pojedyńcze olsze, mało co od świerków grubsze. Drzewostan dość gęsty. Gleba czarna, do pewnego stopnia torfiasta. Cały ten las podszyty jest młodemi olchami, które występują w postaci prętów wysokości człowieka, lub wyższych. Gleba cienkiem, lub niezbyt grubym i nielitym kobiercem mszystym okryta. Gdzie niegdzie mniejsze lub większe plamy Sphagnum. Rosną: Oxalis acetosella, Lysimachia vulgaris, Epipactis latifolia (rzadko), czernice, Majanthemum bifolium, Athyrium filix femina, Rubus saxatilis, Deschampsia caespitosa, Carex remota,

przy pniach, a więc w miejscach suchszych, rosły: Hepatica triloba, Oxalis acetosella, Asarum europaeum (niezbyt rzadko, nawet w miejscach nieco błotnistych), Rubus saxatilis, Orobus vernus, Equisetum silvaticum, słabo rozwinięte łodygi pokrzywy, czernice (rzadko)... W błotnistych: Filipendula ulmaria, Carex remota, Ranunculus repens... W jednem miejscu występowały bagienka porośnięte Calla palustris. Jak widzimy, w tej świerczynie przyjmowały udział niektóre elementy typowo grudowe, a także w podroście i jesion, którego obecność była tak charakterystyczna dla typu XXX. — (27. IX. 1926).

Pirola secunda, Geranium Robertianum, Phegopteris dryopteris, Vaccinium vitis idaea. Gdzie drzewostan jest bardzo zagęszczony, podszycie olchowe znika.

W opisywanym typie zanotowano następujące rośliny (cyfry przy nazwach roślin wskazują frekwencję):

Arnucus silvester 1.
Asarum europaeum 1.
Aspidium filix mas 1.
„ thelypteris 1.
Athyrium filix femina 2.
Carex elongata 1.
„ remota 2.
„ vulgaris 1.
Calla palustris 1.
Caltha palustris 2.
Circaea alpina 1.
Crepis paludosa 2.
Cypripedium calceolus 1.
Deschampsia caespitosa 1.
Epipactis latifolia 1.
Equisetum silvaticum 2.
Filipendula ulmaria 1.
Majanthemum bifolium 2.
Myosotis palustris 1.
Orchis maculata 3.
Orobus vernus 1.
Oxalis acetosella 3.
Oxycoccos palustris 1.
Paris quadrifolia 1.
Phegopteris dryopteris 1.
Phragmites communis 1.
Ranunculus repens 1.
Rhamnus frangula 2.
Ribes alpinum 1.
„ nigrum 2.
Rubus saxatilis 3.
Scirpus silvaticus 2.
Urtica dioica 1.
Vaccinium myrtillus 3.
„ vitis idaea 2.

XXXII. Podoles świerkowo-sosnowy bagnisty. (Piceeto-pinetum subuliginosum).

Gdy gleba staje się więcej torfiasta, to ilość sosny się zwiększa, a świerka zmniejsza, i dzięki temu drzewostan staje się co do swego składu gatunkowego świerkowo-sosnowym. Takie drzewostany, niby oles borowy bez olchy, są bardzo rzadkie, ale występują w postaci fragmentów tam, gdzie są rozpowszechnione olesy borowe i świerczyny podolesowe. Przykłady:

4) Oddz. 748 (17. VIII. 1926). Sosny cienkie i niezbyt liczne, pomiędzy niemi masa cienkich świerków i pojedyńcze brzozy (Betula pubescens). Gleba torfiasta, błotnista i zabagniona. Kopce mszyste koło pni. Od podobnych drzewostanów poprzedniego typu różni się tem, że w podszyciu olszy brak. Rosną tam: Equisetum silvaticum, Crepis paludosa, Chaerophyllum hirsutum, Lythrum salicaria (rzadko), Ranunculus repens, kępy Carex sp., C. remota, Rubus saxatilis, Pirola secunda, Deschampsia caespitosa, Lysimachia vulgaris, Oxalis acetosella, Menyanthes trifoliata, Aspidium thelypteris, Caltha palustris, Eriophorum latifolium, przy pniu w jednem miejscu sterylne Polygonatum officinale; pręty jarzębiny, Rhamnus frangula, na jednem wzniesieniu koło sosny mały krzew jałowca. W miejscu jeszcze silniej zabagnionem występował niskorosły Phragmites communis i Equisetum limosum. W wyższem miejscu las ten przechodzi w świerkowo-sosnowy.

2) Oddz. 378. Nieco dalej w stronę Nikora od świerkowego drzewostanu o podszyciu olchowem (patrz rozdz. poprzedni, Nr. 1) gleba staje się więcej bagnista. Pomiędzy omszonemi kępami, wznoszącemi się ponad ogólny poziom terenu, widzimy nawet gdzie niegdzie maleńkie lusterka wody. Świerki cienkie, sosny również niegrube, pojedyńczo Betula pubescens. Wogóle rosną tam: Vaccinium vitis idaea, Rubus saxatilis, Caltha palustris, Equisetum limosum, Lysimachia vulgaris, gdzie niegdzie pojedyńcze źdźbła Phragmites communis, Pirola secunda, P. uniflora, P. rotundifolia, P. minor, Lychnis flos cuculi (pojedyńcze okazy), Galium palustre, Athyrium filix femina, Menyanthes trifoliata, Thysselinum palustre, Crepis paludosa, Veronica officinalis (wzniesienia), Lycopus europaeus, Carex paradoxa, Eriophorum latifolium (rzadko), Listera ovata (gdzie niegdzie), Salix rosmarinifolia (rzadko), Cirsium palustre, Epipactis palustris, Festuca rubra, Aspidium thelypteris, Rumex acetosa... Gdzie niegdzie plamy Sphagnum.

Sosnowo-świerkowy las tego typu stanowi ostatnie ogniwo w naszym szeregu świerczyn. O ile gleba staje się jeszcze więcej torfiastą i suchszą, świerk znika; pozostaje sama sosna z domieszka bardzo nieznaczną Betula pubescens, i drzewostan przechodzi w sośninę torfiastą, której stosunek do innych borowych typów nie jest jeszcze zupełnie wyjaśniony. Najprawdopodobniej to ostatnie ogniwo świerczyn, w którem świerk znika z drzewostanu, a pozostaje tylko w postaci pojedyńczych umierających drzewek pod drzewostanem, musi być wydzielone w odrębny typ. Pozostawiamy to przyszłym badaczom[1]).

[1]) Nieco dalej od opisanego powyżej drzewostanu świerkowo-sosnowego, po drugiej stronie kolejki, a więc w oddz. 379, występuje taka

Wogóle w opisywanym typie zanotowane zostały następujące rośliny:

Aspidium thelypteris
Athyrium filix femina
Caltha palustris
Carex caespitosa
„ paradoxa
„ remota
Chaerophyllum hirsutum
Cirsium palustre
Crepis paludosa
Deschampsia caespitosa
Epipactis palustris
Equisetum limosum
„ silvaticum
Eriophorum latifolium
Galium palustre
Juniperus communis
Listera ovata
Lychnis flos cuculi
Lycopus europaea
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Menyanthes trifoliata
Myosotis palustris
Oxalis acetosella
Phragmites communis
Pirola minor
„ secunda
„ rotundifolia
„ uniflora
Polygonatum officinale
Ranunculus repens
Rhamnus frangula
Rubus saxatilis
Rumex acetosa
Salix rosmarinifolia
Thysselinum palustre
Vaccinium vitis idaea
Veronica officinalis

Widzimy, że w tym wykazie niema już ani jednej rośliny grudowej, które wogóle dość chętnie występują w pewnych świerczynach, a w niektórych z nich (typ świerkowo-osikowy pod-

czysta sosnina na czarnej glebie torfiastej. Sosny niewysokie, dość gęsto stojące; innych drzew prawie wcale niema (rzadko brzoza omszona, lub świerk umierający). Teren już równiejszy i suchszy (można chodzić swobodnie). Dużo Phragmites communis, kępy Carex sp., dużo Eriophorum latifolium o bardzo wysokich źdźbłach, dużo Salix rosmarinifolia, młode brzózki, Rubus saxatilis, Pirola rotundifolia (dużo), P. secunda, Listera ovata (często), L. cordata (rzadko), Orchis maculata, Equisetum limosum, Lysimachia vulgaris, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata (liście), i tuż obok liście Fragaria vesca, kępy Carex paradoxa, Epipactis palustris, Caltha palustris, rzadko pojedyńcze, znacznie wypuklające się poduszki Sphagnum, a śród niego dużo Oxycoccos palustris. Pozatem: Crepis paludosa, Galium palustre i G. uliginosum (rzadko), Orchis sp., Athyrium filix femina, Scutellaria galericulata. Jeszcze dalej gleba nietylko staje się wilgotniejsza, ale i zabagniona, ilość trzciny i Eriophorum się zmniejsza, a Carex paradoxa zwiększa. Następnie występuje oles brzozowy.

grudowy, świerkowo-jesionowy podszyty lipą) pojawiają się nawet w bardzo dużej ilości. Również brak grudowych elementów i w ostatniem ogniwie — w sośninie na glebie torfiastej. Ze wszystkich tych elementów tylko Athyrium filix femina spotyka się często i w grudach, ale amplituda ekologiczna tej paproci jest dość obszerna i wychodzi znacznie poza ekologję grudów.

Rozpatrując długi szereg świerczyn, do którego można byłoby jeszcze dodać oles borowy i oles świerkowy, spostrzegamy, że wszystkie te typy, co do swego złożenia systematycznego nie wykazują nic, coby im tylko wyłącznie było właściwe. Można byłoby wprawdzie Linnaea borealis i Lycopodium selago uważać za elementy świerczyn, ale, po pierwsze, obie te rośliny zachodzą ku południowi poza południową granicę świerka, a po drugie, są one bardzo rzadkie i w świerczynach białowieskich, zwłaszcza pierwsza z wyżej wymienionych. Wszystkie inne elementy należą wyraźnie albo do grudowych, albo do borowych, albo do olesowych. Świerk, jak to powszechnie jest wiadomo, posiada nadzwyczaj obszerną amplitudę ekologiczną, wskutek czego niema u nas ani jednego typu leśnego, w którymby nie było choćby umierających świerków. Można je spotkać nawet po bagniskach poza obrębem lasów, ale tylko w odległości, do której jeszcze mogą dotrzeć nasiona świerka w odpowiedniej ilości.

Możnaby z tego wnioskować, że świerk należy u nas do najmłodszych elementów flory i że jest on świetnie uzgodniony z warunkami, jakie obecnie panują w lasach Białowieży, czemu zawdzięcza także swe pochodzenie ta nadzwyczajna ekspansja świerka, jaką obserwować możemy wewnątrz Puszczy. Jednak świerk posiada i ujemne strony, nie pozwalające mu godzić się z obecnemi warunkami, jakie panują poza obrębem Puszczy i wytwarzają się pod wpływem działalności ludzkiej. Jeżeli wyjedziemy za Puszczę drogą Królewską i, przejechawszy most na Leśnej, będziemy jechali wzdłuż doliny tej rzeki, to zobaczymy, że pagórki prawego brzegu doliny Leśnej o złożeniu przeważnie piaszczystem, są już tylko szczątkami lasów pokryte. Lasy zredukowane są tam do niewielkich lasków i pojedyńczych drzew, wszędzie jeszcze porozrzuca-

nych. Na wzniesieniach te laski są reprezentowane przeważnie przez sosnę niskopienną, karłowatą, o pogiętych konarach, pośród której, jak również i w miejscach zupełnie otwartych, dużo krzewów jałowca. Innych drzew i krzewów na glebie piaszczystej brak zupełny i tylko jeden niewielki świerk widziałem na przestrzeni niemal 10 kilometrowej. Niższe miejsca, spuszczające się ku dolinie rzeki Leśnej, o ile są zadrzewione, przedstawiają czyste olszyny. Nawet brzozy tu niema, jak niema jej i w przylegających sośninach, mimo, że po lewej stronie doliny rzeki Leśnej widnieją nawet całe gaje brzozowe na brzegu Puszczy. Widzimy więc, że człowiek do tego stopnia przekształcił las, który był kiedyś taki, jak w Puszczy, że pozostały, a właściwiej potworzyły się tylko zupełnie czyste sośniny i zupełnie czyste olszyny, których w samej Puszczy wcale niema. Przytem świerk zniknął niemal zupełnie, co dowodzi, że to drzewo o tak szalonej ekspansji w Puszczy, tuż obok niej, nie może się już utrzymać, jeżeli działają wpływy człowieka. Tuż zaraz poza Puszczą pojawiają się również psamofity, których w obrębie Puszczy jeszcze niema, ale wkrótce zaczną się i tam pojawiać, bo droga do kolonizacji roślin synantropijnych jest już do Puszczy otwarta[1]).

Gdyby nie było świerka w Puszczy, stosunki socjalne w jej lasach byłyby nierównie prostsze. W obecnym czasie widzimy, że proces opanowywania Puszczy przez świerk nie doszedł jeszcze do końcowego swego stadjum. Najtrudniej mu opanować drzewostany dębowe, których szczątki rozrzucone są prawie po całej Puszczy. Ze wszystkich drzewostanów Puszczy, jeżeli pominiemy drzewostany sosnowe na bagnach borowych, najmniej są opanowane przez świerk dąbrowy, jak to zobaczymy we właściwem miejscu.

[1]) Prócz innych roślin, do tej kategorji, należą: Arnoseris minima Lk. (pola piaszczyste na wschodnim brzegu Puszczy), Hypochaeris glabra L. (piaszczyste miejsce na południowym i wschodnim brzegu Puszczy) i Senecio viscosus L. (pola piaszczyste koło Chwojnika na wschodnim brzegu Puszczy).

F. Bory sosnowe.
(Pineta).

Sosna w Puszczy zajmuje jedno z pierwszych miejsc. Jeżeli co do ilości drzew może ustępuje ona świerkowi, który zwłaszcza w postaci swej młodzieży, zajmuje wszystkie swobodne miejsca w typach borowych (z wyjątkiem bagiennych), to ze względu na masę drewna pierwsze miejsce przypada sośnie, gdyż wyrasta ona jako nadzwyczaj okazałe drzewo. Racjonalny podział borów sosnowych nie da się konsekwentnie przeprowadzić, ponieważ w suchszych typach kombinacyj sosny ze świerkiem zniekształcenie, wywołane przez działalność ludzką, jest już tak znaczne, że niezmiernie utrudnia dokonanie wspomnianego podziału. Jak już o tem mówiliśmy na początku rozdziału o świerczynach, częste pożary, które nawiedzały i nawiedzają co roku Puszczę, największe zniszczenie wyrządzają w typach sosnowo-świerkowych, ponieważ świerk ginie nawet od lekkiego ognia, a sosna pozostaje. Wobec tego musi się po pewnym czasie zacząć proces regeneracji, który do swego zupełnego ukończenia wymaga przynajmniej jakieś paręset lat. W obecnych warunkach, kiedy podczas suchych lat w drzewostanach sosnowo-świerkowych bywa tak dużo pożarów, jest prawie niemożliwą rzeczą, ażeby przez tak długi przeciąg czasu pożar się nie wydarzył. To też dziś niepodobna wyszukać większej partji lasu, któraby nas mogła zadowolić ze względu na swe złożenie. Świerk w borach nigdy nie przewyższa wzrostem sosen. W najlepszym razie tylko im dorównuje. Jednak w rzeczywistości mamy zwykle do czynienia z borami, w których świerk jest znacznie od sosen niższy. Ten niższy wzrost świerka w porównaniu z sosną może być wynikiem gorszego siedliska (uboższej gleby), ale może także wynikać z tego, że świerk przedstawia jeszcze pewne stadjum regeneracyjne po pożarze (albo po zniszczniu przez gąsienice mniszki), a więc nie jest wyrazem definitywnego stanu, jak sosny. Nie pozwala nam to bez żmudnego nieraz badania, ocenić typologicznej wartości danego drzewostanu. Gorzej nawet, nie wiemy do dnia dzisiejszego, jak rzeczywiście układają się stosunki

w kombinacjach sosny, ze świerkiem[1]). Wiemy, że, na gorszych bonitacjach siedliska borowego, świerk zawsze pozostanie tylko podszyciem. Również wiemy, że świerk na lepszych siedliskach może się wzrostem z sosną równać, a więc może być komponentem równoprawnym. Nie wiemy jednak często, czy dane np. świerki, które widzimy przed sobą w borze, należą do pierwszej z powyższych kategoryj, czy też do drugiej (są tylko drzewkami młodemi, które z czasem dorosną do wysokości sosen). Ponieważ nie mamy dziś w Puszczy wzorów, którym moglibyśmy bezwarunkowo zaufać, więc cała ta kwestja właściwie pozostaje otwartą.

Ale pożary borowe wpływają nietylko na rozwój świerka. Jałowiec tak samo przepada, jak i świerk. Wreszcie i runo znacznie się zmienia pod wpływem pożaru. Przedewszystkiem

[1]) Pod tym względem w literaturze rosyjskiej zdania się podzieliły. Morozow twierdził, że lasy sosnowo-świerkowe przedstawiają prawdziwą asocjację, że sosna na pewnych typach gleb może się utrzymywać razem ze świerkiem, rozwojowo jej równym. Botanicy rosyjscy (Sukaczew i inni), naodwrót, są zdania, że bory sosnowo-świerkowe przedstawiają tylko pewne stadjum w procesie wypierania sosny przez świerk. Gdyby nie było pożarów leśnych, wedle ujęcia botaników rosyjskich, sosna zniknęłaby całkowicie (z wyjątkiem bagien borowych) z drzewostanów w rejonie zasięgu świerkowego. Takie ustosunkowanie się do tej kwestji, wydaje mi się przesadzonem. Wedle mego zdania, racja raczej jest po stronie Morozowa. Ponieważ kwestja stosunku sosny i świerka, z powodu mieszania się w grę takiego czynnika zewnętrznego, jak pożary leśne, jest trudna do rozwiązania, więc odpowiedzieć należy na pytanie więcej ogólne, czy wogóle jest możliwe trwałe współżycie drzewa światłożądnego z cieniowem? Na to pytanie, jak mi się zdaje, można odpowiedzieć twierdząco. Osikowe drzewostany na suchszych i lepszych glebach z reguły bywają zjawiskiem przemijającem. Nie wyklucza to jednak, że w pewnych warunkach edaficznych, osika może występować w postaci komponenta stałego razem z drzewem cieniowem. Taki stosunek widzimy np. w grudach osikowych, w których osika współżyje z grabem (grab, jak wiemy, w takich wypadkach jest słabo rozwinięty, podobnie jak i w analogicznych drzewostanach — grudach dębowych). Wreszcie możemy wysunąć argument, że, jeżeli jest możliwe współżycie stałe osiki ze świerkiem (wraz z osiką wstępują do świerczyny i elementy grudowe, co najwyraźniej wskazuje lepszą glebę), to niema powodu sądzić, że i współżycie sosny ze świerkiem jest niemożliwe na dłuższą metę. Jeżeli są bory w których świerk występuje tylko w niższem (od sosny) piętrze, to muszą istnieć i takie warunki, które pozwalają tym drzewom występować razem w jednem piętrze, chociażbyśmy w szczegółach nawet nie wiedzieli, w jaki sposób odbywa się w takim wypadku odnowienie sosny.

pojawia się ono tam, gdzie go właściwie nie było, a więc pod litemi zaroślami młodej świerczyny, pod którą nic prawie nie rośnie, nawet najwięcej znoszące cień mchy nie mogą się już tam rozwijać. Po pożarze takie miejsca stają się więcej dostępne dla runa, zwłaszcza, o ile warstwy igliwia świerkowego, przeszkadzające wogóle rozwijaniu się roślinności, zostaną przez pożar zniszczone. Wypalanie się kobierców mszystych również wpływa na zmiany w runie. W takim wypadku nieraz bardzo dobrze zaczynają się rozwijać czernice. W pewnych typach po pożarze rozwijają się całe zarośla Pteridium aquilinum, wytwarzające nieraz specjalne piętro. O ile po pożarze miejsce jest dostępne dla światła, to nieraz bardzo obficie rozwijają się niektóre trawy. Na najsuchszych glebach powstają w takim wypadku zarośla Calamagrostis epigejos, na wilgotniejszych C. arundinacea, wreszcie na wilgotnych, zwłaszcza w typie molinjowym — Molinia coerulea. O skutkach pożarów będziemy mieli okazję jeszcze mówić, opisując poszczególne typy, wobec czego tu ograniczymy się tylko do powyższej ogólnej charakterystyki[1]).

Wypasanie bydła, które tak zgubnie wpływa na roślinność borową, ponieważ doprowadza do zniszczenia samej gleby, rozbijanej przez kopyta zwierząt i przekształcanej wskutek tego w prosty substrat (części humusowe znikają, i pozostaje czysty piasek), nie wywarło jeszcze takiego wpływu na nasze bory, jaki daje się zauważyć wszędzie tuż poza obrębem Puszczy. Tylko bory na samym jej obwodzie zaczynają coraz więcej ulegać zniszczeniu przez bydło. Jednak i tam pod borem widzimy jeszcze nie czysty piasek, co naogół jest rzeczą tak charakterystyczną dla borów naszego kraju, ale warstwę, prawda, niegrubą prawdziwej gleby, z mniejszą lub większą ilością próch-

[1]) W wypalonych borach odnowienie odbywa się czasem w pierwszem stadjum przy pomocy brzozy, wobec czego w pewnych okolicznościach może powstać las sosnowo-brzozowy, który jest, rzecz zupełnie zrozumiała, typem przemijającym. Taki las widzimy naprzykład w oddz. 831 i 832 (4. VI. 1926). Masa w runie czernic, jak to bywa w tych wypalonych borach, które i przed pożarem posiadały ich dużo i gdzie warunki edaficzne nie sprzyjają powstaniu zarośli z Calamagrostis arundinacea, wytwarzających się w innych warunkach. Gdzie niegdzie masa Pteridium aquilinum, które również w pewnych typach borów po pożarze rozwijają się nadzwyczajnie, wytwarzając całe piętro (takie przepiękne piętro lite z paproci orlej widzimy np. w starszych sztucznych młodnikach sosnowych, np. w oddz. 684). Gdzie pożar był dawno, pojawiają się na pożarzyskach tego typu młode olsze, jarzębiny, Rhamnus frangula, Rubus nemorosus (suberectus)?

nicy, która poznikała już zwykle w borach poza obrębem Puszczy. Ale i po brzegach Puszczy wpływ bydła jest już widoczny, ponieważ po borach tam rzuca się zwykle w oczy ogromna ilość podszycia jałowcowego, które jest wskaźnikiem pewnego zniekształcenia. Poza Puszczą lasy już nieraz są zasypane jałowcem. Rośnie on także w ogromnej nieraz ilości i po pustkowiach pastwiskowych, dziś już lasu zupełnie pozbawionych. Trzeba zaznaczyć, że ilość bydła w porównaniu z czasem przedwojennym znacznie się powiększyła, o czem już mówiliśmy zresztą, i że wpłynie to wkrótce w znacznym stopniu na zniekształcenie runa borowego Puszczy.

Wielkie zmiany wnosi w borowe asocjacje wykopywanie starych pni sosnowych (pozostawione bywają tylko te, które już zupełnie, wskutek procesów gnicia, są pozbawione wartości, co po wojnie praktykuje się zresztą już od szeregu lat po całej Puszczy w bardzo szerokich rozmiarach. W najdzikszych zdawałoby się ostępach, widzimy, że człowiek nie pozostawił pni sosny w spokoju. Nawet przy szosie hajnowskiej, w pasie ochronnym, który się ciągnie od Białowieży do Zwierzyńca i utworzony został w celach estetycznych, pnie zostały powykopywane, co znacznie zeszpeciło wygląd lasu przy szosie, ponieważ wszędzie widać żółtobure plamy, zajmujące od kilku do mniej więcej dziesięciu kwadratowych metrów. Oczywiście, że w rozkopywanych miejscach, jako że na powierzchnię dzienną zostają wydobyte warstwy podglebia, roślinność pewien czas wcale się nie pojawia, a później wytwarza się, ale inna, niż w lesie o glebie nieporuszonej. Jeżeli wykopywanie pni sosnowych w Puszczy będzie się i nadal praktykowało, jak to się dziś praktykuje, to zupełne wypaczenie roślinności borowej będzie tylko kwestją czasu. Ponieważ na rozkopywanej glebie, a właściwie tam, gdzie gleba przez to rozkopywanie została całkiem zniszczona, o ile wyrośnie nowe pokolenie sosen, nie będzie ono dorównywało drzewom normalnej generacji, więc istnieje obawa, że wartość drzewostanów puszczańskich zostanie znacznie obniżona. Warto, ażeby nasze czynniki miarodajne nad tą kwestją poważnie się zastanowiły.

Bory sosnowe możemy podzielić na dwie grupy: bory suchsze i bory na glebie bardziej wilgotnej, nawet zabagnionej. Roślinność dolnych pięter pierwszej grupy przedstawia się w postaci następującej tablicy:

	NAZWA ROŚLINY	I. Bór jałowcowy Próba — 1	II. Bór świeży Prób — 12	III. Sosnowo-grabowo-dębowy Prób — 3	IV. Sosnowo-grabowy podszyty Prób — 3	V. Sosnowo-grabowy Prób — 5	VI. Sosnowo-dębowy Prób — 3	Ilość wszystkich wypadków na 27 prób.
1	Actaea spicata L.	–	–	–	+	70	+	4
2	Aegopodjum podagraria L.	–	–	–	+	70	–	3
3	Agrimonia eupatoria L.	+	–	–	–	–	–	1
4	Agrostis	–	+	–	–	–	–	1
5	Ajuga reptans L.	–	–	100	+	100	–	9
6	Alchemilla silvestris Schm.	–	–	–	–	–	+	1
7	Alectorolophus montanus Fritsch.	–	+	–	–	–	–	1
8	Anemone nemorosa L.	–	–	+	100	60	–	7
9	„ ranunculoides L.	–	–	–	–	+	–	1
10	Angelica silvestris L.	–	–	+	+	–	100	5
11	Antennaria dioica Gärtn.	+	50	–	–	–	–	6
12	Anthericum ramosum L.	–	+	–	–	+	+	3
13	Anthyllis polyphylla Ser.	–	20	–	–	–	–	2
14	Aquilegia vulgaris L.	–	–	–	+	+	70	4
15	Arctostaphylos uva ursi. L.	–	+	–	–	–	–	1
16	Arnica montana L.	+	20	–	–	–	+	4
17	Asarum europaeum L.	–	–	–	–	+	–	1
18	Asperula odorata L.	–	–	60	–	+	+	4
19	Aspidium cristatum Sw.	–	–	+	+	+	–	3
20	„ filix mas Sw	–	–	–	100	–	–	3
21	Aster amellus L.	–	15	–	–	–	+	3
22	Astragalus arenarius L.	–	+	–	–	–	–	1
23	„ danicus Retz.	–	+	–	–	–	–	1
24	„ glycyphyllos L.	–	–	–	–	+	–	1
25	Athyrium filix femina Roth.	–	–	–	–	+	–	1
26	Betonica officinalis L.	+	+	–	–	+	60	4
27	Briza media L.	–	–	–	–	–	+	1
28	Brunella grandiflora Jacq.	–	15	–	–	–	+	3
29	„ vulgaris L.	–	–	–	–	40	–	2
30	Calamagrostis arundinacea Roth	–	70	60	60	100	100	20
31	Calamagrostis epigejos Roth	–	45	–	–	–	–	5
32	Calluna vulgaris Salisb.	+	100	–	–	40	+	18
33	Campanula cervicaria L.	–	–	–	–	–	+	1
34	„ glomerata L.	–	–	–	–	–	+	1
35	„ patula L.	–	–	–	–	–	+	1
36	„ persicifolia L.	–	+	–	–	40	60	5

	NAZWA ROŚLINY	I. Bór jałowcowy Próba — 1	II. Bór świeży Prób — 12	III. Sosnowo-grabowo-dębowy Prób — 3	IV. Sosnowo-grabowy podszyty Prób — 3	V. Sosnowo-grabowy Prób — 5	VI. Sosnowo-dębowy Prób — 3	Ilość wszystkich wypadków na 27 prób.
37	Campanula rotundifolia L.	+	20	—	—	—	—	3
38	„ trachelium L.	—	—	—	—	—	+	1
39	Carex digitata L.	—	—	100	+	40	—	6
40	„ ericetorum Poll.	—	+	—	—	—	—	1
41	„ leporina L.	—	+	—	—	—	—	1
42	Centaurea jacea L.	—	—	—	—	—	+	1
43	„ phrygia L.	—	—	—	—	—	+	1
44	„ scabiosa L.	—	+	—	—	—	+	2
45	Cephalantera rubra Rich.	+	+	—	+	+	—	4
46	Circaea lutetiana L.	—	—	—	+	—	—	1
47	Clinopodium vulgare L.	—	—	—	—	+	100	4
48	Convallaria majalis L.	—	50	100	60	100	+	16
49	Corynephorus canescens P. B.	—	+	—	—	—	—	1
50	Cytisus ruthenicus Fisch.	+	100	—	+	60	100	24
51	„ nigricans[1]) L.	+	+	—	—	—	+	3
52	Dactylis glomerata L.	—	—	—	—	—	+	1
53	Daphne mezereum L.	—	—	100	60	100	60	12
54	Dianthus arenarius L.	—	30	—	—	—	—	4
55	„ carthusianorum[2]) L.	—	+	—	—	—	+	2
56	„ deltoides L.	—	+	—	—	—	—	1
57	Digitalis ambigna Murr.	—	—	+	+	+	+	4
58	Draoocephalum Ruyschiana L.	—	+	—	—	—	+	2
59	Epipactis rubiginosa Gaud.	—	+	—	—	—	+	2
60	Equisetum hiemale L.	—	+	+	—	—	—	2
61	„ pratense Ehrh.	—	—	—	—	+	—	1
62	Euonymus verrucosa L.	—	—	+	60	100	—	8
63	Festuca gigantea Vill.	—	—	—	—	+	60	3
64	„ ovina L.	—	+	—	—	—	—	1
65	„ rubra L.	—	15	—	—	—	—	4
66	Fragaria vesca L.	+	70	60	60	100	100	21
67	Galeobdolon luteum Huds.	—	—	+	+	+	—	3
68	Galium boreale L.	—	—	—	+	—	—	1
69	„ Schultesii Vest.	—	—	—	+	—	60	3

[1]) Oczywiście tylko w borach, które należą do rejonu rozmieszczenia tej krzewiny (południ.-wschodnia część Puszczy).

[2]) Tylko w południ. wschodn. części Puszczy w obrębie zasięgu tego gozdzika.

	NAZWA ROŚLINY	I. Bór jałowcowy Próba — 1	II. Bór świeży Prób — 12	III. Sosnowo-grabowo-dębowy Prób — 3	IV. Sosnowo-grabowy podszyty Prób — 3	V. Sosnowo-grabowy Prób — 5	VI Sosnowo-dębowy Prób — 3	Ilość wszystkich wypadków na 27 prób.
70	Galium uliginosum L.	—	—	—	—	—	+	1
71	Genista tinctoria L.	+	50	—	—	+	60	10
72	Geranium Robertianum L.	—	—	—	—	+	—	1
73	„ sanguineum L.	+	30	—	—	—	100	8
74	„ silvaticum L.	—	—	—	+	+	+	3
75	Glechoma hederacea L.	—	—	—	—	+	—	1
76	Gnaphalium silvaticum L.	—	+	—	—	—	—	1
77	Goodyera repens R. Br.	—	—	—	—	+	—	1
78	Gymnadenia cucullata Rich.	—	+	—	—	—	—	1
79	Gypsophila fastigiata L.	—	25	—	—	—	—	3
80	Helichrysum arenarium Dc.	—	+	—	—	—	—	1
81	Hepatica triloba Chaix	—	—	+	+	100	—	7
82	Heracleum sibiricum L.	—	—	—	—	—	+	1
83	Hieracium echioides Lumn.	—	+	—	—	—	—	1
84	„ murorum L.	—	+	—	—	—	—	1
85	„ pilosella L.	+	50	—	—	40	—	8
86	„ umbellatum L.	+	20	—	—	40	10	6
87	Hierochloa australis R. et. Sch.	—	+	—	—	—	—	1
88	Hypericum perforatum L.	—	20	—	—	—	—	2
89	Hypochaeris maculata L.	—	+	—	+	—	—	2
90	„ radicata L.	—	+	—	—	—	—	1
91	Inula hirta L.	—	—	—	—	—	+	1
92	Jasione montana L.	—	+	—	—	—	—	1
93	Juniperus communis L.	+	100	—	—	+	60	15
94	Kanutia arvensis Coult.	—	+	—	—	—	60	3
95	Koeleria grandis Bess.	—	20	—	—	—	—	2
96	Lactuca muralis Less.	—	—	—	60	—	—	2
97	Laserpitium prutenicum L.	—	—	—	—	—	+	1
98	Leucanthemum vulgare Lam.	—	—	—	—	—	+	1
99	Lilium martagon L.	—	—	+	+	—	60	4
100	Listera ovata R. Br.	—	—	—	+	—	—	1
101	Lotus corniculatus L.	—	25	—	—	—	—	3
102	Luzula multiflora?	—	15	—	—	—	+	3
103	„ pilosa Wild.	+	100	60	+	—	—	12
104	Lycopodium clavatum L.	—	+	—	—	—	—	1
105	„ complanatum L.	—	+	—	—	—	—	1
106	Majanthemum bifolium Dc	—	+	100	100	100	100	15
107	Melampyrum nemorosum L.	—	—	—	—	—	60	2

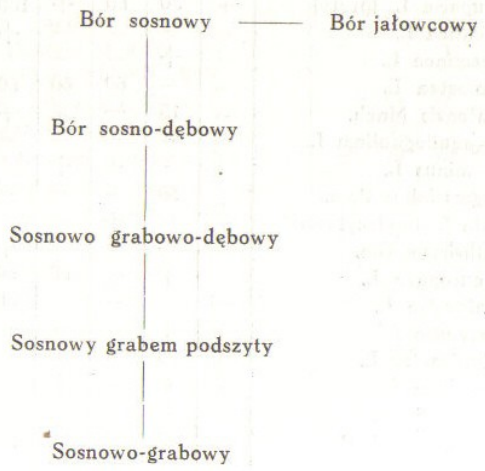
	NAZWA ROŚLINY	I. Bór jałowcowy Próba — 1	II. Bór świeży Prób — 12	III. Sosnowo-grabowo-dębowy Prób — 3	IV. Sosnowo-grabowy podszyty Prób — 3	V. Sosnowo-grabowy Prób — 5	VI. Sosnowo-dębowy Prób — 3	Ilość wszystkich wypadków na 27 prób.
108	Melampyrum pratense L.	+	100	—	—	60	60	17
109	Melica nutans L.	—	+	+	—	60	100	7
110	Melittis melissophyllum L.	—	—	100	100	100	60	14
111	Milium effusum L.	—	—	+	+	—	—	2
112	Moehringia trinervia Clairv.	—	—	—	+	—	—	1
113	Molina coerulea Moench.	—	—	—	—	—	+	1
114	Monotropa hypopitys L.	—	—	+	—	+	—	3
115	Nardus stricta L	—	15	—	—	60	—	1
116	Neotia nidus avis Rich.	—	—	60	60	—	—	4
117	Origanum vulgare L.	—	—		—	—	60	3
118	Orobus niger L.	—	—	—	60	40	—	4
119	„ vernus L.	—	—	+	60	40	—	5
120	Oxalis acetosella L.	—	—[1])	60	100	100	—	11
121	Paris quadrifolia L.	—	—	+	—	—	—	1
122	Peucedanum oreoselinum Mnch.	+	70		+	+	100	12
123	Phyteuma spicatum L.	—	—	+	—	—	—	1
124	Pimpinella saxifraga L.	—	25	—	—	60	—	6
125	Pirola chorantha Sw.	—	—	+	—	+	—	2
126	„ minor L.	—	—	+	+	—	—	2
127	„ rotundifolia L.	—	—	—	—	+	—	1
128	„ secunda L.	—	—	—	—	+	—	1
129	„ umbellata L.	—	25	—	—	+	—	4
130	„ uniflora L.	—	—	—	60	+	—	3
131	Phegopteris drypteris Fée	—		+	+	+	—	3
132	Platanthera bifolia Rich.	—	+				—	1
133	Poa pratensis L.	—	—	—	—	—	+	1
134	Polygala vulgaris L.	—	+	—	—	—	—	1
135	Polygonatum officinale All.	—	50	60	60	60	60	14
136	Potentilla alba L.	—	—	+	—	+	60	4
137	„ arenaria Bork.	—	+	—	—	—	—	1
138	„ tormentilla Neck.	—	+	—	+	40	100	7

[1]) Oxalis w borach nie rośnie. Jednak w oddz. 550, gdzie bór spuszcza się do kotliny błotnistej, porośniętej rzadkiemi dębami, w runie nawet pod sosnami pojawia się dużo Oxalis acetosella, której wyżej, w samym borze brak zupełny. Widocznie więc, w borach dla tej rośliny jest za sucho. Jednak na przejściu tego boru w obniżenie borowe (sosna) Oxalis brak (rosną tam czernice).

	NAZWA ROŚLINY	I. Bór jałowcowy Próba — 1	II. Bór świeży Prób — 12	III. Sosnowo-grabowo-dębowy Prób — 3	IV. Sosnowo-grabowy podszyty Prób — 3	V. Sosnowo-grabowy Prob — 5	VI. Sosnowo-dębowy Prób — 3	Ilość wszystkich wypadków na 27 prób.
139	Primula officinalis Hill.	—	+	—	—	+	60	4
140	Pteridium aquilinum Kuhn.	—	70	60	60	100	100	19
141	Pulmonaria angustifolia L.	—	—	—	—	+	—	2
142	„ obscura Dum.	—	50	+	—	—	—	1
143	Pulsatilla patens Mill.	+	—	—	—	—	—	6
144	Ranunculus acer L.	—	—	—	+	—	+	2
145	„ lanuginosus L.	—	+	—	+	—	—	1
146	„ polyanthemos L.	—	—	—	—	—	60	2
147	Ramnus carthartica L.	—	—	—	+	—	—	1
148	„ frangula L.	+	—	—	+	+	—	3
149	Rubus idaeus L.	—		—	+	—	—	1
150	„ saxatilis L.	—	50	100	100	100	+	16
151	Rumex acetosella L.	—	25	—	—	—	—	3
152	Salix caprea L.	—	+	—	—	+	—	3
153	Sanicula europaea L.	—	—	+	60	60	+	7
154	Scleranthus perennis L.	—	+	—	—	—	—	1
155	Scorzonera humilis L.	—	30	—	—	—	—	4
156	Selinum carvifolia L.	—	—	—	—	—	+	1
157	Serratula tinctoria L.	—	—	+	+	40	+	5
158	Silene nutans L.	—	+	—	—	—	+	2
159	Solidago virga aurea L.	—	25	—	—	—	+	4
160	Sorbus aucuparia L. (pręty)	+	30	60	+	100	60	15
161	Stachys silvatica L.	—	—	—	—	+	—	1
162	Stellaria graminea L.	—	+	—	—	—	—	1
163	„ holostea L.	—	—	60	60	60	—	6
164	Succisa pratensis Mnch.	—	15	—	—	+	+	4
165	Thalictrum aquilegifolium L.	—	—	—	—	—	100	3
166	„ minus L.	—	—	—	+			1
167	Thymus angustifolius Pers.	+	60	—	—	—	60	11
168	Tilia cordata L. (podszytowa)	—	—	+	—	—	+	2
169	Torrilis anthriscus Gm.	—	—	—	—	+	60	3
170	Trientalis europaea L.	—	+	+	60	60	60	15
171	Trifolium alpestre L.	—	—	—	—	20	60	3
172	„ arvense L.	—	+	—	—	—	—	1
173	„ lupinaster L.	—	25	—	—	—	+	4
174	„ medium L.	—	+	—	+	+	+	4
175	„ pratense L.	—	—	—	—	+	—	1
176	Triodia decumbens P. B.	—	45	—	—	—	—	5

	NAZWA ROŚLINY	I. Bór jałowcowy Próba — 1	II. Bór świeży Prób — 12	III. Sosnowo-grabowo-dębowy Prób — 3	IV. Sosnowo-grabowy podszyty Prób — 3	V. Sosnowo-grabowy Prób — 5	VI. Sosnowo-dębowy Prób — 3	Ilość wszystkich wypadków na 27 prób.
177	Trollius europaeus L.	—	—	—	—	—	+	1
178	Urtica dioica L.	—	—	—	—	—	+	1
179	Vaccinium myrtillus L.	+	100	100	100	100	100	24
180	„ vitis idaea L.	+	100	60	+	100	60	22
181	Veronica chamaedrys L.	—	—	—	60	+	+	4
182	„ officinalis L.	+	+	+	—	40	—	5
183	„ spicata L.	+	+	—	—	—	+	4
184	Viburnum opulus L.	—	—	—	—	—	+	1
185	Vincetoxicum officinale Mnch.	—	+	—	—	—	+	2
186	Vicia sepium L.	—	—	—	60	—	—	2
187	Viola arenaria Dc.	—	+	—	—	—	—	1
188	„ canina L.	—	—	—	+	—	—	1
189	„ mirabilis L.	—	—	—	+	—	—	1
190	„ silvestris Rchnb.	—	+	—	—	+	+	3
	Razem:	26	95	44	65	79	88	

Stosunek pomiędzy typami borów suchszych możemy przedstawić w następujący sposób:

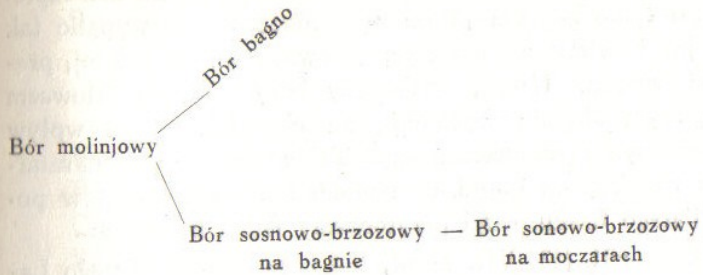


Bory bagniskowe w dolnych piętrach posiadają następującą roślinność:

	NAZWA ROŚLINY	I. Bór molinjowy 4 próby	II. Bór-bagno 7 prób	III. Sosnowo-brzozowy na bagnie 2 próby	IV. Sosnowo-brzozowy na moczarach 6 prób	Razem z 19 prób
1	Aspidium cristatum Sw.	50	100	100	—	10
2	Andromeda poliifolia L.	—	—	—	+	1
3	„ thelypteris Sw.	—	—	100	60	6
4	Athyrium filix femina Roth.	—	—	—	+	1
5	Betula humilis Schrnk.	—	—	+	—	1
6	Calamagrostis arundinacea Roth.	+	—	—	—	1
7	„ lanceolata Roth.	—	—	60	40	6
8	„ neglecta P. B.	—	—	—	+	1
9	Calla palustris L.	—	—	—	—	1
10	Calluna vulgaris Salisb.	+	55	—	—	5
11	Caltha palustris L.	—	—	+	60	4
12	Carex ampullacea Good.	—	—	100	40	5
13	„ canescens L.	—	+		+	2
14	„ chordorrhiza Ehrh.	—	—	+	—	1
15	„ filiformis Good.	—	—	100	60	4
16	„ limosa L.	—	—	+	40	3
17	„ paniculata L.	—	—	+	+	2
18	„ paradoxa Willd.	—	—	—	+	1
19	„ vulgaris Fr.	—	—	+	+	2
20	Cicuta virosa L.	—	—	—	+	1
21	Circaea alpina L.	+	—	—	—	1
22	Comarum palustre L.	—	—	100	60	6
23	Crepis paludosa Mnch.	—	—	—	+	1
24	Drosera rotundifolia L.	+	+	+	40	5
25	Epilobium palustre L.	—	—	—	+	1
26	Epipactis latifolia All.	—	—	+	40	3
27	„ palustris Crantz.	—	—	—	40	2
28	Equisetum limosum L.	—	—	100	40	4
29	„ palustre L.	—	—	—	+	1
30	Eriophorum angustifolium Roth.	—	—	+	+	2
31	„ latifolium Hoppe	—	—	—	+	1
32	„ vaginatum L.	75	100	+	+	14
33	Fragaria vesca L.	+	—	—	+	2
34	Galium palustre L.	—	—	—	40	3
35	„ uliginosum L.	+	—	—	40	3

	NAZWA ROŚLINY	I. Bór molinjowy 4 próby	II. Bór-bagno 7 prób	III. Sosnowo-brzozowy na bagnie 2 próby	IV. Sosnowo-brzozowy na moczarach 6 prób	Razem z 19 prób
36	Juncus effusus L.	50	+	—	+	5
37	, squarrosus L.	50	—	—	—	2
38	Juniperus communis L.	+	—	+	—	2
39	Ledum palustre L.	75	100	—	+	13
40	Listera ovata R. Br.	—	—	—	+	1
41	Luzula campestris DC.	+	—	—	—	1
42	Lysimachia thyrsiflora L.	—	—	—	+	1
43	„ vulgaris L.	—	—	100	+	3
44	Melampyrum pratense L.	+	+	—	—	2
45	Molinia coerulea Mnch.	100	—	—	—	4
46	Orchis incarnata L.	—	—	—	+	1
47	„ maculata L.	+	—	—	40	3
48	Oxalis acetosella L.	+	—	—	—	1
49	Oxycoccos palustris Sw.	+	100	100	60	14
50	Parnassia palustris L.	—	—	—	+	1
51	Phragmites communis Trin.	—	+	100	100	8
52	Pirola rotundifolia L.	—	—	—	+	1
53	„ secunda L.	—	—	—	+	1
54	Polygonum bistorta L.	—	—	+	—	1
55	Potentilla tormentilla L.	+	—	—	—	1
56	Rhamnus frangula L.	50	—	+	—	3
57	Rubus idaeus L.	+	—	—	—	1
58	„ saxatilis L.	—	—	—	+	1
59	„ suberectus Weihe?	+	—	—	—	1
60	Salix aurita L.	—	—	—	40	2
61	„ cinerea L.	—	—		+	1
62	„ myrtilloides L.	—	—	—	+	1
63	„ pentoudra L.	—	—	—	+	1
64	„ rosmarinifolia L.	—	—	100	100	7
65	Scheuchzeria palustris L.	—	—	+	+	2
66	Scutellaria galericulata L.	—	—	—	+	1
67	Trientalis europaea L.	+	—	—	—	1
68	Thysselinum palustre Mnch.	—	—	+	—	1
69	Vaccinium myrtillus L.	100	80	+	—	16
70	„ uliginosum L.	75	100	100	+	14
71	„ vitis idaea L.	100	—	+	+	8
72	Viola epipsila Ledeb.	+	—	—	—	1
	Razem:	27	13	28	50	

Wzajemny stosunek tych typów możemy przedstawić w postaci schematu:



XXXIII. Bór jałowcowy.
(Pinetum juniperinum)

Bór sosnowy, podszyty gęsto jałowcem, nie jest wcale typem pierwotnym. Utworzył się on przy pewnych warunkach edaficznych pod wpływem zniekształcenia gleby borowej przez wypasanie bydła. Nie jest jednak taki bór czemś przemijającem w rodzaju gaju brzozowego, który jest tylko pewnem stadjum regeneracyjnem zniszczonego lasu, i zmieni się zczasem na inne stadja, więcej zbliżone do pierwotnego (normalnego) typu i tak dalej, aż do chwili zupełnego odtworzenia typu pierwotnego. Czynnik, który powoduje powstanie podszycia jałowcowego, nie jest przemijającym, wobec tego i sam ten typ, aczkolwiek nie naturalny, pozostaje już nadal czemś stałem. Oczywiście, nie można mieć najmniejszej nadziei, że ilość bydła w przylegającej wsi zostanie znacznie zmniejszona. Naodwrót, w przyszłości można oczekiwać tylko zwiększenia ilości bydła, a co za tem idzie, możliwe jest jeszcze większe wydeptywa-

przykład w oddz. 831 i 832 (4. VI. 1926). Masa w runie czernic, jak to bywa w tych wypalonych borach, które i przed pożarem posiadały ich dużo, i gdzie warunki edaficzne nie sprzyjają powstaniu zarośli z Calamagrostis arundinacea, wytwarzających się w innych warunkach. Gdzie niegdzie masa Pteridium aquilinum, które również w pewnych typach borów po pożarze rozwijają się nadzwyczajnie, wytwarzając całe piętro (takie przepiękne piętro lite z paproci orlej widzimy np. w starszych sztucznych młodnikach sosnowych np. w oddz. 684). Gdzie pożar był dawno, pojawiają się na pożarzyskach tego typu młode olsze, jarzębiny, Rhamnus frangula, Rubus nemorosus (suberectus)?

nie lasu. W końcu możliwe jest nawet zupełne zniszczenie cienkiej borowej warstwy glebowej, a więc przekształcenie jej w czysty piasek z ubogą florą psamofilową. Jedno niebezpieczeństwo tylko zagraża jałowcowi. Może się on wypalić tak łatwo, jak i świerk, ale może się odnowić znacznie łatwiej, prędzej od świerka. U nas, w Puszczy bory podszyte jałowcem w większym stopniu występują na obwodzie, gdzie wpływ wypasania bydła jest znaczniejszy. Takie bory najlepiej ukształtowane widzimy na połud.-wschodnim krańcu Puszczy, w pobliżu Białego Lasku, skąd przytoczymy jeden przykład:

Oddz. 691 (13. VII. 1928), tuż koło samego Białego Lasku. Runo wogóle dość gęste, ale niskie, ponieważ bydło tu często zagląda. Dużo czernic w postaci niewielkich krzaczków, brusznic, poziomek, wszędzie trochę Hypnum. Gdzie niegdzie Veronica officinalis, Thymus agustifolius, gdzie niegdzie niewiele wrzosu o nikłym rozwoju, niewiele Cytisus ruthenicus, parę okazów Arnica montana, stosunkowo często spotyka się Cephalanthera rubra, która wogóle występuje w Puszczy w postaci pojedyńczych okazów, rozrzuconych daleko od siebie, Rhamnus frangula (rzadko)... Zresztą młode sosenki podrostowe, których w próbie $^1/_2$ hektarowej było 220, przyczem wysokość ich dochodziła do rozmiarów nawet większych od człowieka (najniższe sięgały do kolan). Młode świerki — 15 sztuk (najwyższy — 10 cm), młode jarzębiny, młode dęby (niezbyt rzadko), młode brzózki (nie wiele — do 26 cm), młoda osika (rzadko)), młode grusze (stosunkowo dość często, oczywiście, zawleczone[1]), dwa słabo rozwinięte krzewy leszczyny. W celu oznaczenia ilości jałowca, przeprowadzono specjalną próbę = 100 kw. m, w której naliczono 102 krzewy jałowca (od zupełnie małych krzaczków do wyższych od wzrostu ludzkiego), coby stanowiło na hektar około 10 tysięcy. Prócz tego w tej arowej próbie naliczono 15 sosenek rozmaitej wysokości. Drzewostan o niewielkiem zwarciu. Próba $^1/_2$ ha przedstawiała się w sposób następujący:

[1]) Grusza (Pirus communis) w Puszczy nie rośnie, chociaż poza jej obrębem często przytrafia się po polach i miedzach. Jednak w połud. części Puszczy, przy trybach i drogach młode grusze, około pół stopy wysokie, przytrafiają się tu i owdzie w pojedyńczych okazach, wyrastając widocznie z nasion rozrzuconych przez człowieka podczas jedzenia jej owoców. Jednak te młode grusze giną wkrótce (po paru latach) i w drzewa nigdzie się nie przekształcają. W północnej części Puszczy takich siewek gruszowych, o ile sobie przypominam, niema.

Sosna:

20	30	40	50	60	70 cm	wysokość
2	26	26	13	6		ilość w klasie

razem 73 (a na ha = 146; przeciętna grubość = 44,1 cm).

Świerk = 10 (najgrubszy posiadał 10 cm).
Brzoza = 8 (najgrubsza 26 cm).
Osika = jedna maleńka (2 cm).
Razem na ha 184.

Prócz tego w próbie było 2 krzewy leszczyny bardzo słabo rozwinięte[1]).

Jako typ przejściowy do zwykłych borów sosnowych może posłużyć nam bór prawie czysto sosnowy pomiędzy Cymlewem i Ludwinowem w Puszczy Świsłockiej (oddz. 159; 4. VII. 1924). Wogóle bory za Narwią są w znacznej mierze wyniszczone przez eksploatację, pożary i bydło. Zresztą tam, gdzie bory przechowały się lepiej, wzrost sosen jest niezbyt okazały, a tam, gdzie sosny rosną lepiej, wrażenie boru psują świerki, i tu dosyć rozpowszechnione. We wskazanem miejscu, jako wyjątek, występuje na niewielkiej przestrzeni czysty i piękny bór sosnowy. Sosny są tu wysokopienne; pod niemi dużo podrostu sosnowego, wysokości $^1/_4$ strzał dużych sosen, i krzewów jałowca. Masa Cytisus ruthenicus; pozatem: wrzos, Festuca rubra, Vaccinium myrtillus (rzadko), V. vitis idaea, Melampyrum pratense, Koeleria grandis (rzadko), Genista tinctoria, Luzula vernalis, Triodia decumbens, Thymus angustifolius, Trifolium lupinaster (niewiele). Las ten często nawiedza bydło, co uwidoczniają ścieżki, przecinające go tu i owdzie. Świerki pojawiają się o parę set kroków od opisanego miejsca, ale do-

[1]) W oddz. 722, koło Białego Lasku runo boru z jałowcem jest plamiste, złożone z plam brusznicy, której w części wypalonej jest bardzo dużo, i plam wrzosu. Prócz tego, gdzie niegdzie jest dużo czernic o krzewinach dość słabo rozwiniętych z powodu suchszej gleby. Wogóle runo jest ubogie i niskie (dalej od Białego Lasku, gdzie bydło zachodzi nie tak często, jest ono lepiej rozwinięte). Prócz wspomnianych roślin: Pulsatilla patens, Veronica spicata (dość często), Campanula rotundifolia, Cytisus nigricans, C. ruthenicus, Peucedanum oreoselinum, Geranium sanguineum, Hieracium pilosella, Triodia decumbens, Fragaria vesca, Thymus serpyllum, Melampyrum pratense... (26. VII. 1926).

chodzą i do połowy wysokości strzał sosen. Zaczynają się tam już pojawiać młode brzózki, Pteridium aquilinum. Po drugiej stronie drogi, w pewnem oddaleniu widać śród sosen liczne świerki, dorównujące już wysokością sosnom. Las dalej przechodzi w sosnowo-świerkowy.

XXXIV i XXXV. Bór typowy i świerkowy. (Pinetum typicum et piceetosum).

Bór suchszy, o mniejszej ilości świerka, który przeważnie utrzymuje się w podszyciu i nawet, o ile jest zupełnie wyrośnięty, nie może się równać wzrostem ze strzałami sosnowemi (przytem w runie przedstawiony elementami więcej psamofilowemi), oraz bór, w którym świerki, choćby tylko podszytowe, występują w ogromnej ilości (co powoduje wielkie zubożenie runa), obydwa są tylko krańcowemi typami jednego i tego samego szeregu socjalnego. Wobec wielkich różnic, jakie pomiędzy nimi zachodzą, nie mogą być połączone w jedną całość, choćby ze względów czysto praktycznych. Musimy więc te dwa typy rozróżniać, jednak zaznaczymy, że nie możemy wskazać pomiędzy temi typami jakiejś określonej granicy, ponieważ przechodzą one w rzeczywistości stopniowo jeden w drugi. Wobec tego uważamy za najlepsze rozpatrzyć je tu razem[1]). Dodać do tego należy, że jest rzeczą bardzo możliwą, że mamy tu do czynienia nie z dwoma tylko typami, a z większą ich ilością. Jednak nie potrafiliśmy ich wyróżnić z powodu omawianego już zmiekształcenia typów borowych, oraz z powodu, że kwestja ta wymaga bardzo specjalnych badań, na które już czasu nie wystarczyło. Wobec tego musimy racjonalniejszy podział na typy borów suchszych, w których ani grab, ani dąb nie biorą poważniejszego udziału, pozostawić dla przyszłych badaczy.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na to, że w borach omawianej grupy, więcej niż w innych typach występuje charakterystyczne zjawisko dla lasów przez kulturę nie wyrównanych, które polega na znacznej plamistości gleby, runa i podszycia leśnego. Opisując grudy, zwracaliśmy już uwagę

[1]) Wykaz roślin borowych w naszej tablicy (str. 345—350) jest sumaryczny, obejmujący oba typy pod zbiorową nazwą „bór świeży".

na to, że zwłaszcza runo składa się z rozmaitych synuzyj, występujących w postaci plam i zmieniających się mozaikowo. Pod jednym i tym samym dachem leśnym runo jest niejednakowe i ta niejednakowość daleko jest większa w asocjacjach borowych, niż w innych. Przy opisywaniu typów leśnych, oczywiście, należy uwzględniać tę mozaikowość, wobec czego sumaryczne wykazy roślin, nie rozczłonkowane na odpowiednie synuzje, posiadają tylko względną wartość. Jednak w początkowym okresie badań typologicznych nie można jeszcze być pod tym względem zbyt wymagającym, ponieważ przedtem muszą być załatwione pewne sprawy ogólniejsze.

Następujący przykład może posłużyć nam jako ilustracja rozmaitości synuzyj w typach borowych:

Koło Koniuchowa, oddz. 71, w Puszczy Świsłockiej — 8. VI. 1926) zupełnie unieruchomiona wydma piaszczysta (w pobliżu Narwi tworzy łukowate zagięcie w postaci podkowy). Pośrodku (pomiędzy zagięciami grzbietu) miejsce niższe, nachylone w stronę rozwartych ramion grzebietu. Cały ten teren, wynoszący około 10 ha, pokryty jest borem. Sosny rozrzucone rzadko, 3-ciej bonitacji, pojedyńcze cienkie brzozy i osiki jeszcze cieńsze i rzadsze (w liczbie zaledwie kilku), gdzie niegdzie zupełnie niskie świerki (niższe od człowieka). We wspomnianem obniżeniu sosny nieco lepiej rozwinięte, lecz naogół nieznacznie. Runo na grzbiecie diuny przedstawia się w postaci mozaiki synuzyj, co wytwarza plamy, mniejsze lub większe. Można tam wyróżnić następujące synuzje:

1) Obficie Vaccinium vitis idaea, wyrastające na kobiercu przeważnie z Hypnum Schreberi i prawie zupełnie przykrywające sobą sam kobierzec. Gdzie niegdzie wrzos słabo rozwinięty, jak również i pojedyńcze maleńkie krzaczki czernic. Gdy taka synuzja zaczyna się spuszczać z diuny, przechodząc na jej stoki, to, w miarę obniżania się, ilość brusznicy zmniejsza się stopniowo, a ilość czernic się zwiększa, aż wreszcie na samym dole pozostają już tylko czernice.

2) Kobierzec z powyższego mchu chociaż lity, jednak cieńszy, niż w poprzedniej synuzji, wysuwa się na pierwszy plan, i po nim tylko gdzie niegdzie brusznice, czernice i wrzos. Oprócz tego wyrasta gdzie niegdzie Luzula vernalis i słabo rozwinięte krzewy Cytisus ruthenicus.

3) Skupienie jak poprzednie, ale czernice znikają (brusznice i wrzos pozostają), natomiast pojawia się kupkami Cladonia.

4) Jak Nr. 3, ale znika również i wrzos, a pozostają tylko brusznice.

5) Prawie czysta Cladonia, wskutek czego plamy takie są bardzo wyraźne (śród Cladonia widzimy czasem w bardzo niewielkiej ilości i bardzo źle rozwinięte brusznice). Śród niektórych plam z Cladonia pojawia się, a nawet i kwitnie, Convallaria majalis[1]), Polygonatum officinale i Hieracium pilosella (po kilka okazów).

6) Maleńka plama (1/4 kw. m) złożona tylko z darni Festuca ovina.

7) Roślinność b. rzadka: Thymus angustifolius, Hieracium pilosella, Festuca ovina, Rumex acetosella, Pulsatilla patens.

8) Miejsca prawie całkiem bez roślinności (nawet niema mchu i Cladonia); gleba usypana igliwiem, szyszkami i suchemi gałązkami sosny. O ile w takich miejscach pojawiają się (jako wyjątek) rośliny, to są to: jałowiec, Convallaria majalis, Festuca ovina, Hieracium pilosella i H. echioides, Thymus angustifolius i Cytisus ruthenicus.

Prócz wymienionych powyżej roślin, na grzbiecie tej wydmy znaleziono: Carex ericetorum (koło okopów z czasów wojny ostatniej) — na szczerym piasku, dwie sosenki (wysokie do pasa), kilka siewek brzozy, Dianthus arenarius, Luzula multiflora, jedna siewka jarzębiny (koło okopów), Solidago

[1]) Convalaria majalis w Puszczy jest wyraźnie rośliną borową. Koło Chwojnika (naprzeciw oddz. 482) w prawie czystych borach (bez świerka), zwłaszcza w młodnikach sosnowych (drągowina), rośnie jej dużo. Gleba tam jest pokryta kobiercem mszystym z Hypnum, przez który przebijają się niezbyt liczne Vaccinium vitis idaea, Calluna vulgaris, Pulsatilla patens, Polygonatum officinale, Antennaria dioica (rzadko), gdzie niegdzie jałowiec i Cytisus ruthenicus. Warstwa próchnicowa gleby sięga 30—40 mm; głębiej żółto-bury piasek. W grudach typowych konwalja zwykle rośnie niechętnie lub nie rośnie wcale i jeżeli się przytrafia, to zwykle od granicy z typami borowemi. Jednak, o ile tam wyrasta, rozwija się nierównie okazalej, niż w borach. Mamy więc tu do czynienia ze zjawiskiem tejże kategorji, i w wypadku unikania przez dęby grudów o silnie rozwiniętych grabach (grudy klonowe). Będzie to zjawisko socjalne. W innych miejscowościach, jak wiadomo, konwalje rosną i w lasach liściastych.

virga aurea, parę nędznych kęp Calamagrostis, jeden maleńki okaz Rhamnus frangula, Genista tinctoria, Antennaria dioica. Wszystko to w bardzo słabo rozwiniętych i nadzwyczaj nielicznych okazach.

Szeroka przestrzeń między grzbietami wydmy zajęta jest przez lite zarośla czernic, które, bez względu na swą masę i na znaczne już zwilgotnienie gleby, nie posiadają tego pysznego wyglądu, jakim się odznaczają w borze czernicowym, poza obrębem pasa diun. W tem niższem miejscu możemy wyróżnić następujące synuzje:

1) Czernice na kobiercu mszystym, lepiej rozwiniętym, jak na diunie. Pojedyńczo brusznice.

2) W najniższej części, przedstawiającej się w postaci pewnego wyżłobienia, lite kobierce z Polytrichum (pojedyńcze łodyżki Hylocomium). Śród tego kobierca rosła tylko jedna maleńka sosenka, której korzeń nie doszedł jeszcze do gleby właściwej.

3) Zarośla z Vaccinium uliginosum, śród których pojawiają się również czernice, oraz gdzie niegdzie i Ledum palustre.

Prócz tego w tem obniżeniu rosło jeszcze kilka maleńkich osik, Betula pubescens i B. verrucosa, Rhamnus frangula (bardzo rzadko), parę maleńkich jarzębin, kilka małych sosenek, w jednem miejscu plama Nardus stricta. Od granicy z wyższą częścią, która odznacza się obecnością Cladonia, Genista tinctoria, kilka okazów Melampyrum pratense (nie rośnie ani wyżej, ani niżej tylko na pograniczu), zresztą nic więcej. Nawet w okolicy bagienka (nieco dalej poza obrębem opisywanego terenu), gdzie się pojawia nieco więcej i nieco lepiej rozwiniętego świerka, pomimo że ilość prętów jarzębin się zwiększa i że w pewnej ilości pojawia się Pteridium aquilinum, runo odznacza się bardzo wielkiem ubóstwem. Przypuścić należy, że piaszczyste podłoże tego całego terenu jest nadzwyczaj jałowe.

W innych borach, w postaci odrębnych synuzyj, występują bardzo często przedewszystkiem plamy i płaty wrzosowe. W środkowej części Puszczy wrzosowiska nigdzie nie zajmują większych obszarów tak, że o typie boru wrzosowego nie może być mowy. Jednak w północno-zachodn. części nadleśn. Browskiego (np. w oddz. 3) spotykamy gdzie niegdzie i większe obszary borowe na wrzosowisku. Zresztą tam, jak i w innych miejscowościach naszego kraju, gdzie (jak np. w Puszczy Augustow-

skiej) bory na wrzosowiskach występują na znacznych nieraz obszarach, typ Pinetum callunosum nie jest czemś zupełnie naturalnem, a należy go uważać za zjawisko pochodne, związane z gospodarką ludzką. Jest on zatem u nas czemś równoznacznem z borem jałowcowym. W Puszczy Augustowskiej można czasem na bardzo wielkim obszarze widzieć, że granica boru wrzosowego i jakiegoś innego typu, więcej normalnego, przebiega w sam raz po linji oddziałowej, a więc, że jest związana z gospodarką leśną. W takich wypadkach widzimy, że normalna synuzja, ale tylko synuzja, przekształca się w typ panujący na ogromnym obszarze. Występowanie synuzyj wrzosowych w borach białowieskich, oczywiście jest związane z lokalnemi zmianami edaficznemi. Ponieważ normalne nasze gleby przedstawiają zwykle układy złożone mozaikowo z rozmaitych typów, więc i roślinność, odzwierciedlając te stosunki, również wykazuje rozmieszczenie mozaikowe. Nie będziemy tu teraz mówili o innych synuzjach borowych, gdyż o tem będziemy mieli okazję wspomnieć, przytaczając inne przykłady borów puszczańskich.

W przytoczonym tylko co przykładzie mieliśmy do czynienia z jednym z najsuchszych borów. Widzieliśmy, że roślinność jego była skąpa i uboga. Jednak nie był to jeszcze prawdziwy suchy bór, jak go opisują w innych miejscowościach. To, co nawet w Białowieży niektórzy autorowie nazywali suchym borem, a więc bór o runie prawie wyłącznie tylko z porostów złożonem (Pinetum cladinosum), u nas, w Polsce, jako zjawisko normalne, prawdopodobnie wcale nie występuje. Jak pojedyńcze plamy wrzosowe, w pewnych warunkach gospodarki leśnej, mogą się przekształcić w lite wrzosowisko, tak i pojedyńcze niewielkie plamy z Cladonia mogą wytworzyć lite runo porostowe (mech biały) na większych nawet przestrzeniach, ale tylko pod koniecznym warunkiem zniekształcenia terenu przez człowieka. Fragmenty takiego, suchego boru można widzieć tam, gdzie, jak to gdzie niegdzie bywa w Puszczy Świsłockiej, las był przekształcony początkowo w pole, a po zarzuceniu uprawy, pole porosło sośniną (albo zostało nią zasadzone). Na takiej mianowicie wyjałowionej glebie można spotkać to, co niesłusznie się identyfikuje z suchym borem, którego u nas właściwie niema.

Ponieważ zaczęliśmy mówić o borach sosnowych suchszych i najwięcej typowych, w których świerk odgrywa bardzo podrzędną rolę, więc przytoczymy kilka przykładów z tej kategorji, nim przejdziemy do grupy borów sosnowych w znaczniejszym stopniu opanowanych przez świerk.

1) Oddz. 509 (9. IX. 1924). W części oddziału u samej granicy Puszczy, podobnie jak w sąsiednim oddz. 482[1]) i innych przylegających, sosna tworzy prawie czyste drzewostany (gdzie niegdzie z brzozą). Pojedyńcze świerki, nie przytrafiające się zresztą gdzie niegdzie i na większych przestrzeniach, nie psują zbytnio wrażenia boru sosnowego. Przeważają tu jednak drzewa i całe drzewostany młode, wielkości drągowiny, i wyższe, co wskazuje, że nie mamy tam do czynienia z drzewostanami zupełnie naturalnemi[2]). W borze tym stosunkowo dość dużo miejsc dotkniętych niegdyś pożarem. Pnie sosen opalone mniej lub więcej, lecz same drzewa (z wyjątkiem tylko najmniejszych drzewek) nie ucierpiały od tego widocznie. Tam, gdzie pod sosnami w podszyciu był świerk, przepadł on zupełnie i bór zrobił się czysty. Dalej jednak widzimy bór podszyty świerkiem, i tylko na wale wydmowym, ciągnącym się z przerwami w dolinie Narewki, świerk jest tak mały, że nie psuje wrażenia boru sosnowego. Poza temi pagórkami w miejscu niższem, zabagnionem od strony Narewki, występują niskie sosny z brzozą, pośród których dużo jest Phragmites communis i Salix. Ale

[1]) W końcu oddziału 482 (22. VIII. 1924), w pobliżu już końca Puszczy prawie czysty bór sosnowy (świerków tam już bardzo mało i są one niewielkich rozmiarów, a gdzie niegdzie niema ich wcale). Gleba piaszczysta, borowa. Podrost sosnowy obfity. Rosną: Cytisus ruthenicus, Vaccinium vitis idaea, Pulsatilla patens, Calamagrostis arundinacea i C. epigejos, Melampyrum pratense, Convallaria majalis, Succisa pratensis, Hieracium umbellatum, Triodia decumbens, Agrostis, Trifolium medium, Potentilla tormentilla, Briza media (suche źdźbła), Viola arenaria (kwitnąca!), Gypsophila fastigiata (przekwitła), Dianthus arenarius. Prócz sosen przytrafiają się brzozy, Salix caprea (b. rzadko), jałowiec (gdzie niegdzie), młode jarzębiny. Takiż bór i w sąsiednim oddziale 458 (od brzegu Puszczy). W innych borach czystych, w tymże rejonie koło Chwojnika widzimy, oprócz roślin wymienionych: Antennaria dioica, Thymus angustifolius, wrzos, Koeleria grandis itd.

[2]) W tych n i e m a l c z y s t y c h sosninach koło Chwojnika wogóle jest dużo Pulsatilla patens, natomiast brak Anemone nemorosa i Hepatica triloba, co zresztą jest charakterystyczne i dla innych suchszych borów. Tam, gdzie bory są podszyte świerczyną, Pulsatilla przytrafia się rzadko, zato względnie często występuje Pulmonaria angustifolia, której w borach suchszych nie widać wcale.

i w samym borze gdzie niegdzie występują miejsca niższe, w których przytrafiają się mniejsze lub większe bagienka borowe, wyróżniające się tem, że po zielonych kobiercach ze Sphagnum wyrastają gdzie niegdzie poduszki Polytrichum, a gdzie niegdzie nawet i Cladonia. Po tych mszystych kobiercach rośnie masa Carex filiformis, której w zwykłych borowych bagnach z Eriophorum vaginatum nie widujemy. Razem z powyższą turzycą rośnie prawie wyłącznie tylko Oxycoccos palustris, i to w niewielkiej ilości. Zwykłe krzewiny bagien borowych (Ledum palustre, Vacinium uliginosum, Andromeda poliifolia, również jak borówki (Vaccinium vitis idaea) i czernice (V. myrtillus) rosną tylko na brzegach takich bagienek, śród białego Sphagnum, wyrastającego na miejscach suchszych. Należy zwrócić uwagę, że czernice, które w niewielkiej ilości rosną w pobliżu tych bagienek, są jeszcze obficie owocami pokryte (9. IX.), podczas gdy w zwykłych borach (nie zabagnionych) już oddawna są owoców pozbawione. Nawet krzewinki, z których liście już opadły, nieraz na swych zielonych gałązkach posiadały jeszcze jagody. Takie długie zatrzymywanie się owoców na czernicach, w sąsiedztwie bagien (jak również i maksymalny rozwój samych jagód) jest w Puszczy zjawiskiem powszechnem. Być może, że to jest związane z późniejszem zakwitaniem roślin w podobnych siedliskach. Wśród czernic koło bagna przytrafiają się pojedyńcze okazy Molinia coerulea (nierozwinięty pierścień lasu molinjowego). Po samym bagnie z Carex filiformis (C. lasiocarpa) są rozrzucone sosny młode i stare. Takie bagienko przedstawia właściwie fragment innego typu borowego, o którym będzie mowa we właściwem miejscu.

2) Diuna, w postaci wału dość wyniosłego, ciągnie się z oddziału 587 przez 588 prawie równolegle do szosy prużańskiej (28. VII. 1924). Sosnowy bór, pokrywający wał, stoki i przylegające niższe miejsca, znacznie przetrzebiony i rzadki. Na grzbiecie wydmy sosny duże i młodsze, cieńsze, dużo sosnowego podrostu, pojedyńcze świerki niewysokie, po zboczach i w nizinie znacznie ich więcej, ale i tam one wcale nie dorównują wzrostem świerkom; przytrafiają się pojedyńcze brzozy i gdzie niegdzie krzewy jałowca (rzadko). Na samym grzbiecie wydmy gdzie niegdzie wrzos gdzie niegdzie Calamagrostis epigeios (gdzie więcej piasku), C. arundinacea, krzewy Cytisus ruthenicus, dużo Thymus angustifolius, Fragaria

vesca, Melampyrum pratense, Peucedanum oreoselinum, Solidago virga aurea, Convallaria majalis, Vaccinium vitis idaea, Trientalis europaea, Dianthus arenarius, Anthericum ramosum, Festuca ovina, Hieracium umbellatum, Campanula rotundifolia, Pulsatilla patens, Vincetoxicum officinale... Gdzie niegdzie Cladonia, młode jarzębiny, młode brzózki. Gleba z wierzchu na parę cali przedstawia ciemną warstwę z próchnicą, pod którą występuje żółty piasek. W jednem miejscu na znacznej przestrzeni diuna zniszczona, gdyż brano stamtąd piasek na szosę. Obecnie ta przerwa (nagi piasek) porośnięta jest młodą sośniną (oddz. 588) i Calamagrostis epigeios (dużo). Za przerwą, na wale i obok niego, las nawiedzony przez pożar. Gleba jeszcze niezbyt pokryta roślinnością; walają się węgle. Zresztą dużo młodej osiczyny, Epilobium angustifolium, Senecio silvaticus, Erigeron acer, Veronica officinalis, Carex leporina, Calamagrostis arundinacea...

3) Bory nad Narwią, w półn. zachodn. części nadleśnictwa Browskiego (11. IX. 1924) nie są jeszcze tak opanowane przez świerk, jak w innych miejscowościach Puszczy. Powoduje to gleba więcej piaszczysta i uboższa, która nie jest odpowiedniem siedliskiem dla świerka. Np. w oddz. 2 przytrafiają się partje czysto borowe: sosny III bonitacji, gdzie niegdzie brzozy (Betula pubescens i B. verrucosa), pojedyńczo małe świerki, gdzie niegdzie jałowiec. Podrost sosnowy obfity. Gleba gdzie niegdzie nawet na większych przestrzeniach jest wrzosem pokryta, gdzie niegdzie występują kobierce mszyste (tam wrzos znika), gdzie niegdzie znika i mech, i tam już prawie nic nie rośnie, oprócz plam z Cladonia. Prócz tego w tych borach rośnie Cytisus ruthenicus, Vaccinium vitis idaea, Thymus angustifolius, gdzie niegdzie czernice (w miejscach obniżonych i wilgotniejszych — obficie). Takie przestrzenie boru suchszego przerywają bory wilgotniejsze, w podszyciu których jest dużo małych świerków, lub sosnowo-świerkowe drzewostany, w których świerk, chociaż wysokością niemal równa się sosnom, znacznie jednak jest od nich cieńszy. W oddziale 3 obszerne przestrzenie wrzosowisk w borze; świerków tam prawie niema; występują jednak pojedyńcze brzozy. Gdzie niegdzie gleba pokryta jest Pteridium aquilinum. Poręba boru sosnowego w tymże oddziale trzecim: masa wrzosu rosłego, o łodygach wzniesionych, znacznie wyższych, niż w borze nie rąbanym. Gdzie

wrzosu brak, widzimy: Thymus angustifolius, Hieracium pilosella, Festuca ovina, Antennaria dioica, Vaccinium vitis idaea, Anthyllis polyphylla, Polygonatum officinale, Cytisus ruthenicus, Trioda decumbens, gdzie niegdzie niewielkie zarośla Calamagrostis epigeios. W oddz. 1 i 2 większe obszary zajmuje sosna na bagnie[1]).

Tam, gdzie występuje wrzos, nietylko na większych obszarach, dokąd zalatywanie nasion świerka jest z natury rzeczy utrudnione, ale nawet śród niewielkich stosunkowo plam wrzosowych, odnowienie sosny odbywa się doskonale, ponieważ brak tam młodzieży świerkowej, stanowczo unikającej takich siedlisk. Wogóle całe odnowienie sosny w Puszczy Białowieskiej jest kwestją konkurencji ze świerkiem. Jeżeli świerk zostaje usunięty czy to przez mniszkę, czy też przez ogień, czy też nie wyrasta wskutek mniej sprzyjających warunków edaficznych (jak na wrzosowiskach), młode sosenki pojawiają się w znacznej ilości i zupełnie gwarantują naturalne odnowienie typu borowego. Np. w oddz. 630 (od strony oddz. 629; 21. IX. 1924), w borze, w którym był pożar, na 100 kw. m naliczono młodych sosenek:

10	20	30	40	50	60	70	wysokość w cm
65	227	110	43	20	5	4	ilość w klasie

razem 465 sztuk.

Prócz sosenek, w próbie było:

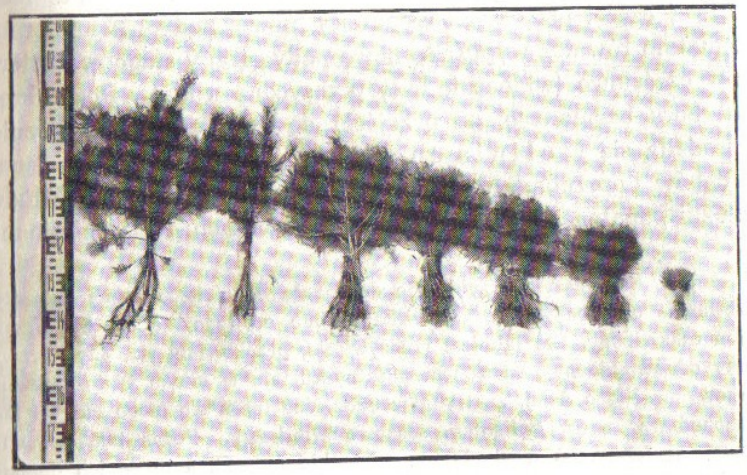
maleńkich brzózek	—	11	sztuk
„ osik	—	7	„
„ dąb	—	1	„
„ świerk	—	1	„
„ Salix caprea	—	1	„

Razem wszystkich drzewek 490. Wliczając możliwe niedopatrzenia i zaokrąglając cyfrę, możemy przyjąć 500 sztuk.

[1]) Suchszy bór nad Leśną, na samym brzegu Puszczy koło Królewskiego Mostu (oddz. 843, 2. VIII. 1925). Wzniesienie morenowe (może wydmowe?). Gleba sucha piaskowata, pokryta Hypnum i Cladonia. Gdzie niegdzie: Rumex acetosella (rzadko), brusznice (rzadko), w jednem miejscu parę kęp Corynephorus canescens i Festuca ovina, zresztą nic. W miejscu niższem u podnóża masa czernic i innych roślin. Po całem suchem wzniesieniu rozrzucona jest masa suchych gałązek sosnowych i igliwia.

Rys. 23 (bis) przedstawia ten nalot sosnowy w postaci pęków, odpowiadających każdej z powyższych klas. Gdyby przedstawić sam szereg warjacyjny sosenek w postaci wykresu, otrzymalibyśmy asymetryczną krzywą binomjalną.

Rys. 23 (bis).



W pobliżu próby rosły stare sosny i brzozy (jedna niezbyt wielka sosna rosła w obrębie samej próby). Gleba na zbadanym kwadracie prawie wszędzie dość równomiernie była wrzosem pokryta, pomiędzy którym przytrafiały się: Vaccinium vitis idaea, Triodia decumbens (niewiele), Genista tinctoria (mało), jeden mały krzew Cytisus ruthenicus, gdzie niegdzie niewielkie plamy Polytrichum i Hypnum, w jednem miejscu kilka darni Nardus stricta. Gdyby chodziło o wykazanie nieprzeciętnego obsiewu, ale możliwie największego, to w pobliżu zbadanego terenu, pod grupą starych sosen, można byłoby naliczyć znacznie więcej młodych drzewek, niż w powyższej próbie. Po pogorzelisku były rozrzucone tu i owdzie gęstsze zagajenia brzeziny. W takich wypadkach wrzosu pod brzózkami nie było, lecz występowała Calamagrostis, pośród której można było widzieć brusznice, rzadziej inne rośliny. Śród brzeziny (około metra wysokiej) było dość dużo sosenek, niższych od brzózek.

Również pojawiały się tam młode świerki i dęby w ilości większej, niż na wrzosowisku[1]).

Żeby skończyć z wpływem ognia na drzewostany borowe, przytoczymy jeszcze kilka przykładów:

Wypalony bór w nadleśnictwie Leśniańskiem. Pożar był na wiosnę r. b. (czas obserwacji 20. VIII. 1925) i zajął obszar wzdłuż drogi Królewskiej. W bagiennej części boru Ledum palustre i Vaccinium uliginosum pousychały aż do dołu, lecz z żywej części przy ziemi wypuściły nowe pędy. Eriophorum vaginatum również wypuściło nowe pędy. Kępy sfagnowe ucierpiały częściowo (widocznie były przesycone wodą). Poza obrębem boru bagiennego, na przejściu do zwykłego lasu, ślicznie rozrodziła się Molinia coerulea i wygląda niby zasiana. U dębów poprzepadały liście na dolnych gałęziach. Młode brzózki popalone; niema co mówić o świerkach. Na wzniesionej

[1]) W powyższym przykładzie doskonałe odnowienie sosny zależało przeważnie od siedliska (wrzosowiska), a nie od tego, że las był przez ogień uszkodzony. Że tak jest rzeczywiście, przekonamy się, gdy porównamy odnowienie na tem samem pożarzysku, ale w innym typie drzewostanowym. Nieco dalej, za trybą w oddz. 629 teren się nieco zniża i las przechodzi w więcej wilgotny, sosnowo-świerkowy. Pożar tam był widocznie mniejszy, bo wyginęły nie wszystkie świerki, a część ich (mniejszych i większych) pozostała. Próba (również 100 kw m), w obrębie której rosła duża sosna i kilka świerków żywych (młodsze żywe i suche). Gleba pokryta czernicami, pośród których przytrafiały się plamy mszyste (Polytrichum, nawet niewiele Sphagnum), gdzie niegdzie gleba naga i tylko igliwiem zasypana. Nadto brusznice (niewiele), Calamagrostis arundinacea, kępy Carex stellutata... Młodych drzewek naliczono:

świerków —	44
sosenek —	42
brzózek —	11
osik —	8
dębów —	5
Razem	110 sztuk

Wogóle wszędzie można widzieć w Puszczy, że tam, gdzie występują płaty wrzosowe, odnowienie sosnowe odbywa się nierównie lepiej, niż śród jakiejkolwiek innej synuzii runa borowego. Wrzos sam przez się nie może zwalczyć siewek sosnowych, a gorsza gleba wrzosowisk nie dopuszcza do rozwijania się świerka, który jest znacznie więcej wymagającym od sosny. Również chroni ta gleba i od rozwijania się roślin zielnych w takich ilościach, ażeby to mogło siewkom sosnowym zaszkodzić.

suchej części terenu rozrodziła się Calamagrostis epigeios. Jałowiec i młode sosenki przepadły. Zaczynają odrastać: Cytisus ruthenicus, Genista tinctoria, Vaccinium vitis idaea, V. myrtillus, Thymus angustifolius. Wrzos lepiej rozwinięty zmarniał zupełnie, lecz mniejsze okazy zaczynają wypuszczać nowe pędy. W oddz. 508 (28. V. 1926) brzózki małe, podrostowe pousychały, ale wypuszczają od nasady całe pęki pędów, również i osiczyna. Wrzos, podobnie jak tylko co widzieliśmy, albo wyginął zupełnie, albo wychodzą z gleby (z podziemnych części) bardzo nikłe pędy, które, być może później pousychają.

Oddz. 378 (1. VIII. 1925). Bór wypalony, wskutek czego świerków prawie wcale niema. Sosny rozrzucone są daleko od siebie. Gleba wrzosem pokryta. Dużo nalotu i podrostu sosnowego. W jednem miejscu na powierzchni paru kwadratowych metrów stare ognisko, które obecnie porosło zwartą brzeziną podrostową, sięgającą po kolana (niektóre wysokości człowieka), po brzegu wypaleniska kilka młodych sosenek. Pod brzózkami niezbyt gęsto Polytrichum. Granica wypaleniska nawet po wielu latach, które ubiegły od pożaru, nader wyraźna, zaznaczona wrzosowiskiem z sosenkami, lecz prawie zupełnie bez brzózek. Nieco dalej takie samo wypalenisko, ale późniejszej daty; brzózki mniejsze i jeszcze nie zagęszczone; pośród nich 7 sosenek. Gleba gdzie niegdzie Polytrichum pokryta, zresztą prawie zupełnie naga[1]).

[1]) W oddz. 652 bór czernicowy, do pewnego stopnia przez świerk opanowany, w miejscu, gdzie przed laty było rozłożone ognisko. Na powierzchni około 3 m², przy bardzo skąpej roślinności (Trientalis europaea, Rubus saxatilis, Calamagrostis arundinacea, Luzula campestris? — 1 egzemplarz, Poa pratensis — 1 egz.) naliczono siewek:

sosny —	27
brzozy —	23
osiki —	38
iwy —	2
Razem	90 sztuk.

Nieco dalej (ale już w oddz. 684), na ogromnej przestrzeni wypalonego takiegoż samego boru rzuca się przedewszystkiem w oczy Calamagrostis arundinacea, pod którą dużo również czernic. Stosunkowo dużo wszędzie Hierochloa australis (żubrówka), której w takiej ilości nigdzie więcej nie widziałem, Rubus saxatilis, spotyka się także Anthoxanthum odoratum, Poa pratensis, Melica nutans i wiele innych lubiących światło roślin. Wskutek lepszego naświetlenia terenu, rzucają się również

Gdy gleba staje się nieco żyźniejsza, do sosen, prócz pojedyńczych brzóz i osik, dołącza się dąb w postaci marnie rozwiniętych drzewek. Czasem tej domieszki bywa nieco więcej, co już jest początkiem tworzenia się drzewostanów sosnowo-dębowych, lecz nie typowych, ponieważ dąb w takich wypadkach odgrywa jeszcze bardzo podrzędną rolę, nietylko ze względu na nieznaczną ilość, ale i ze względu na swe słabe ukształtowanie. Np. na Koziej Górze (oddz. 686 i 687), która przedstawia najwyższy punkt Puszczy (202 metry nad poziomem morza), występuje bór z domieszką dęba. Na tem wzniesieniu morenowem sosna dochodzi niemal do metra grubości, a najgrubszy dąb, jaki tam znaleziono, wynosił zaledwie 50 cm. Zwykle jednak dąb był tam znacznie cieńszy, nie grubszy od ramienia, niski, rozgałęziony, w górze czasem parasolowato

w oczy Pulsatilla patens i Antennaria dioica, rośliny charakterystyczne dla borów suchszych, a w borach o większej ilości świerka przytrafiające się rzadko. W jednem miejscu przy drodze, dokoła dużej sosny rosła cała kolonja grudowej Stellaria holostea, przy normalnych warunkach borom sosnowym nie właściwej. Oczywiście była ona tu zawleczona i zaczęła się rozradzać wskutek zmian, jakie zaszły w borze (pojedyńcze łodyżki przytrafiały się do 10 kroków od centrum kolonji). Takie wypalone bory, w pewnych warunkach i w pewnem stadjum przedstawiają się jako Pinetum herbosum, które, jak na nasze stosunki, jest wytworem sztucznym, przemijającym, ponieważ bory o takich właściwościach edaficznych z reguły bywają u nas opanowane przez świerczynę, która nie dopuszcza rozwijania się traw w większej ilości.

W oddz. 509 (28. V. 1926) rzuca się w oczy, że Trientalis europaea występuje obficie w borach, gdzie świerk został przez ogień zniszczony (nawet na pożarzyskach wiosennych z roku bieżącego Trientalis powychodziła z ziemi dość obficie). Pozostaje to w związku z czasowem przynajmniej zanikiem roślin o łodygach trwałych (wrzos, czernice), które, wyrastają obficie i nie sprzyjają rozwijaniu się roślin o łodygach obumierających na zimę. W młodej sosninie, w której runo jest plamiste, śród plam wrzosu i czernic wyrasta Trientalis w bardzo niewielkiej ilości. Natomiast tam, gdzie wspomnianych roślin brak i wogóle roślinność jest bardzo skąpa, a nawet wcale jej niema, Trientalis wyrasta najobficiej.

W oddz. 508 (28. V. 1926) w borze czernicowym, który na pewnym obszarze wypalił się przed laty (pozostały sosny), na powierzchni około hektara, pod dość gęsto stojącemi sosnami, występuje obecnie całe piętro Pteridium aquilinum. Pod litym okapem liści tej paproci rosną w niewielkiej ilości na kobiercu z Hypnum: liście Calamagrostis arundinacea, Trientalis europaea, gdzie niegdzie wrzos, Vaccinium vitis idaea, gdzie nigdzie, nie występując jednak ponad Pteridium, Cytisus ruthenicus i młode świerki. W innem miejscu tego wypaleniska, gdzie sosen mniej,

ukształtowany, często łukowato zgięty i ku ziemi nachylony (zniekształcenie od śniegu w zimie), wogóle marny. Jednak pojawienie się i takiego dęba wskazuje, że gleba tu jest już nieco żyźniejsza. Prócz tego widzimy tam pojedyńcze brzozy (do 45 cm), osiki (do 35 cm), w niewielkiej bardzo ilości świerki (do 55 cm; zwykle znacznie mniej), nawet rosło tam kilka olsz[1]) (do 55 cm). U podnóża wzniesienia suchszy bór. Masa jałowca, masa Cytisus ruthenicus, Pteridium aquilinum, czernice i borówki śród Hylocomium.

Do borów więcej wilgotnych należą bory czernicowe (Pinetum myrtillosum), które należałoby wydzielić w oddzielny typ, o ileby stopniowe zwiększenie się świerka nie łączyło ich z borami o podszyciu świerkowem, jak również i z borami o domieszce gorzej ukształtowanych drzew świerkowych. Takie więcej typowe bory czernicowe (z małą ilością świerka) występują naprzykład na dużych obszarach w nadleśnictwie Królewskiem, gdzie wogóle borowy typ jest bezwarunkowo nietylko dominującym, ale jedynym szeroko rozpowszechnionym, jeżeli nie liczyć czystych dąbrów, które występują w niewielkiej ilości w północnej części tego nadleśnictwa, lecz których runo jest bardzo do borowego podobne. We wspomnianem nadleśnictwie, zwłaszcza po linji Perewołoka—Jasień, w borach czernicowych sosny są naogół dość wysokie i chociaż są odpowiednio dość grube (wysokość 30—35 m, najczęściej około 30 cm, grubość zwykle 40—50 cm), jednak ukształtowanie ich nie jest tak piękne, jak sosen z borów świerkowych. Widocznie nieco suchsza gleba, a co za tem idzie, mniejsza ilość świerka,

a światła więcej, Pteridium występuje już rzadko, dość dużo tam zato wrzosu i młodych sosenek. Jeszcze dalej, na pewnej przestrzeni wyrasta w większej ilości Calamagrostis arundinacea, trawa występująca łanowo zwłaszcza w typach świerkowych na porębach. Naświetlanie tam większe, niż tam, gdzie rośnie Pteridium, którego tu brak; spotyka się młode sosenki. Brak Pteridium w miejscach lepiej naświetlonych wcale nie wynika z tego, że ten paprotnik boi się światła, ponieważ wyrasta on u nas nawet, jako chwast, na polach, a więc przy pełnem naświetleniu. Występonowanie jego było wprost uniemożliwione przez Calamagrostis, którą w większem zacienieniu zwalcza Pteridium.

[1]) Przytrafianie się pojedyńczych (oczywiście, b. rzadko) olsz w dąbrowach jest nawet czemś dość charakterystycznem. To jest możliwe zapewne w związku z małą zwartością drzewostanów dębowych.

nie pozwala na tak ładne oczyszczenie się strzał sosny, jak to widzimy śród podszycia świerkowego (nic tak idealnie nie oczyszcza strzały sosny, jak świerk). Daleko lepiej rozwija się sosna tam, gdzie czernicowy bór nie jest zupełnie typowy, lecz jak to zwykle bywa, posiada w podszyciu więcej świerka. Mianowicie:

1) Oddz. 652 (nadleśnictwo Jagiellońskie — 31. V. 1926). Dużo ślicznie rozwiniętych wysokich sosen, pomiędzy któremi gdzie niegdzie widzimy brzozy, niezbyt okazale rozwinięte, rzadko dęby, jeszcze gorzej ukształtowane. Dół lasu wypełnia świerk, który jednak nigdzie nie sięga nawet połowy wysokości strzał sosen. Gdzie niegdzie, ale wogóle bardzo rzadko, występują brzózki podrostowe. Jeszcze niżej, gdzie niegdzie są rozrzucone niewysokie krzewy jałowca, przytrafiają się gdzie niegdzie pręty jarzębiny, Daphne mezereum i maleńkie krzewy Rhamnus frangula (w cieniu świerczyn). Runo składa się z czernic, które mu nadają ogólny charakterystyczny wygląd. Gdzie niegdzie pomiędzy czernicami spotykamy i kępy liści Calamagrostis arundinacea. Wszystko to jest przetkane mchem (Hypnum) w dość znacznej ilości. Prócz tego przytrafiają się mniej lub więcej licznie: Trientalis europaea, Convallaria majalis, Rubus saxatilis, Majanthemum bifolium, Potentilla tormentilla, P. alba, Polygonatum officinale (rzadko), Melica nutans, Fragaria vesca, Ranunculus polyanthemos (rzadko), Hierochloa australis, Veronica chamaedrys, liście Peucedanum oreoselinum, Trifolium lupinaster, Succisa pratensis, Solidago virga aurea, Betonica officinalis, Luzula vernalis, Milium effusum (rzadko), Geranium sanguineum, Galium Schultesii, G. boreale (niekwitn.), Vaccinium vitis idaea (wogóle rzadko, najczęściej koło pni sosen), Pirola umbellata (rzadko), Hypochaeris maculata (niekwitnąca), Ajuga reptans (1 egzemplarz), Genista tinctoria (nie kwitnąca), Lycopodium clavatum (rzadko — czołga się śród Hypnum), Hieracium umbellatum (nie kwitnące); w więcej słonecznych miejscach gdzie niegdzie niezbyt okazale rozwinięte krzewy Cytisus ruthenicus, Scorzonera humilis, jeden krzewiasty okaz Salix caprea. Pod cieniem skupień świerkowych prawie nic nie rośnie — tylko sterylne okazy: Rubus saxatilis, Melittis melissophyllum, Majanthemum bifolium, Sorbus aucuparia (bardzo słabo rozwinięta), Rhamnus cathartica (b. słabo rozwinięta), czernice (słabo rozwinięte).

W opisywanym zagęszczeniu świerkowem w borze przypadkowo nie było młodych dębów, które zwykle chętnie wyrastają w takiem zacienieniu. Wobec tego przytoczymy teraz przykład świerczyn, w których wyrastają młode dęby:

Oddz. 284 (24. IX. 1924). Młode świerki stoją tak gęsto i tak zacieniają głębę, że nawet mech nie wytwarza kobierca, ale występuje tylko gdzie niegdzie małemi skupieniami. Ponad tą świerczyną wznoszą się sosny i brzozy. Na powierzchni nieco większej, niż 100 kw. m znaleziono 5 marnie rozwiniętych małych dębów, jedną młodą jarzębinę, jedną siewkę leszczyny i jedną osikę, która tak słabo była rozwinięta, że nie wytworzyła nawet pręta, który tak często tworzy osiki w lasach cienistych. Tuż obok, w nieco słabiej zwartej świerczynie, na powierzchni około 60 kw. m, pokrytej litym kobiercem mszystym, naliczono 21 młodych dębów[1]) Pośród mchu rosły gdzie niegdzie słabo rozwinięte krzewiny czernic, oraz normalnie rozwinięta Pirola secunda. Od drogi zachodziły nawet w ten kobierzec mszysty młode graby, które wzdłuż dróg lubią zachodzić nawet w takie drzewostany, gdzie graba ani w postaci wyrośniętej, ani nawet podszytowej wcale niema.

[1]) Jest rzeczą charakterystyczną, że w cieniu litych świerczyn, gdzie światła jest bardzo mało, w postaci juwenilnej lub wogóle sterylnej utrzymują się przeważnie rośliny dające jagody, ogólniej się wyrażając, takie, które bywają rozsiewane przez ptaki. Do takich roślin w świerczynach należą: dąb, jarzębina, konwalja, Polygonatum officinale, Solanum dulcamara, Rubus saxatilis, leszczyna (rzadko), czernice, Ribes alpinum, Frangula alnus. W parku białowieskim, odległym od lasu prawie o kilometr, w bardzo gęstej, posadzonej i już wysokiej, świerczynie gleba jest igliwiem zasypana; nawet mchy na niej nie rosną (tylko w jednem miejscu trochę Mnium cuspidatum). Dużo siewek i nieco większych okazów Ribes alpinum, Rubus saxatilis (gdzie niegdzie), Sorbus aucuparia (gdzie niegdzie), Polygonatum officinale (3 egz.; zauważyć należy, że ta roślina, jak również i niektóre inne z wymienionych, w parku nie rosnące, musiała być z lasu zaniesiona), Sambucus nigra (kilka siewek), Solanum dulcamara (1 egz.), leszczyna (1 siewka), Majanthemum bifolium, Frangula alnus, Lonicera (1 egz.), pręty osiki, młode dęby (niezbyt rzadko), kilka klonów, maliny (słabo rozwinięte łodygi w jednem miejscu). Po brzegach w półcieniu, na glebie innej roślinności pozbawionej, masa siewek (gdzie niegdzie większe okazy) Chelidonium majus. Żeby skończyć z przenoszeniem nasion przez ptaki, należy wspomnieć o przenoszeniu szyszek świerkowych przez dzięcioły, o czem pisałem w pracy: „Dąbrowy Białowieży" (str. 13), gdzie przytoczone są szczegóły. Dąb, z pozatykanemi w szczelinach kory szyszkami, przedstawiony jest na tablicy w końcu książki niniejszej.

2) Oddz. 224 (18. VI. 1924 r.). Sosny, gdzie niegdzie brzozy (Betula verrucosa i B. pubescens). W dolnem piętrze masa świerków niewysokich, lecz wytwarzających zwykle zwarte zarośla, w których już prawie nic nie rośnie. Tam, gdzie zarośla świerkowe się przerywają, roślinność borowa: Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea, Arnica montana, Hieracium pilosella, H. murorum, Genista tinctoria, Pirola umbellata, Equisetum hiemale, Cytisus ruthenicus, Melampyrum pratense, Luzula vernalis, Calamagrostis, Geranium sanguineum, Lycopodium clavatum, gdzie niegdzie jałowiec...

3) Na wiosnę lasy tego typu przedstawiają się następująco (oddz. 587; 5. V. 1927): Sosny wysokie, pojedyńczo brzozy i osiki; pomiędzy niemi niższe świerki i całe kląby zwartej młodej świerczyny. Tam, gdzie nadmierne zagęszczenie się przerywa, czernice na tle Hylocomium i Hypnum. Prócz tego: gdzie niegdzie wrzos, Vaccinium vitis idaea, Cytisus ruthenicus. Gdzie niegdzie dużo Hierochloa australis, która mianowicie w tym typie występuje najczęściej, Luzula vernalis (dużo), Pulmonaria angustifolia (rzadko), pojedyńczo i bardzo rzadko Pulsatilla patens. Pod kępami świerczyn kobierzec z Hylocomium, śród którego gdzie niegdzie nikłe krzaczki Vaccinium myrtillus i Luzula vernalis. Widzimy z tego, że na wiosnę roślinność w tym typie jest bardzo skąpa a to dzięki świerczynie, tamującej dopływ światła i ciepła.

W borach plamistość runa jest bardzo wyraźna, o czem zresztą już mówiliśmy na początku tego rozdziału. Na urozmaicenie roślinności wpływa nietylko wielka różnorodność występowania świerczyn w postaci klombów, kęp i skupień drzew wyższych, lecz i znaczniejsze wgłębienia terenowe, w których występują nietylko płaty Polytrichum, ale i plamy ze Sphagnum. W takich wypadkach nieraz pojawiają się elementy borowo-bagniskowe, pojedyńcze krzewy Vaccinium uliginosum, czasem Ledum palustre, a nawet pojedyńcze Eriophorum vaginatum. Są to właściwie maleńkie fragmenty boru molinjowego, który występuje w postaci samodzielnej asocjacji w większych obniżeniach, i, jako pierścienie, dokoła bagien borowych. Fragmenty świerczyn, a także fragmenty sosnowo-dębowe, występujące tu i owdzie, przyczyniają się również do usunięcia monotonji, jaką się odznaczają bory więcej przez człowieka zniekształcone, gdzie naturalna mozaikowość dziewiczych drzewostanów jest w znacznym stopniu zniwelowana.

Wywroty i złomy nietylko postaciowo urozmaicają bór, ale wprowadzają nieraz i takie elementy, które przy zwykłych warunkach nie są borom właściwe. Np. na wywrocie dużej sosny w Rezerwacie (23. V. 1924), w borze ze zwykłą domieszką innych drzew borowych, na glebie tarczy przy korzeniach rosły maliny (normalnie w borach nie występujące), Rubus saxatilis, Vaccinium vitis idaea, młody świerk śród mchu. Dokoła bór z podszyciem świerkowem. Pozatem: masa Calamagrostis arundinacea, czernice, Luzula vernalis, Pteridium aquilinum, Carex ericetorum, Pirola umbellata, P. secunda, Fragaria vesca, Peucedanum oreoselinum (liście), Hieracium pilosella (różyczki liści), w przylegającem nieco wyższem miejscu płaty wrzosu, a w niższem — Vaccinium myrtillus (masa), a w najwyższych, — Calamagrostis epigejos.

Śród borów więcej wilgotnych, gdzie więcej bywa świerka i gdzie gleba jest żyźniejsza, w różnych miejscach Puszczy były potworzone takie polany pastewne, jakie opisaliśmy dla grudów, ale oczywiście różniące się od nich swoją roślinnością. Przykłady:

1) Polana pastewna śród lasów sosnowo-świerkowych, w oddz. 406 (8. XI. 1924), w r. 1911. Część polany jest nieco wyższa, i tam pozostały cieńkie dęby, których z reguły na polanach pastewnych nie wycinano. W części niższej dębów niema, co znaczy, że ich nie było w drzewostanie i przed jego wyrąbaniem. Z jednej strony do polany, która wynosi 10 ha, przylegają kulisy i pasy, wycięte w r. 1922. Kulisy te, zwłaszcza w niższej części, mają drzewostan złożony z niegrubych sosen, podszytych świerkiem. Z drugiej strony polany, bór sosnowo-świerkowy (kobierzec z mchu, czernic, Vaccinium vitis idaea, pojedyńczo źdźbła Molinia coerulea, gdzie niegdzie Calamagrostis arundinacea, las nieco przerzedzony). Jeżeli patrzyć z daleka, to cała polana zieleni się od sosnowego podrostu, który na pierwszy rzut oka wygląda jak kultura sosnowa, w której tu i owdzie sosny wyginęły. W niższej części polany młode sosny (lat 7—8) stoją gęściej; luki oraz halizny są rzadsze. Występuje ten podrost przeważnie na tle Molinia coerulea, pośród której pojawia się dość dużo Vaccinium vitis idaea (zwłaszcza

koło pni już nawpół zgniłych), rzadziej czernice, gdzie niegdzie plamy wrzosu, a w najniższych miejscach gdzie niegdzie nawet kępy Juncus effusus. W wyższej części (od wschodu) sosny rozrzucone są nie tak gęsto, luki i halizny pozbawione sosen są większe, wrzosowiska (dobrze rozwinięte) również zajmują więcej miejsca, gdzie niegdzie całe zarośla Calamagrostis arundinacea, gdzie niegdzie przytrafiają się pojedyńcze krzewy jałowca, gdzie niegdzie Cytisus ruthenicus. Tu i owdzie spotykamy jamy, pozostałe po wykopaniu pni. Po całej polanie, tu i owdzie pojawiają się pojedyńczo lub niewielkiemi grupami brzózki, naogół od sosenek nie wyższe, nie tworzące większych i gęstszych zarośli, jakie widzimy gdzie niegdzie po polanach pastewnych grudowych. Bardzo rzadko w pojedyńczych niskich okazach występują młode świerki.

2) Oddz. 430 (27. XI. 1924 r.). Pośród sosnowo-świerkowego lasu, o kobiercu przeważnie z czernic, wycięta polana pastewna (w r. 1909), wyorana niegdyś pasami, przyczem w bróżdach posadzona została łozina dla zwierzyny. Pnie prawie wszystkie wykarczowano, i nie pozostawiono na polanie ani jednego drzewa (widocznie, w drzewostanie nie było dębów). Podglebie żółty piasek borowy, co widać na nielicznych kretowiskach[1]). W bróżdach, prócz posadzonej łozy, wszędzie dużo wrzosu, który przechodzi nieraz i na boki bróżdy, a w wielu miejscach porozrastał się w lite zarośla, nawet na większych przestrzeniach. Wrzos na tej polanie odznacza się bardzo bujnym wzrostem (czasem sięga nawet wyżej kolan), jakiego nigdy nie widzimy na naturalnych wrzosowiskach borowych. Na grzbietach pomiędzy bróżdami w mniejszej lub większej ilości rośnie Calamagrostis epigeios, która gdzie niegdzie wytwarza lite zarośla, a gdzie niegdzie nawet całe łany (w lesie nie ruszanym, oraz na porębach o glebie nie kaleczonej, jeżeli Calamagrostis rośnie, to wyłącznie C. arundinacea). Po całej polanie gdzie niegdzie gęściej, gdzie niegdzie rzadziej występuje podrost sosnowy. Tylko łany Calamagrostis są prawie zupełnie pozbawione podrostu sosnowego i wogóle drzewek. W mniejszej lub większej ilości spotyka się prawie wszędzie podrost brzozowy, jednak nie tak gęsty i nie tak lity, jak na glebach więcej żyz-

[1]) Krety w Puszczy wcale nie są rzadkością i ryją nietylko w miejscach więcej otwartych, ale i pod drzewostanami.

nych[1]). Świerków prawie całkiem niema. Tylko od strony linji oddziałowej, za którą zaczyna się zwarty bór sosnowo-świerkowy, przytrafiają się gdzie niegdzie świerki, znacznie od podrostu sosnowego niższe, i rosnące tam zaledwie od paru lat. Jeszcze w większej ilości występują młode świerki na brzegu samej tryby, już poza obrębem ogrodzenia, którem polana była kiedyś otoczona. Chociaż podrost sosnowy nie jest równomierny, jednak, o ile w swoim czasie luki byłyby sosną zasadzone, zadrzewienie można byłoby uważać za dostateczne. Razem z brzozą, za wyjątkiem plam z Calamagrostis, odnowienie drzewostanu można i tak uważać za zapewnione. Prócz wspomnianych już ksylofitów, pojawia się dość dużo Cytisus ruthenicus i b. rzadko jałowiec. Z innych roślin widzimy zeschnięte szczątki Agrostis (gdzie niegdzie), Peucedanum oreoselinum, Hypericum, Calamagrostis arundinacea, liście poziomek, poduszki mchów etc.

Z tych przykładów widzimy, że odnowienie wyrębów borowych odbywa się nierównie łatwiej, niż grudowych, co pozostaje w związku z tem, że na niezbyt bogatej glebie borowej konkurencja traw dla nalotu drzewiastego nie jest tak straszna, jak na bogatej glebie grudowej.

W ostatnich czasach dużo powstało nowych poręb borowych. Przytoczymy tu jeden przykład:

Oddz. 481 od granicy z oddz. 507 (9. IX. 1924). Poręba śród boru sosnowego, opanowanego w dużej mierze przez świerk. Drzewo opałowe (brzoza) złożone w metry (budulcowe już wywieziono), również w metry złożona papierówka. Pojedyń-

[1]) Brzoza jest znacznie więcej wymagająca względem gleby, niż sosna. Na zarzuconych polach po brzegu Puszczy wyrastają zwykle same sosny, i brzozy śród nich niema, ponieważ gleba została przez kulturę wyjałowiona. Ciekawy przykład, nadzwyczaj poglądowo ilustrujący ten stosunek, widziałem w uroczysku Dubowoje, w nadleśnictwie Królewskiem, mianowicie, zarzucone pole dochodziło południowym brzegiem do drogi, z trzech innych stron graniczyło z grudem dębowym. Pole to było gdzie niegdzie pokryte porozrzuconemi sosenkami, śród których było zaledwie parę brzózek. Jednak w stronie przeciwległej drodze (północna strona), pod samym lasem widać było cały pas litej brzeziny, nieco od sosen na polu wyższej. Jak się okazało, brzezina rozwinęła się na wspomnianym pasie pola z tego powodu, że między oraną i (zasiewaną) częścią pola i samym lasem był pas, który służył tylko do obracania pługa. Z tego powodu nie był on przez kulturę wyjałowiony i to mu pozwoliło porosnąć (po zarzucenia pola) nie sosną, lecz brzozą.

czo nasienniki, pnie, kupy gałęzi. Dość dużo gdzie niegdzie Pteridium aquilinum, Rubus saxatilis, Viola canina, czernice, liście Luzula vernalis, liście Aquilegia vulgaris, koło pni Oxalis acetosella, Daphne mezereum, gdzie niegdzie roczne brzózki, pręty jarzębin, kilka paroletnich dębów, gdzie niegdzie młode świerki. Poręba jeszcze nie porosła chwastami. Po oczyszczeniu jej (i spaleniu gałęzi) i te nieliczne elementy nalotu, jakie są, zginą i poręba przekształci się w lity łan Calamagrostis arundinacea, jakie widzimy w tymże rejonie na wypalonych już nieco starszych porębach. Po innych porębach możemy obserwować, że w pewnych miejscach nawet po paru latach nic nie chce rosnąć, i występują one w postaci łysin śród roślinności porębowej, najczęściej Calamagrostis arundinacea. Na takich łysinach, pozbawionych roślinności, widzimy, że gleba jest pokryta stosunkowo grubą warstwą igliwia świerkowego, nawpół przegniłą i niby storfiałą. Odpowiadają takie miejsca nadzwyczaj gęstym kępom młodej świerczyny, które tu i owdzie występowały w borze przed wyrąbaniem. Igliwie świerkowe wytwarza zgubną dla roślin do niej nieprzystosowanych kwaśną próchnicę[1]). Te rośliny nieliczne i nader słabo rozwinięte rośliny cieniowe, o których mówiliśmy już, opisując kępy świerczyn, giną wskutek raptownego odsłonięcia, a słoneczna roślinność poręby nie może się na tem igliwiu zainstalować. Muszą przejść lata, zanim igliwie przegnije zupełnie i gleba oswobodzi się od kwaśnej próchnicy. Dopiero po takiej regeneracji gleby, zacznie się ona roślinnością pokrywać.

Kończąc ten rozdział musimy zaznaczyć, że do roślin najwięcej charakterystycznych dla borów białowieskich, nie nadmiernie opanowanych przez świerk i wyróżniających tę grupę od innych asocjacyj Białowieży, zaliczyć należy następujące:

Antennaria dioica
Anthericum ramosum
Anthyllis polyphylla
Actostophyllos uva ursi (w piaszczystych borach, po obwodzie Puszczy)
Arnica montana
Aster amellus
Astragallus arenarius
„ danicus
Brunella grandiflora
Calluna vulgaris

[1]) W takich miejscach można spotkać pojedyńcze okazy Senecio silvaticus etc.

Campanula rotundifolia
Carex ericetorum
Dianthus arenarius
Dracocephalum Ruyschiana
Epipactis rubiginosa
Equisetum hiemale
Gypsophila fastigiata
Jasione montana
Koeleria grandis
Lotus corniculatus
Lycopodium clavatum
„ complanatum
Melampyrum pratense
Peucedanum oreoselinum
Pirola umbellata
Polygala vulgaris
Polygonatum officinale
Pulsatilla patens
Pulmonaria angustifolia
Scorzonera humilis
Succisa pratensis
Thymus angustifolius
Trifolium lupinaster
Triodia decumbens
Vaccinium vitis idaea
Veronica spicata
Viola arenaria
Vincetoxicum officinale

Nadto, z roślin, nie rozpowszechnionych po całej Puszczy, ale posiadających niewielkie zasięgi: Cytisus nigricans, Dianthus carthusianorum i Potentilla arnaria[1]).

Niektóre (nawet dość dużo) z wymienionych gatunków występują w mniejszej lub większej ilości także w dąbrowach, o czem będziemy mieli jeszcze okazję szczegółowiej pomówić. Niektóre zachodzą czasem i w świerczyny, ale w takie, w których przyjmuje udział i sosna.

W borach, obficiej świerkiem podszytych, widzimy elementy unikające (lub wcale nie występujące) borów suchszych, więcej piaszczystych, gdzie świerk wyrasta już niechętnie. Do takich roślin, o ile weźmiemy pod uwagę tylko najwięcej charakterystczne, należą: Hierochloa australis, Pulmonaria angustifolia, Gymnadenia cucullata, Geranium silvaticum...

Kończąc ten rozdział, musimy zaznaczyć, że obmierzyć drzewostanów borowych, nie udało się niestety, ponieważ wyszukanie zupełnie odpowiedniej powierzchni, choćby $^1/_2$ hektarowej, nie jest tak łatwe.

[1]) W borach przytrafia się gdzie niegdzie Sarothamnus scoparius, lecz nie jest on wcale dziką rośliną, jak to figuruje nieraz w naszych florach. W Puszczy był on hodowany, jako pokarm dla zwierzyny, i obecnie jest zdziczały. Np. w oddz. 549, na dużej przestrzeni przerzedzonego boru rośnie w wielkiej ilości, a gdzie niegdzie tworzy i zwarte zarośla. Do sąsiedniego 525 oddz. zachodzi tylko gdzie niegdzie od linji oddziałowej. Przytrafia się również koło Chwojnika, także gdzie niegdzie w nadleśnictwie Jagiellońskiem, ale nie w takiej ilości.

XXXVI. Bór sosnowo-grabowo-dębowy.

(Pineto-carpineto-quercetum.)

Kombinacja sosny z grabem i dębem (jak również tylko z samym grabem) występuje u nas typowo tylko w południowej części Puszczy, w nadleśnictwie Królewskiem i Starzyńskiem. Udział tych drzew wpływa w bardzo znacznym stopniu na skład runa, w którem pojawia się dużo elementów grudowych, borom czysto sosnowym (lub w kombinacji ze świerkiem) nie właściwych. Zobaczymy to na następujących przykładach:

Oddział 703 (7. VII. 1928). Runo wogóle bardzo skąpe, niskie, i nie gęste. Gdzie niegdzie nawet runa prawie zupełnie niema i gleba jest tylko igliwiem i suchemi liśćmi usypana. Wogóle rosną: Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Daphne mezereum, Anemone nemorosa, Rubus saxatilis, nędznie rozwinięte Melittis melissophyllum, Pulmonaria obscura (nie wszędzie), Asperula odorata, Carex digitata, Fragaria vesca, czernice (gdzie niegdzie nawet w większej ilości, ale nie wszędzie), Convallaria majalis, Luzula vernalis, Stellaria holostea, Hepatica triloba, Equisetum hiemale (w kilku miejscach niewielkie kolonje), Orobus vernus, Galeobdolon luteum, Ajuga reptans, gdzie niegdzie niewielkie plamy Hypnum... Pręty osiki, parę młodych lip (około 40 cm wysokich), młode graby, rzadko młode klony. Drzewostan obmierzony na powierzchni $^1/_2$ ha, dał następujące wyniki:

Sosna:

30	40	50	60	70	80	90	100
5	9	19	7	3	—	1	

razem 44 (a na ha — 88; przeciętna grubość = 56 cm).

Grab:

10	20	30	40	50
47	63	25	1	1

razem 137 (a na ha — 274; przeciętna grubość 14,4 cm).

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80
1	5	8	6	4	1	4	1

razem 30 (a na ha — 60; przeciętna grubość = 36 cm).

Świerk:

10	20	30	40	50	60
21	10	18	11	10	5

razem 75 (a na ha — 150).

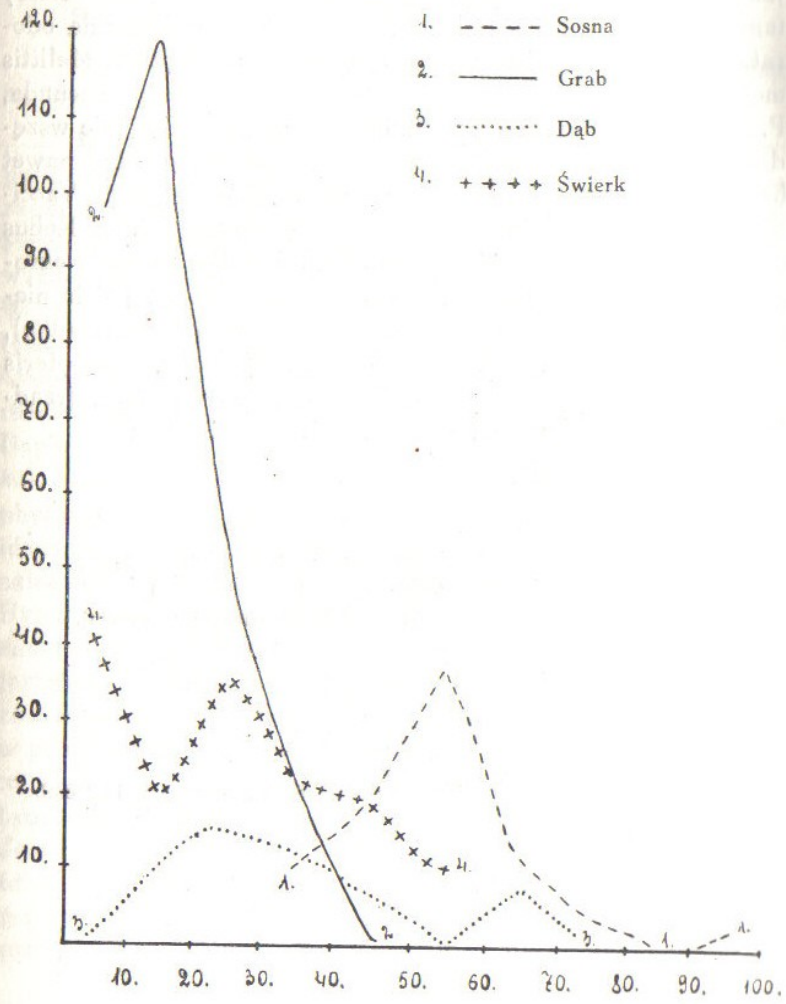
Brzoza — 4 (48, 31, 70 i 39 cm), (a na ha — 8).

Razem drzew na ha = 580

Prócz tego w próbie było 12 krzewów leszczyny (na ha = 24).

Przedstawiając to graficznie, otrzymamy wykres:

Rys. 24.



Z powodu wielkiej ilości świerka, las bardzo strzelisty. Nawet graby, choć cieńkie, są wysokie. Gdy świerków jest mniej, graby są znacznie niższe i posiadają korony również znacznie niżej osadzone (taki stosunek widzimy w następnym przykładzie).

2) Oddz. 735, przy drodze do Białej (7. VII. 1928). Runo skąpe i niskie (w jednem miejscu, koło grubej osiki i kilku sosen, brak go nawet prawie zupełnie; w tem gołem miejscu rosło około 10 sztuk słabo rozwiniętej Paris quadrifolia). Zdaje się, że to słabe pokrycie gleby przez rośliny pozostaje w związku, również jak i w poprzednim przykładzie, z wypasaniem bydła. Rosły tam: Oxalis acetosella, Majanthemum bifolium, Asperula odorata, Daphne mezereum, Luzula vernalis, Ajuga reptans, Melittis melissophyllum, Aquilegia vulgaris (rzadko), Pirola secunda, P. minor, P. chlorantha, Trientalis europaea, czernice (nie wszędzie, jednak na maleńkiej haliźnie śród młodej grabiny nawet bardzo dużo, a i w innych miejscach również dość obficie), Vaccinium vitis idaea (koło pnia jednej przydrożnej sosny), Rubus saxatilis, Stellaria holostea, Convallaria majalis, Sanicula europaea, Neottia nidus avis, Calamagrostis arundinacea (gdzie niegdzie pęki liści), Fragaria vesca, Pteridium aquilinum (rzadko), Milium effusum, Carex digitata, Veronica officinalis, Phegopteris dryopteris, Polygonatum officinale, Euonymus verrucosa (rzadko), Phyteuma spicatum (1 egz.), Aspidium cristatum.

Próba drzewostanu $^1/_2$ ha:

Sosna:

40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	10	8	5	—	1	1	1	

razem 27 (a na ha — 54; przeciętna grubość = 67 cm).

Grab:

10	20	30	40
37	110	21	1

razem 169 (a na ha — 338; przeciętna grubość = 14,2 cm).

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70
4	14	10	3	7	3	1

razem 42 (a na ha — 84; przeciętna grubość = 27 cm).

Świerk:

10	20	30	40
8	13	3	7

razem 31 (a na ha — 62).

Brzoza:

20	30	40	50	60
1		2	5	3

razem 11 (a na ha — 22).

Osika — 2 (58 i 36) — na ha 4).

Jarzębina: — 5 (10, 7, 7, 8 i 7 cm) — (na ha 10).

Razem drzew na ha — 574.

Oprócz tego w próbie było 13 krzewów leszczyny (na ha 26).

3) Nie tak typowa kombinacja sosny, graba i dęba występuje przy szosie hajnowskiej w oddz. 416 (27. IX. 1926), gdzie zajmuje dość znaczny obszar. Sosny duże i w znacznej ilości. Świerki w niewielkiej ilości, przyczem trzymają się przeważnie w dolnem piętrze razem z grabem i dębem. W tem dolnem piętrze dużo jest dębów słabo rozwiniętych. Podszycie gdzie niegdzie z graba i leszczyny. Las wogóle gęsty, cienisty. W runie: czernice, Rubus saxatilis, Pteridium aquilinum, Potentilla alba, Calamagrostis arundinacea, Daphne mezereum, Lilium martagon, Pirola secunda (dość dużo), Serratula tinctoria, Majanthemum bifolium, Melittis melissophyllum, Ajuga reptans, Digitalis grandiflora, Vaccinium vitis idaea (przeważnie koło pni sosen), Convallaria majalis, Polygonatum officinale, Melica nutans, liście Peucedanum oreoselinum, Hypopitys multiflora, Viola silvatica... gdzie niegdzie Hylocomium, miejscami runa brak i gleba tylko liśćmi usypana. Pręty jarzębiny, siewki dębów i grabów. Widzimy zatem, że runo nie zawiera typowych elementów grudowych, jakie występowały w poprzednich przykładach. Jest ono jeszcze wybitnie borowe, co zależy bez wątpienia od uboższego siedliska, a widać to i w słabym rozwoju dęba i graba, a także w zbyt nikłym udziale graba. Jest to, jak zaznaczyliśmy, drzewostan nietypowy, ale przejściowy do lasów sosnowo-dębowych lub sosnowych, podszytych grabem (jednak te ostatnie posiadają w runie liczne grudowe rośliny.

W nadleśnictwie Królewskiem występują dość często ogniwa przejściowe pomiędzy kombinacją sosna, grab, dąb i borem sosnowo-grabowym. W takich przejściowych ogniwach jest zamało dębów, ażebyśmy drzewostany te mogli zaliczyć do sosnowo-grabowo-dębowych, a w typowo ukształtowanych lasach sosnowo-grabowych dęba zwykle niema, albo prawie niema.

XXXVII. Bór podszyty grabem.
(Pinetum subcarpinosum).

Tego typu bory zdarzają się gdzie niegdzie w postaci fragmentów w połud. części Puszczy, gdzie występują również lasy sosnowo-grabowe, w których grab nie jest już podszyciem, ale tworzy niższe piętro drzewostanu.

Przykłady:

1) Oddz. 866 i 865 (4. VI. 1926). Bór gęsto podszyty grabem. Sosny wyniosłe; świerków niewiele, lecz są niemal tak wysokie jak sosny; gdzie niegdzie brzozy, wysokością nie mogące się mierzyć z sosną, oraz dęby niższe i w niewielkiej ilości; rosną gdzie niegdzie pojedyńcze niewysokie graby. Podszycie gęste, grabowe, prawie dwa razy przewyższające wzrost człowieka. Gdzie niegdzie ta grabina jest tak gęsta, że trudno przez nią się przedrzeć. Gdzie grab występuje w postaci drzewek, podszycie grabowe znika zupełnie; oczywiście, zmienia się przytem i runo. Wogóle w tym lesie rosną: czernice, Oxalis acetosella, Galium boreale, Pteridium aquilinum, Rubus saxalitis, Ajuga reptans, Lactuca muralis, Orobus vernus, Carex digitata, Convallaria majalis, Melittis melissophyllum, Fragaria vesca, Veronica chamaedrys, Geranium silvaticum, Daphne mezereum, Calamagrostis arundinacea, Sanicula europaea, Stellaria holostea, Trifolium medium, Viola canina, Aquilegia vulgaris, Moehringia trinervia, Thalictrum minus, Trientalis europaea, Ranunculus polyanthemos, R. acer (obydwa w miejscach więcej nasłonecznionych), Vicia sepium, Hypochaeris maculata, Cytisus ruthenicus, Serratula tinctoria, Orobus niger, Lilium martagon, Polygonatum officinale, Pirola uniflora (bardzo rzadko), Galium Schultesii, Luzula vernalis, Actaea spicata (liście), Viola mirabilis, jeden egzemplarz pokrzywy, Anemone nemorosa, Aspidium cristatum, Digitalis grandiflora, Milium effusum, Ranunculus lanuginosus (rzadko), Neottia nidus avis,

gdzie niegdzie płaty Polytrichum. W największem zacienieniu podszycia grabowego rosną jeszcze: czernice, Oxalis acetosella, Orobus vernus, Melittis melissophyllum, Majanthemum bifolium, siewki dębów, Rubus saxatilis, Polygonatum officinale, a więc te same rośliny, które wogóle widzieliśmy pod bardzo silnem zacienieniem litych kęp świerkowych. Podobnie jak i pod litemi kępami świerków, rośliny wyrastają tu bardzo rzadko, są źle rozwinięte i sterylne. Gleba wszędzie czarna.

2) Jeszcze jeden przykład: Oddz. 773 (31. V. 1926). Grube sosny i cieńsze od nich świerki, mniej więcej równe wysokością sosnom, rzadziej brzozy i marne dęby. Wszystko to jest podszyte gęsto leszczyną i grabiną. Pojawiają się gdzie niegdzie i graby w postaci niewielkich drzew, nie sięgających i do połowy strzał sosen. O ile się zdarzy nieco grubszy grab, gleba pod nim przeważnie suchemi liśćmi zasypana i roślinności prawie niema, jednak i pod takiemi grabami bywają czernice. Wogóle, w runie obficie czernice, Pteridium aquilinum, Rubus saxatilis, Actaea spicata, Calamagrostis arundinacea (rzadko), Majanthemum bifolium, Anemone nemorosa, Daphne mezereum, Orobus vernus, O. niger, Potentilla tormentilla, Sanicula europaea, Oxalis acetosella, Euonymus verrucosa, Vaccinium vitis idaea (na płatach Polytrichum), Melittis melissophyllum, Trientalis europaea, Convallaria majalis, Primula officinalis (gdzie niegdzie, ale niezbyt rzadko), Vicia sepium, Polygonatum officinale (rzadko). Drzewostan ten przedstawia już pewne stadjum przejściowe do lasów sosnowo-dębowo-grabowych, o których mówiliśmy w rozdziale poprzednim.

XXXVIII. Bór sosnowo-grabowy.
(Pineto-carpinetum).

Lasy sosnowo-grabowe są rozpowszechnione gdzie niegdzie w południowej części Puszczy. Miejscami występują również i w postaci nietypowej poza obrębem tego rejonu, ale naogół bardzo rzadko (np. na pół.-zachód od Chwojnika), w części środkowej[1]). Przepiękny bór sosnowo-grabowy wznosi się koło Ja-

[1]) Jeszcze dalej wysunięty ku północy las sosnowo-grabowy widzimy w oddz. 27 (nadleśnictwo Browskie — 5. VIII. 1927). Duże sosny ale nie-

sienia. Z daleka widzimy niby zwykły bór, i dopiero wstępując do niego spostrzegamy, że pod dachem z koron sosnowych jest piętro niższe, grabowe. Drzewostan ten, w świetle analizy statystycznej, przedstawia się następująco:

1) Oddz. 873 (28. VII. 1928). Próba $^1/_2$ hektara.

Sosna:

30	40	50	60	70	80
4	10	21	13	4	

razem 52 (a na ha — 104; przeciętna grubość = 56,6 cm).

Grab:

5	10	15	20	25	30	35	40[2])
19	54	65	50	27	8	—	1
73		115		35		1	

razem 224 (a na ha — 448; przeciętna grubość = 14,0 cm).

Świerk:

10	20	30	40	50	60
36	33	9	14	7	4

razem 103 (a na ha — 206).

Brzoza:

10	20	30	40	50	60
3	4	3	10	1	

razem 21 (a na ha — 42; przeciętna grubość = 36 cm).

Osika — jedna (45 cm).

Wszystkiego w próbie było 401 drzew (oprócz tego 41 krzewów leszczyny w postaci małych krzaczków, lecz od drogi,

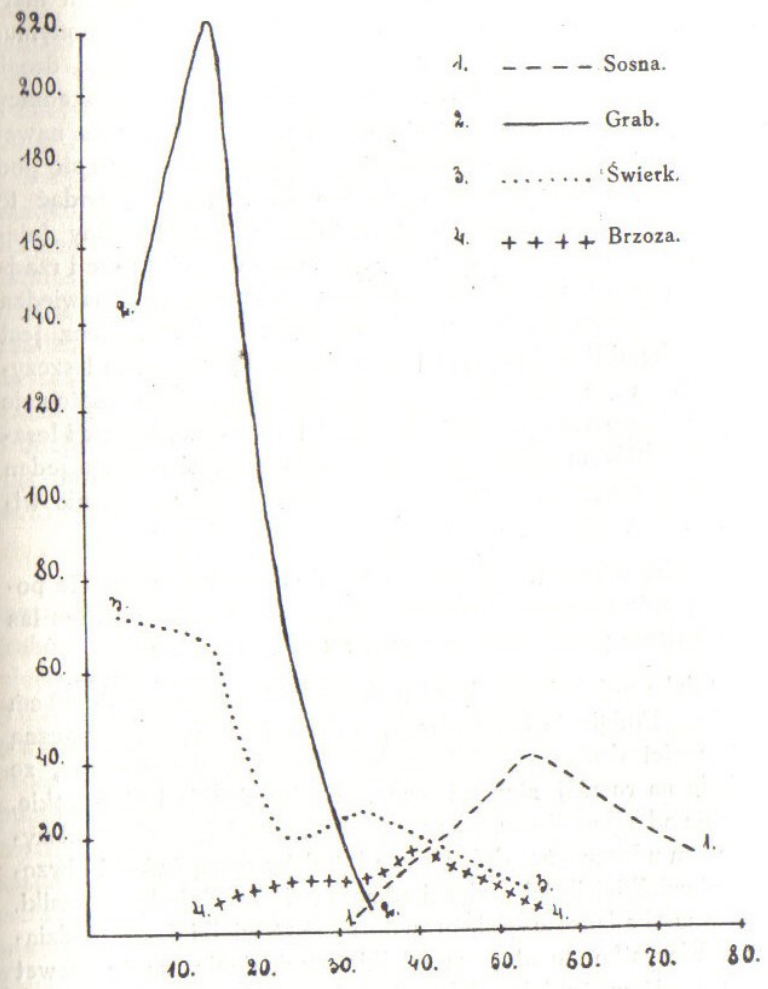
zbyt gęsto rozrzucone, dużo grabów mniej więcej sięgających do połowy wysokości sosen, pojedyńcze dęby; w podszyciu leszczyna i grab, gdzie niegdzie także Euonymus verrucosa. Pozatem czernice, Pirola secunda, Lactuca muralis, Trientalis europaea, Rubus saxatilis, Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Vaccinium vitis idaea, Pteridium aquilinum, Campanula persicifolia, Carex digitata, Convallaria majalis, Melittis melissophyllum, Fragaria vesca, Stellaria holostea, Hepatica triloba, Asperula odorata, Luzula vernalis, Daphne mezereum. Młode jarzębiny, młode świerki, dęby i klony (graniczy z grudem).

[2]) Grab, wynoszący 40 cm średnicy, rósł u drogi, już poza obrębem zwartego drzewostanu. To jest przyczyną, że dorósł on tak nadzwyczajnej grubości, jak dla takiego siedliska. Również i leszczyny, gdzie las rzadszy, wyrastały w postaci ogromnych krzewów. Jeden posiadał najgrubszą łodygę o średnicy 18 cm, drugi — 15, a i jeszcze były nie mniejsze od niego. Zresztą już o tem mieliśmy okazję wspomnieć.

gdzie las rzadszy, a słońca więcej, rosły krzewy ogromne) co, po przeliczeniu na ha, daje 802 drzewa.

Wykres (Rys. 24 bis) przedstawia to nam graficznie:

Rys. 24 (bis).



W pobliżu próby rósł jeden (zdaje się, jedyny) duży dąb. Runo przedstawiało się w próbie następująco: Oxalis acetosella, Hepatica triloba, Carex digitata (dużo), Galeobdolon luteum, Vaccinium myrtillus, Pteridium aquilinum (rzadko), Lu-

zula vernalis, Glechoma hederacea, Melittis melissophyllum (sterylne), Stellaria holostea, Neottia nidus avis, Aspidium filix mas, Pirola secunda, P. uniflora (rzadko), Majanthemum bifolium, Rubus saxatilis, Anemone nemorosa, Ajuga reptans, Orobus niger, Asarum europaeum, Calamagrostis arundinacea (rzadko), Sanicula europaea, Trientalis europaea, Lilium martagon (rzadko), Melica nutans, Daphne mezereum, Euonymus verrucosa (dość rzadko w postaci nikłych krzewów; od drogi, gdzie światła i przestrzeni więcej, rósł duży krzew o średnicy 3 cm). Gdzie niegdzie młode świerki, w jednem miejscu nawet w wielkiem skupieniu, co dowodzi, że świerk utrzymuje się pod macierzystym drzewostanem dość dobrze (zresztą widać to i z krzywej tego drzewa na wykresie), młode jarzębiny (niewiele), pręty osiki, młode leszczyny. Runo wogóle niskie i rzadkie, ponieważ las jest zbyt zacieniony, a oprócz tego nawiedza go bydło. Tam, gdzie zacienienie jest nadmierne, gleba jest tylko suchemi liśćmi pokryta (zwłaszcza pod podszyciem leszczynowem). Poza obrębem próby teren zaczyna się raptownie zniżać i drzewostan przechodzi w grud (tylko grab, świerk i leszczyna), w którym dalej, na przejściu do olesa jesionowego jeden duży Ulmus montana. Klonów ani starych, ani nalotu nie widziałem.

Mniej więcej w tem samem miejscu, ale nie w obrębie powyższej próby, na podstawie obserwacji z 3. VII. 1926 r., ten las koło Jasienia przedstawia się w następujący sposób:

Gleba próchnicowa, bardzo ciemno zabarwiona, — do 40 cm głęboka. Podglebie bury piasek, zawierający jednak znaczną ilość części drobnych gliniastych. Podstawę drzewostanu, ze względu na rozwój, stanowi sosna. Graby cienkie i niewysokie, znacznie od sosen niższe, występują również miejscami w podszyciu razem z leszczyną. Prócz sosen i grabów rosną świerki i brzozy w niewielkiej ilości. Świerki od sosen niższe. Pojedyńczo osiki. Dębów w zbadanej części, prawda niezbyt wielkiej, nie widziałem. Wszystko to stwarza wielkie zacienienie, może nawet większe, niż w grudzie. W podszyciu, niżej piętra leszczyny, dość dużo wszędzie Euonymus verrucosa, ale przytrafia się on w pojedyńczych okazach; rzadko widzimy Rhamnus frangula; prócz tego pręty osiki (gdzie niegdzie), jarzębin, jałowiec (rzadko). Runo wogóle nikłe, jednak co do ilości występujących

w niem gatunków bogate, miejscami niema go prawie wcale. Wskutek wielkiego zacienienia dużo roślin runa występuje jako okazy sterylne. W runie śród przerywanego kobierca mszystego dużo czernic słabo rozwiniętych, w więcej zacienionych miejscach nie owocujących. Oprócz roślin, znalezionych w opisanej powyżej próbie, zanotowano tam jeszcze: Viola silvatica, Pirola umbellata (rzadko wśród płatów Polytrichum), Convallaria majalis (sterylna), Goodyera repens (rzadko, ale gdzie niegdzie śród mchu liczniejsze kolonje), Vaccinium vitis idaea (sterylne), Fragaria vesca, Potentilla tormentilla, Melampyrum pratense (rzadko, w miejscach słonecznych częściej), Peucedanum oreoselinum (rzadko, tylko liście), Polygonatum officinale (rzadko — tylko sterylne okazy), Succisa pratensis (b. rzadko, tylko płonna), Calluna vulgaris (miejsca słoneczne, w niewielkiej ilości), Triodia decumbens (miejsce nie zacienione), Cytisus ruthenicus (rzadko, miejsca nie zacienione), Pimpinella saxifraga (rzadko, miejsca nie zacienione), Thymus angustifolius (rzadko, miejsca więcej dla światła dostępne), Hieracium pilosella (również), Brunella vulgaris (rzadko), Veronica officinalis (rzadko), Torrilis anthriscus (miejsce nieco zachwaszczone). Las ten jest bardzo typowy, szkoda tylko, że przez bydło przydeptany.

2) Oddz. 898 i 899 (2. IX. 1926). Sosny duże, graby znacznie od nich niższe, świerków niewiele i są one mało co od grabów wyższe, pojedyńcze dęby, zwykle od grabów wyższe; miejscami niema ich zupełnie. Wogóle, w strefie lasów sosnowo-grabowych na połud. brzegu Puszczy zupełnie typowe sosnowo-grabowe drzewostany (bez dęba, jak koło Jasienia) są rzadkością. Prócz tego śród lasów sosnowo-grabowych zdarzają się i takie fragmenty, w których udział dęba nie ogranicza się do pojedyńczych drzew domieszki, ale występuje on w większej ilości, przekształcając drzewostan w sosnowo-grabowo-dębowy. Również nieraz występują fragmenty, z których grab znika całkiem i drzewostan przedstawia się jako fragment lasu sosnowo-dębowego. Taka plamistość, czy mozaikowość złożenia drzewostanów w Puszczy, jest wogóle dla niej charakterystyczna, jak to już mieliśmy okazję niejednokrotnie stwierdzić. Prócz dębów, w domieszce pojawiają się i brzozy. Podszycie gdzie niegdzie dość obfite składa się z leszczyny, a gdzie światła więcej, występują szczotki grabiny. Jako rzadkość, rośnie gdzie niegdzie

jałowiec, Euonymus verrucosa (rzadko), Daphne mezereum (rzadko), pręty jarzębiny (niewiele). Runo: czernice, konwalja, Rubus saxatilis, Serratula tinctoria, Pirola secunda, Vaccinium vitis idaea, Oxalis acetosella, Calamagrostis arundinacea (niewiele), Majanthemum bifolium, Anemone nemorosa, A. ranunculoides, Fragaria vesca, Ajuga reptans, Pteridium aquilinum (rzadko, a w miejscach słonecznych nawet dużo), Cytisus ruthenicus, Polygonatum officinale, Aspidium filix mas, Clinopodium vulgare (rzadko), Pimpinella saxifraga (rzadko), Anthericum ramosum (rzadko), Potentilla alba (rzadko), Melittis melissophyllum, Trifolium alpestre (rzadko, sterylne), Hypopitys multiflora. Miejscami kobierce z Hylocomium, gdzie niegdzie gleba tylko liśćmi suchemi pokryta. Nieco dalej, w tymże samym lesie sosnowo-grabowym znalazłem odziomkowe liście Pulmonaria angustifolia. Na południe aż po brzeg Puszczy (oddz. 922) występują przeważnie takież lasy sosnowo-grabowe, przerywane tylko mniejszemi lub większemi fragmentami o znacznej domieszce dębów. Czyste bory we wskazanym kierunku pojawiają się rzadko i zajmują nieszerokie pasy. Ku północy, aż prawie po linję oddziałową, od której zaczyna się oddz. 851, występują przeważnie nie czyste bory, lecz lasy z domieszką grabów albo dębów, lub jednych i drugich razem.

3) Wzdłuż drogi, od środka oddz. 891 do 908 i dalej, występuje las sosnowo-grabowy (6. VII. 1926). W miejscu obserwacji sosny grube, rozrzucone, świerki 3-ciej bonitacji, dużo grabów słabo rozwiniętych, pojedyńczo dęby i brzozy. W podszyciu leszczyna, gdzie niegdzie szczotki grabiny, pręty jarzębiny, jedna podszytowa lipa (stare lipy nie bliżej, jak o kilkanaście kilometrów), młode świerki, które wogóle wyrastają tu dość chętnie i nawet czasem na pewnej przestrzeni występują w postaci zwartej świerczyny, wyższej niż po kolana (w jednem miejscu nad zaroślami świerka, młoda grabina, a nad nią osiczyna). Oczywiście, jest to możliwe tylko tam, gdzie las jest nieco przerzedzony. Runo o bogatym składzie gatunkowym. Wszystkich roślin wyliczać nie będę, wspomnę tylko o więcej charakterystycznych. Grudowe: Aegopodium podagraria, Phegopteris dryopteris, Actaea spicata, Sanicula europaea, Hepatica triloba... Borowe: czernice, brusznice, Pirola rotundifolia, P. chlorantha, wrzos (na polance koło sosny), Cytisus ruthenicus

(gdzie gleba nie zacieniona leszczyną i grabem, nawet dużo), Polygonatum officinale...[1]).

XXXIX. Bór sosnowo-dębowy.
(Pineto-quercetum).

Lasy sosnowo-dębowe, o ile są typowo ukształtowane, przedstawiają taką kombinację, w której obydwa drzewa występują mniej więcej w jednakowym procencie. Jednak w większości wypadków w Puszczy przewaga liczebna jest albo po stronie dęba, albo sosny. W rzeczywistości od typowego sosnowo-dębowego lasu mamy wszystkie przejściowe ogniwa, z jednej strony, aż do boru, w którym dąb występuje jako drzewa pojedyńcze, stanowiące nic nie znaczącą domieszkę, wyrastające w postaci okazów cienkich i nader marnie rozwiniętych, z drugiej, aż do czystej niemal dąbrowy, w której sosna występuje wprawdzie sporadycznie, ale w postaci drzew nader okazałych (bogatsze siedlisko).

Sosnowo-dębowe lasy występują w postaci mniejszych lub większych wysepek po całej Puszczy. Jednak w większe masywy kształtują się tam, gdzie widzimy prawdziwe dąbrowy, a więc w nadleśnictwach Jagiellońskiem, Hajnowskiem, Królewskiem i Starzyńskiem, wogóle przeważnie tam, gdzie lipy wyrośniętej niema, lub jest ona nader rzadka.

Przejdziemy do przykładów:

1) Oddz. 654 (18. VII. 1928). Las dość rzadki na wyniosłości morenowej. Próba 3 600 m kw.

Sosna:

20	30	40	50	60	70	80
1	3	15	20	8	1	

razem 48 (a na h- 133; przeciętna grubość = 52,4 cm).

[1]) O kilka kilometrów wzdłuż szosy prużańskiej poza obrębem Puszczy występuje las Szeryszewski, w którym znajdują się partje sosnowo-grabowe (2. VI. 1926). Sosny duże, świerki znacznie słabiej rozwinięte, dość dużo między niemi grabów, sięgających do połowy strzał sosny. Podrost grabowy, a w podszyciu dużo leszczyny. Las znacznie wypasiony, wskutek czego runo przedstawione jest dość słabo. Z grudowych elementów należy uwzględnić: Stellaria holostea, Galeobdolon luteum, Hepatica triloba, Aegopodium podagraria, Phegopteris dryopteris, Ajuga reptans... Borowe: czernice, Pirola uniflora (śród mchu niewielka grupa), Pteridium aquilinum...

Dąb:

10	20	30	40	50
8	34	12	1	1

razem 56 (a na ha 155; przeciętna grubość = 16,5 cm).

Świerk:

10	20	30	40
8	1	2	3

razem 14 (a na ha = 38)

Brzoza:

10	20	30	40
1	3	9	1

razem 14 (a na ha 38; przeciętna grubość = 22 cm).

Osika — 4 (25, 21, 28, 26 cm).

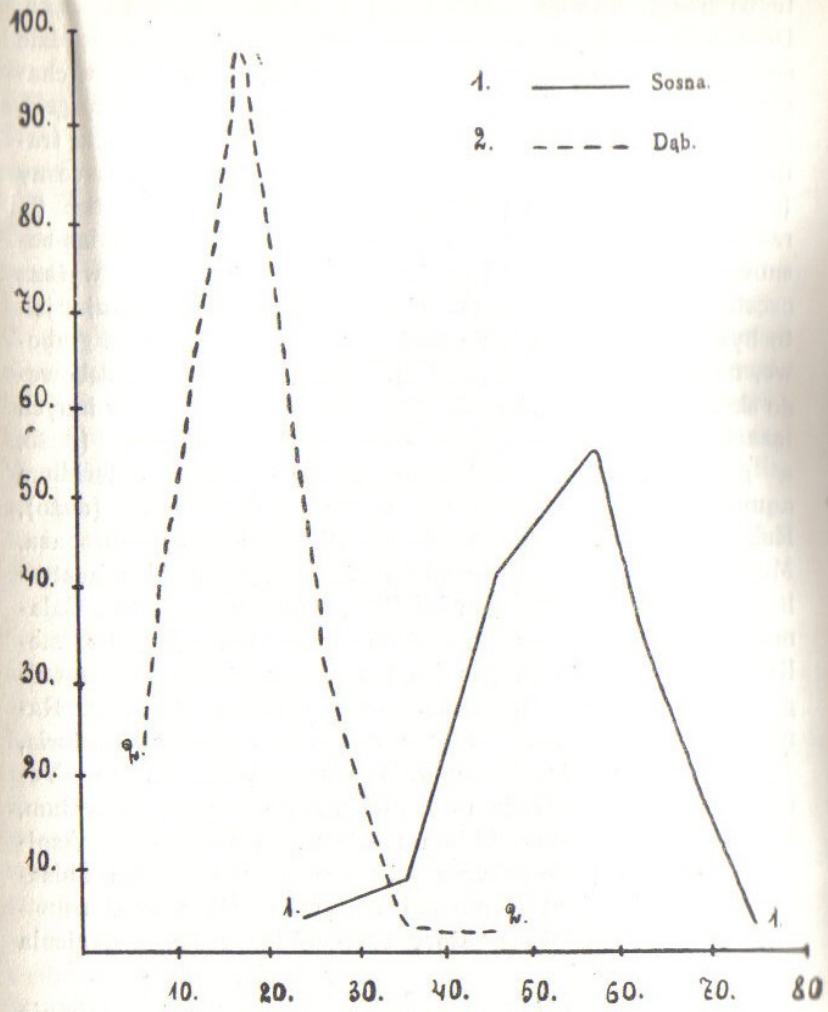
Olsza — 1 (22 cm).

Razem na ha 378 drzew.

Przedstawiając podstawowe drzewa w postaci krzywych, otrzymamy wykres Rys. 25, str. 391:

Runo tego drzewostanu: czernice (bardzo dużo), gdzie niegdzie Cytisus ruthenicus, Rubus saxatilis, Fragaria vesca, Melica nutans (dużo), Melitis melissophyllum, Melampyrum nemorosum, M. pratense, Veronica chamaedrys, Neottia nidus avis, Potentilla tormentilla, Vincetoxicum officinale, Asperula odorata, Majanthemum bifolium, Geranium sanguineum, Galium Schultesii, G. uliginosum (w jednem miejscu na zupełnie suchej glebie w postaci niewielkiej plamy), Clinopodium vulgare, Vaccinium vitis idaea (b. rzadko), Peucedanum oreoselinum, Convallaria majalis, Lilium martagon, Trientalis europaea, Trifolium alpestre, Calamagrostis arundinacea, Campanula persicifolia, Cephalanthera rubra, Genista tinctoria, Potentilla alba, Thalictrum aquilegifolium, Aquilegia vulgaris, Polygonatum officinale, Actaea spicata... Prócz tego przytrafiają się młode dęby (dużo), podszytowe graby (gdzie niegdzie młode świerki, pręty osiki i jarzębiny, młode brzózki, nawet kilka lip podszytowych, które w innych partjach tegoż sosnowo dębowego lasu gdzie niegdzie występują nawet obficiej, chociaż dopiero o jakie kilka kilometrów można spotkać duże drze-

Rys. 25.



wa lipy. Zresztą Juniperus communis (rzadko) i Daphne mezereum.

2) Oddz. 849 od str. 831 (31. V. 1926). Północna strona oddz. 849, którą tu opisujemy, leży na południowym brzegu dużej wyspy zasiągowej Quercus sessiliflora w nadleśnictwie Królewskiem, wobec czego pojawiają się tam czasem śród zwykłych dębów pojedyńcze drzewa dęba krótkoszypułkowego. Drzewostan rzadki, jak wogóle w tym typie. Sosny duże i jest

ich dużo, dęby wszędzie, ale młode lub nieszczególnie rozwinięte, co zresztą również zwykle bywa w lasach sosnowo-dębowych. Dość dużo brzóz niezbyt świetnie rozwiniętych, gdzie niegdzie świerki, kilka drzew niewielkich olszy (co właściwie jest charakterystyczne dla dąbrów), w jednem miejscu dość duży grab i koło niego bardzo dużo podrostu grabowego, który zresztą trafia się i w innych miejscach, młode osiki, siewki dębów, sosny (rzadko), siewki klona (bardzo rzadko), Rhamnus cathartica (b. rzadko), młode Salix caprea (rzadko). Nieco dalej ten las sosnowo-dębowy przechodzi w bór podszyty gęstą grabiną, wyższą często od wzrostu ludzkiego. Śród tego podszycia występują, jak to bywa w podobnym typie borów, i pojedyńcze drzewa grabowe, naturalnie słabo rozwinięte[1]). Runo lasu sosnowo-dębowego składa się z gatunków więcej borowych, niż to bywa w innych lasach sosnowo-dębowych. Rosną tam: czernice (dużo, a gdzie niegdzie nawet masa), dużo wogóle Pteridium aquilinum, gdzie niegdzie Cytisus ruthenicus (dużo), Rubus saxatilis, Convallaria majalis, Trientalis europaea, Melampyrum pratense, Serratula tinctoria, Hierochloa australis (rzadko), Majanthemum bifolium, Trifolium alpestre, Calamagrostis arundinacea, Potentilla tormentilla, Melittis melissophyllum, Ajuga reptans, Phyteuma spicatum, Aquilegia vulgaris, Ranunculus polyanthemos, Polygonatum officinale, Ranunculus acer (rzadko, miejsca słoneczne), Genista tinctoria, Melica nutans, Vaccinium vitis idaea, Viola canina, Veronica chamaedrys, Galium Schultesii, Anthoxanthum odoratum, Geranium sanguineum, Lilium martagon, Vicia sepium, Aspidium cristatum, (koło pnia sosny), Hieracium umbellatum, Pulsatilla patens (rzadko) i koło jednego graba rośliny grudowe — Ranunculus lanuginosus, który rósł śród czernic, i Sanicula europaea.

3) Oddz. 433 (25. VII. 1926). Drzewostan ten zajmuje część oddziału i występuje przeważnie na tle świeżego boru. Sosny duże, dębów wiele i względnie, jak dla tego typu, są one dobrze rozwinięte. Dość dużo brzozy; świerków mało i są one słabo rozwinięte. Rzadko przytrafia się jałowiec, pręty osiki, młode jarzębiny, leszczyna (rzadko), grab (w podszyciu nie często), Daphne mezereum (rzadko). Runo: Pteridium aquilinum, gdzie niegdzie dużo czernic, Fragaria vesca, Festuca gigantea, Genista tinctoria (dość dużo), Cytisus ruthenicus (gdzie niegdzie dość dużo), Heracleum sibiricum, Clinopodium vulgare, Origanum vulgare, Leucanthemum vulgare, Alchemilla silvestris (miejsca więcej wypasione), Aquilegia vulgaris, Stachys silvatica, Melampyrum nemorosum, M. pratense, Rubus saxatilis, Thalictrum aquilegifolium, Betonica officinalis, Potentilla Tormentilla, Torrilis anthriscus (m. nieco zachwaszczone), Centaurea jacea, C. phrygia, Hieracium umbellatum, Succisa pratensis, Peucedanum oreoselinum, Calamagrostis arundinacea (pojedyńcze źdźbła), Veronica chamaedrys, Campanula trachelium, C. persicifolia, C. ranunculoides, Solidago virga aurea, Geranium sanguineum, G. silvaticum, Melica nutans, Majanthemum bifolium, Poa pratensis, Gymnadenia cucullata (rzadko) Angelica silvestris (rzadko). Selinum carvifolia, Sanicula europaea, Vaccinium vitis idaea (koło pni sosen), Viola silvatica, Trientalis europaea, Knautia arvensis, Arnica montana, Anthericum ramosum, Ranunculus polyanthemos, R. acer (miejsca wypasione). Od granicy z borem: Trifolium pratense i Lotus corniculatus.

[1]) Grudów w pobliżu niema.

Oprócz opisanych powyżej zupełnie naturalnych drzewostanów sosnowo-dębowych, możemy w pewnych wypadkach obserwować tworzenie się ich z borów, w których oprócz sosny i dębów (i brzozy) rośnie w większej nieco ilości i świerk, a więc z drzewostanów zasadniczo sosnowo-świerkowych z domieszką nieco większą dęba, albo z drzewostanów świerkowo-sosnowo-dębowych. Jest to możliwe wtedy, kiedy świerk się wypali i pozostaną sosny i dęby. Takie tworzenie się czasowych drzewostanów sosnowo-dębowych można zauważyć gdzie niegdzie w nadleśnictwie Królewskiem, gdzie wogóle jest dużo borów i gdzie wskutek tego bywają częste pożary. Prócz tego w takich borach w rejonie dąbrów i lasów sosnowo-dębowych, po pożarze, zjawia się dużo siewek dębowych. W wypalonych borach możemy nieraz widzieć, oczywicie, w niewielkiej ilości i przytem tylko miejscami, pojawianie się młodych olsz, co również przypomina lasy sosnowo-dębowe i dąbrowy, w których prawie zawsze, chociaż w nadzwyczaj nielicznych i pojedyńczych okazach spotykać możemy i olsze. O pojawianiu się brzozy w takich wypadkach mówiliśmy w części, traktującej wogóle o borach.

Sosnowo-dębowe drzewostany występują jeszcze np. w oddz. 379, 408, 701, 881 i w bardzo wielu innych, ale na opisywaniu ich nie będziemy się tu zatrzymywali.

XL. Bory molinjowe.
(Pinetum moliniosum).

Bory molinjowe, a właściwie ich fragmenty, występują po całej Puszczy śród borów sosnowych i przedstawiają się najczęściej w postaci pierścieni, okalających dokoła bagna borowe, a to dlatego, że takie bory rosną na siedlisku przejściowem do bagien. Gdzie niegdzie także na niezbyt wielkich przestrzeniach, właściwie również w postaci fragmentów, widzimy takie lasy tam, gdzie teren borowy jest obniżony, wskutek czego gleba jest znacznie zwilgotniona, czasem na większej przestrzeni mchami pokryta. Śród tych mchów występują również niewielkie płaty i plamy mchów torfowych (Sphagnum), i pojedyńcze lub niewielkiemi grupami charakterystyczne krzewiny bagien borowych: Vaccinium uliginosum, Ledum palustre, nawet Andromeda poliifolia. Tamże nieraz spotykamy pojedyńcze kępy Eriophorum vaginatum. Dolne piętro borów molinjowych składa się więc z elementów borów bagiennych i zwykłych borów sosnowych (elementy, godzące się z nieco większem zwilgotnieniem gleby). Charakterystyczne jest występowanie nieraz większej ilości trawy Molinia coerulea, od której bór otrzymał swą nazwę. Jednak zaznaczyć należy, że obfite, a nieraz i bardzo obfite występowanie tej trawy, połączone jest zwykle z pewnem zniekształceniem runa, wywołanem przez pożar. Dopiero po pożarze możemy obserwować całe łany Molinia coerulea. Do roślin, wyróżniających ten typ, chociaż nie zawsze występujących w nim w konkretnych wypadkach, zaliczyć należy Juncus squarrosus, który najczęściej się przytrafia właśnie w tym typie.

Wzrost sosen jest tu już niższy, a grubość mniejsza, niż u sosen z borów powyżej opisanych. Mamy tu do czynienia z ogniwem przejściowem do grupy borów na glebie mniej lub więcej torfiastej i wodą przesyconej, odznaczających się karłowatym wzrostem, albo przynajmniej niskopiennością. Przykłady:

1) Oddz. 588 (28. VI. 1924). U podnóża wydmy borowej, opisanej w rozdziale o borach sosnowych, zaczyna się teren niski, przechodzący ostatecznie w obszerne bagno borowe (które będzie opisane w następnym rozdziale). Pomiędzy wałem wydmowym a bagnem występuje pas boru molinjowego, przez który na początku, a więc u podnóża wydmy, przechodzi droga bardzo mało ujeżdżona. Jednak linja tej drogi nadzwyczaj wyraźnie wydziela się w terenie, gdyż na niej i koło niej rośnie masa Agrostis, Nardus stricta, Deschampsia caespitosa, Triodia decumbens i Juncus bufonius, których poza obrębem drogi niema. Za drogą, w stronę bagna teren się obniża i porośnięty jest Molinia coerulea, która najwięcej rzuca się w oczy. Po tej niby łące molinjowej rozrzucone są dość rzadko sosny, wogóle młode i niegrube, lecz między niemi przytrafiają się również i drzewa nawet do 80 cm średnicy. Kora na tych sosnach w dole jest opalona, gdyż był tu kiedyś pożar, który zniszczył świerk i spowodował nadmierny rozwój Molinia. Opalone i martwe niewielkie świerki stoją jeszcze gdzie niegdzie śród trawy. Prócz Molinia, dużo czernic, gdzie niegdzie plamy bagiennej roślinności (Sphagnum, Vaccinium uliginosum, Ledum palustre, Drosera rotundifolia, pojedyńcze kępy Eriophorum vaginatum, Oxycoccos palustris), płaty Polytrichum. Razem z Molinia, na glebie jeszcze niezbyt zabagnionej dość dużo rośnie Juncus squarrosus i J. effusus. Gdzie niegdzie młode sosenki, młoda Rhamnus frangula, (gdzie niegdzie nawet dość dużo), młode brzozy. W jednem miejscu, na tle tego znacznie przerzedzonego boru, występuje cała kępa drzew i krzewów, która ocalała od zniszczenia przez ogień i przylega z jednej strony do fragmentu olesa borowego. Dokoła okazałej sosny grupa świerków i zarośli olszowych, dalej świerki, olsze, brzozy, sosny i Salix. Nieco dalej cienkie olsze, brzozy, krzewy Salix, źdźbła i niewysokie zarośla Phragmites communis, Calamagrostis lanceolata, Eriophorum angustifolium — rzadko. Molinia już brak tam zupełny. Jeszcze dalej bagno turzycowate, poza którem są rozrzucone sosny i brzozy, przechodzące nareszcie w obszerne typowe bagno borowe z karłowatemi sosnami. Na jednej kłodzie spróchniałej, jeszcze w obrębie przejścia boru molinjowego w las olesowy razem z czernicami, brusznicami, młodemi okazami (siewki) wrzosu... rosło dość dużo Drosera rotundifolia, mimo, że na tej kłodzie nie było nietylko mchów torfowych, ale i wogóle jakichkolwiek innych[1]).

[1]) Niezawsze bór molinjowy tworzy pierścień dokoła bagna borowego. Bywa czasem, że występuje on na pewnem podniesieniu terenu, śród

2) Oddz. 224 — Rezerwat (8. VII. 1924). Koło niewielkiego kompleksu boru bagiennego występuje bór przerzedzony i niewysoki, śród którego dużo jest Molinia coerulea, zaczynającej już wypuszczać kwiatostany. Teren jest w porównaniu z bagnem nieco podniesiony. Mimo to granica pomiędzy borem z Molinia i bagnem, jest zwykle wyraźnie zaznaczona. Śród Molinia, lecz wogóle rzadko, występują pojedyńcze kępy Calamagrostis arundinacea, która w suchszym borze, nieco dalej, rośnie obficie, dość dużo gdzie niegdzie Vaccinium myrtillus, gdzie niegdzie płaty Polytrichum, a nawet plamy Sphagnum z Vaccinium uliginosum, Andromeda poliifolia, Ledum palustre, Eriophorum vaginatum. Są to właściwie naleciałości, należące do innej asocjacji, jednak charakterystyczne dla borów molinjowych. Pozatem spotykamy tam: Melampyrum pratense, Orchis maculata, Potentilla tormentilla, Trientalis europaea (gdzie inna roślinność jest rzadka lub wcale jej niema), Calluna vulgaris (gdzie niegdzie), Luzula campestris?, Juncus squarrosus, Vaccinium vitis idaea (koło pni sosen). Prócz sosen, przytrafiają się gdzie niegdzie brzozy i świerki. Świerki występują tylko tam, gdzie przed laty nie było pożaru, ponieważ w miejscach przez ogień nawiedzonych stoją zupełnie suche. W rejonie tego boru molinjowego są miejsca, w których wierzchnią warstwę gleby zdjęto kiedyś na nasypy na drodze przez Hwoźnę. W takich miejscach powstały niewielkie zbiorniki wody, koło których na wilgotnej glebie (właściwie podglebiu) rośnie Drosera rotundifolia (chociaż Sphagnum tam niema), Lycopodium inundatum i Rhynchospora alba. Wspomniane Lycopodium należy do najrzadszych, i raz tylko jeszcze znalazłem go u północno wschodniej granicy Puszczy, przy drodze. Rhynchospora zaś, poza obrębem wskazanej tu placówki, nigdzie więcej w Puszczy nie widziałem.

---

samego boru bagiennego. Tak w oddz. 588, z którego opisaliśmy powyżej bór molinjowy, ale z przeciwległej strony, t. j. od szosy prużańskiej, śród boru bagiennego widzimy bardzo nieznaczne podniesienie, zajmujące niewielki obszar, na którem sosny stają się odrazu wyższe. Pod sosnami masa Molinia coerulea, między którą wogóle dużo Vaccinium myrtillus. Gdzie niegdzie płaty Polytrichum i Sphagnum przerywają masę molinjowo-czernicową. Wśród Sphagnum wyrastają również elementy bagienne: Oxycoccos palustris, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Drosera rotundifolia. Opisywany fragment boru molinjowego posiada na pniach sosen ślady pożaru, który widocznie był tu przed kilku laty (16. VII. 1924).

XLI. Bór-bagno.
(Pineto-eriophoretum).

Bory bagienne przedstawiają bardzo wybitną i dość stałą, co do swego składu systematycznego, asocjację. Właściwie mamy tu do czynienia z bagnem kępiastem, które przedstawia rzeczywistą asocjację, i agregację karłowato ukształtowanych sosen. Podstawę kęp wytwarza Eriophorum vaginatum, obrastające pewnemi gatunkami Sphagnum, gdy inne gatunki tego rodzaju wyrastają w zagłębieniach między kępami, często wodą zalanych. Po kępach rosną charakterystyczne krzewiny bagienne, które wyliczymy, opisując konkretne wypadki. Wzrost sosny uzależniony jest od głębokości bagna, i nie jest zawsze jednakowy. Zobaczymy to na przykładach, zresztą mówiliśmy już o tem w jednym z rozdziałów początkowych — str. 46. Bory bagienne odznaczają się nadzwyczajnem ubóstwem swego składu systematycznego, co stoi w bezpośrednim związku z jałowością substratu — torfu, na którym te bory się rozwijają. Składnikami takich borów oczywiście mogą być tylko rośliny wybitnie oligotroficzne.

Bory bagienne występują u nas z reguły śród borów sosnowych w postaci niewielkich zwykle kompleksów. Jednak w pewnych wypadkach powstają nawet większe kompleksy. Bywa również, co już należy do wyjątków, że bór na bagnie występuje nie śród boru, ale np. śród grudu, jak w oddz. 314, w Rezerwacie. Jak zobaczymy z opisu, który podamy niżej, nie wpływa to nic a nic na ukształtowanie samego bagna, oprócz tego, że brak w takim wypadku molinjowego pierścienia.

Oddz. 588 (13. VII. 1928). Obszerne bagno borowe przy szosie prużańskiej. Kępy Eriophorum vaginatum, Sphagnum, które zaciąga zagłębienia pomiędzy kępami i wytarza lity kobierzec. Tylko niewielka ilość liści Eriophorum wystaje ponad Sphagnum. Wszędzie bardzo dużo Ledum palustre, które napełnia powietrze swą odurzającą wonią. Krzewina ta jest tu najbardziej charakterystyczna i mimowoli rzuca się w oczy. Mniej lub więcej wszędzie Oxycoccos palustris. Gdzie niegdzie, na niewielkiej przestrzeni, Vaccinium uliginosum (w jednem miejscu kilka krzaczków słabo rozwiniętych czernic). Prawie wszędzie dużo Andromeda poliifolia. Bardzo rzadko po kępach dość słabo rozwinięty wrzos. Gdzie niegdzie wzniesienia pokryte

Polytrichum. Próba $^1/_4$ ha (środek bagna), w jej obrębie kilka malutkich brzózek (Betula pubescens), sięgających do kolan, i jedna B. verrucosa również mała. Młodych sosenek brak[1]).

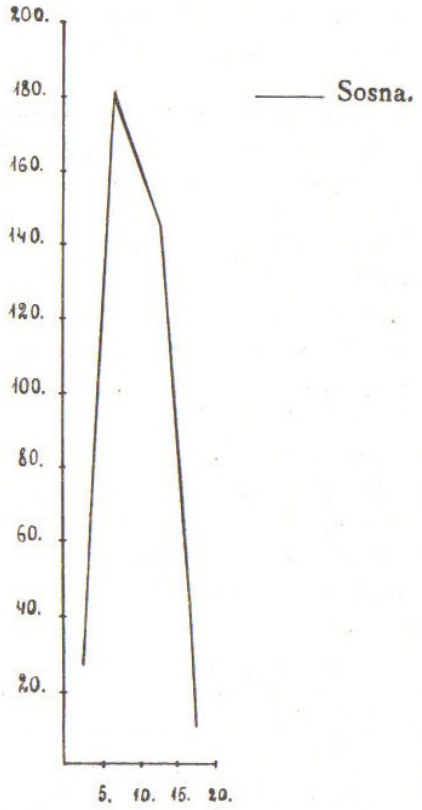
Sosna:

5	10	15	20
29	184	144	10

razem 367 (przeciętna grubość = 10 cm).

Przedstawiając to graficznie, otrzymamy wykres:

Rys. 26.



[1]) W czasie przeprowadzenia pomiarów, udało się zajechać wozem na sam środek tego bagna, ponieważ nadzwyczajna posucha roku 1928 wysuszyła bagno kompletnie. W zwykłe lato nie mogłoby być o tem nawet mowy.

Po przeliczeniu na ha, otrzymalibyśmy 1 468 drzew, t. j. o przeszło tysiąc drzew mniej od tego, co widzieiśmy w olesie borowym, gdzie wszystkich drzew na ha było 2 586 (w tej liczbie sosen tylko 287). Dodać jeszcze trzeba, że przed kilku laty na tem bagnie borowem był lekki pożar, wskutek którego mniejsze drzewa wielce ucierpiały i jest ich obecnie mało. Najczęstsza wysokość sosen waha się pomiędzy 7 i 9 m.

Chociaż w samej próbie młodych sosenek nie było, jednak nieco dalej w stronę szosy, gdzie wogóle sosny są jeszcze niższe i rzadsze, i gdzie Ledum występuje w nie tak wielkiej ilości, a Eriophorum jest lepiej rozwinięte, młodych sosenek na 100 kw. m naliczono 33. Przedstawiały one następujący szereg warjacyjny:

10	20	30	40	50	60	wysokość w cm
1	4	16	5	5	2	ilość w klasie

razem 33.

2) Oddz. 612 (19. VII. 1928). Kępy Eriophorum vaginatum nie bardzo wystają ponad ogólny lity kobierzec Sphagnum. Gdzie niegdzie Ledum palustre, gdzie niegdzie Vaccinium uliginosum, wszędzie Andromeda poliifolia i rozrzucone Oxyccocos palustris. Rzadko spotyka się Vaccinium myrtillus i gdzie niegdzie występują ponad poziomem bagna płaty i poduszki Polytrichum. Pojedyńcze okazy Melampyrum pratense przytrafiają się po całem bagnie, nie odgrywając naturalnie żadnej roli. Bagno to znajduje się przy samej drodze Królewskiej, a po drugiej jej stronie widzimy bagno z brzozą (ten drzewostan będzie opisany w następnym rozdziale).

Próba ½ ha:

Sosna:

10	20	30	40	50
2	46	143	37	1

razem 229 (a na ha 458; przeciętna grubość = 24,9 cm).

Prócz tego w próbie były rozrzucone małe świerki w ilości 54, przeważnie po jakie 30—40 cm wysokości, jednak 5 było o średnicy 3—4 cm, dwa — 7 i 8 cm i jeden (od brzegu bagna) posiadał nawet średnicę 14 cm. Przytrafiały się również w próbie małe brzózki (Betula pubescens, rzadziej B. verrucosa) około $^1/_2$ m wysokie (w jednem miejscu), koło drogi, a więc u końca

bagna, na niewielkim kawałku (rosło prócz tego naraz 58 brzózek, z których najgrubsza wynosiła 11 cm średnicy). Nareszcie niewielka grupa młodych sosenek, przeważnie po kilkadziesiąt cm wysokości. Część z nich usycha (żółte igliwie), być może w związku z nadzwyczajną posuchą bieżącego lata. Sosenki podrostu przedstawiają naogół klasę, wyróżniającą się wybitnie od samego drzewostanu. Przejść pomiędzy drzewostanem i podrostem brak.

Porównując oba powyższe bagna borowe, łatwo zauważymy, że różnią się one znacznie bogactwem podłoża, ponieważ w przykładzie Nr. 1 przeciętna grubość sosen była tylko 10 cm, gdy Nr. 2 wykazał dla nich przeciętną grubość 24,9, co stanowi różnicę bardzo wielką. Bez względu na to, typ roślinności co do swego składu systematycznego, wykazał tylko minimalną różnice, wyrażające się w tem, że na bogatszem siedlisku Nr. 2 pojawiło się gdzie niegdzie nic nie znaczące dla asocjacji Melampyrum pratense (w pojedyńczych okazach) i również nie odgrywające żadnej roli małe świerki. Zniknął za to wrzos, który był w Nr. 1, ale który tam nie odgrywał również żadnej roli. Zato w ilościowym stosunku różnica jest wielka, bo w przykładzie Nr. 1 było bardzo dużo Ledum palustre, które widocznie odgrywało pewną rolę socjalną, bo młodych sosenek śród niego nie było. To Ledum w przykładzie Nr. 2 występowało po bagnie tylko gdzie niegdzie. O ileby nam chodziło o sam typ asocjacyj, i pierwsze bagno i drugie nazwalibyśmy bagnem borowem. Jednak oba one nie są równocenne nawet pod względem gospodarczym, ponieważ, o ile pierwsze bagno posiada bardzo nieznaczną wartość utylitarną, to drugie, na którem występowały sosny i powyżej 30 cm, przedstawiała już taką wartość, z którą poważnie trzeba się liczyć. Widzimy więc, że dane, dotyczące stopnia rozwoju roślin w asocjacji, przedstawiają bardzo wielkie znaczenie tak dla celów naukowych, jak również dla celów gospodarczych.

3) W miejscu, gdzie stykają się oddziały $\frac{530 \mid 531}{534 \mid 535}$, na ogromnej przestrzeni rozpostarte jest osobliwe bagno borowe, które, niestety, nie zostało przez autora dostatecznie zbadane, ale które dla charakterystyki bagien borowych posiada wielkie znaczenie. Ponieważ o tem bagnie nie mamy szczegółowszych danych, więc zmuszeni jesteśmy zadowolić się tem, co zostało

zapisane 30. V. 1925. Bagno to przylega z południa do olesów, z północy do boru. Teren tego bagna wyróżnia się znaczną suchością w porównaniu z innemi bagnami borowemi. Przypuszczać należy, że jest ono starsze od innych bagien. Woda między kępami w suchszych partjach (które tu opisuję) nie wszędzie występuje. Prócz zwykłej roślinności bagiennej (Sphagnum, Eriophorum vaginatum, Andromeda poliifolia, Vaccinium uliginosum, Oxycoccos palustris...), rzuca się w oczy stosunkowo ogromna ilość Calluna vulgaris, która gdzie niegdzie wytwarza nawet lite płaty wrzosowe. Zresztą w zbadanej części (połud.-wschodniej) jest on naogół prawie wszędzie choć w pojedyńczych okazach. Po tem bagnie rozrzucone są rzadko, karłowate sosny (4—7 metrów w przybliżeniu). Prócz tego prawie wszędzie dużo sosenek podrostowych, przeważnie 1—2 metry wysokich. Rzadko i tylko w pojedyńczych okazach pojawiają się młode brzózki podrostowe.

Widzimy więc, że wrzos, który w przykładzie Nr. 1 występował tylko gdzie niegdzie w pojedyńczych okazach i którego w przykładzie Nr. 2 wcale nie było, tu występuje w znacznej ilości, z czego, jak również z wzrostu sosenek (niestety, nie obmierzonych), można wnosić, że siedlisko to jest jeszcze uboższe, niż w Nr. 1.

4) Oddz. 314 (1. X. 1927). Występujący śród grudów w Rezerwacie bór na bagnie ciekawy jest przedewszystkiem z tego względu, że jest on oderwany od kompleksów borowych. Jest to niewielkie bagno, zajmujące wszystkiego około jednego ha. Od grudu jest ono oddzielone z początku wąskim pasem świerczyny z Equisetum silvaticum, a następnie wąskim pasem, w którym pod brzozami, sosnami i świerkami, jeszcze nieźle rozwiniętemi, gleba pokryta jest kobiercem mszystym (Hypnum), w którym mchy torfowe występują tylko w postaci mniejszych lub większych plam. W tym pierścieniu brzozowym, który prawie wszędzie jest rzadką trzciną (Phragmites) porośnięty, widzimy dużo zwałów drzew. W stronę grudu pierścień ten przechodzi z początku w pas grabów i dębów, a dopiero nieco dalej pojawiają się lipy, które są tam pięknie rozwinięte i jest ich dużo: W przeciwną stronę, poza pierścieniem brzozowo-trzcinowym widzimy zwykłe bagno borowe, którego drzewostan przedstawia się następująco:

Próba $^1/_2$ ha pośrodku bagna: kępy Eriophorum vaginatum, nie wystające zbyt wysoko nad poziom bagna, wskutek czego powierzchnia dość równa. Kępy porośnięte przeważnie Hypnum, a po bokach i wgłębieniach pomiędzy kępami zwykle w niewielkiej ilości Sphagnum. Gdzie niegdzie, lecz wogóle bardzo rzadko, niewielkie plamy Cladonia. Masa Ledum palustre, po kępach w niezbyt wielkiej ilości Oxycoccos palustris, oraz niskorosłe krzewinki Vaccinium myrtillus (jeszcze gdzie niegdzie są owoce, których w borach zwykłych już oddawna niema; na tę osobliwość czernic zachowywania owoców na bagnach do później jesieni zwracaliśmy już zresztą uwagę), rzadko Andromeda poliifolia (Vaccinium uliginosum, zdaje się, brak zupełny). Wysokość i grubość sosen zwiększa się w kierunku brzegu bagna (wysokość po brzegach około 20 cm, a pośrodku około 15 m); pojawiają się brzozy (Betula pubescens) w nieco większej ilości i są bez porównania lepiej rozwinięte w środku bagna. Na bagnie, oprócz sosen rosnących, widzimy gdzie niegdzie i uschnięte, z których część już leży powalona. Młodych sosenek nadzwyczaj mało (było ich wszystkiego, wliczając w to i siewki, tylko kilkanaście sztuk w próbie). Nieco lepiej pod tym względem przedstawiają się świerki: maleńkich drzewek świerkowych (wysokości do kolan, rzadko tylko dosięgających wysokości człowieka) naliczyłem w próbie 22, i 5 drzewek nieco większych (zmierzonych), o których powiemy niżej. Jednak świerk zwykle umiera, nie dochodząc wzrostu człowieka. Najwięcej młodych brzózek (Betula pubescens) rozmaitej wysokości (zwykle niższych od człowieka, nie licząc obmierzonych, o których niżej). Mimo, że młodzież sosny ilościowo przedstawia się najgorzej, przekształcanie się jej w drzewa jest oczywiście nierównie lepiej zapewnione, niż dla brzozy, a tembardziej świerka, które giną zwykle w większym procencie w wieku późniejszym, wskutek czego drzewostan ma stałą tendencję utrzymywania się we właściwym mu typie. Drzewostan:

Sosna:

5	10	15	20	25	30	35	40	45
1	7	74	118	97	34	10	3	1

razem 347 (a na ha 694; przeciętna grubość = 16,2 cm).

Brzoza:

5	10	15	20	25
5	20	10	3	1

razem 39 (a na ha 78).

Świerk — 4 (5, 6, 3 i 6 cm) (na ha 8).

Wszystkich drzew na ha byłoby 780.

5) W niewielkich bagienkach borowych (np. w Puszczy Świslockiej — oddz. 162 — 4. VII. 1924) przejście drzewostanu w samo bagienko wygląda inaczej. W nadbrzeżnym pasie depresji sosny są jeszcze wysokopienne. Na samem przejściu, z początku idzie pas, którego gleba jest przeważnie wrzosem pokryta. Nieco bliżej do bagna zaczynają się pojawiać plamy mchów torfowych i przytrafiają się krzewiny łochyni i Ledum palustre. Zresztą i tam występuje jeszcze wrzos i czernice. W samej depresji od brzegu dużo Juncus effusus, który jednak nie zapuszcza się zbytnio w bagno. Śród jego zarośli zaczynają się pojawiać pojedyńcze kępy Eriophorum vaginatum, lecz występują w masie dopiero tam, gdzie Juncus już nie rośnie, i zajmują całe obniżenie. Śród Eriophorum zwykłe krzewiny bagienne. Sosny stają się znacznie niższe i cieńsze. Pomiędzy niemi spotyka się gdzie niegdzie w postaci niewielkich drzewek brzózki (Betula pubescens).

XLII. Las sosnowo-brzozowy na bagnie. (Pineto-betuletum turfosum).

Nieraz bywa, że na bagnie borowem ilość brzozy jest znacznie większa, niż to widzieliśmy w zwykłych borach bagiennych. Czasem brzozy jest tak dużo, że sosna staje się tylko domieszką. Właściwie nie są to już bory bagienne, lecz zupełnie inna asocjacja, która posiada i inne runo. W rzeczywistości stosunki tam mogą się kształtować dość rozmaicie, co najlepiej wyjaśnić można na przykładach:

Oddz. 611 (19. VII. 1928). W poprzednim rozdziale opisaliśmy bór-bagno z oddz. 612 (Nr. 2) i wspomnieliśmy tam, że droga Królewska stanowi jak raz granicę pomiędzy borem bagiennym (sosnowym) i borem brzozowo-sosnowym, występującym właściwie w temże samem zagłębieniu borowem. Otóż drzewostan brzozowo-sosnowy przedstawia się tam w następujący sposób:

Próba $^1/_4$ ha. Po kobiercu Sphagnum rozrzucone kopce mszyste. Rośnie tam obficie Carex filiformis, której

brak w prawdziwych borach bagiennych, również jak i rosnącej tam gdzie niegdzie nawet w większej ilości Calamagrostis lanceolata, a także Comarum palustre. Gdzie niegdzie przytrafia się również Carex ampullacea, której także niema na bagnach borowych. Nadto zdarzają się tu i owdzie zwykłe krzewiny borów bagiennych: Vaccinium uliginosum, Adromeda poliifolia, Oxycoccos palustris. Teren tu jest więcej nawodniony, niż w borze bagiennym obok, a gleba jest bogatsza i nie tak torfiasta, czego dowodem jest nietylko brzoza, drzewo mniej oligotroficzne od sosny, ale również turzyce i Calamagrostis. Spotykamy też młode sosenki, brzózki (Betula pubescens) i świerki. Z największych świerków, jeden posiadał 7 cm średnicy, jeden 5 cm i pięć po 3 cm. Sam drzewostan przedstawiał się w następujący sposób:

Sosna:

5	10	15	20	średnica w cm
1	19	40	14	ilość w klasie

razem 74 (a na ha 296; przeciętna grubość = 12,8 cm).

Brzoza:

5	10	15	20	25
7	170	128	17	1

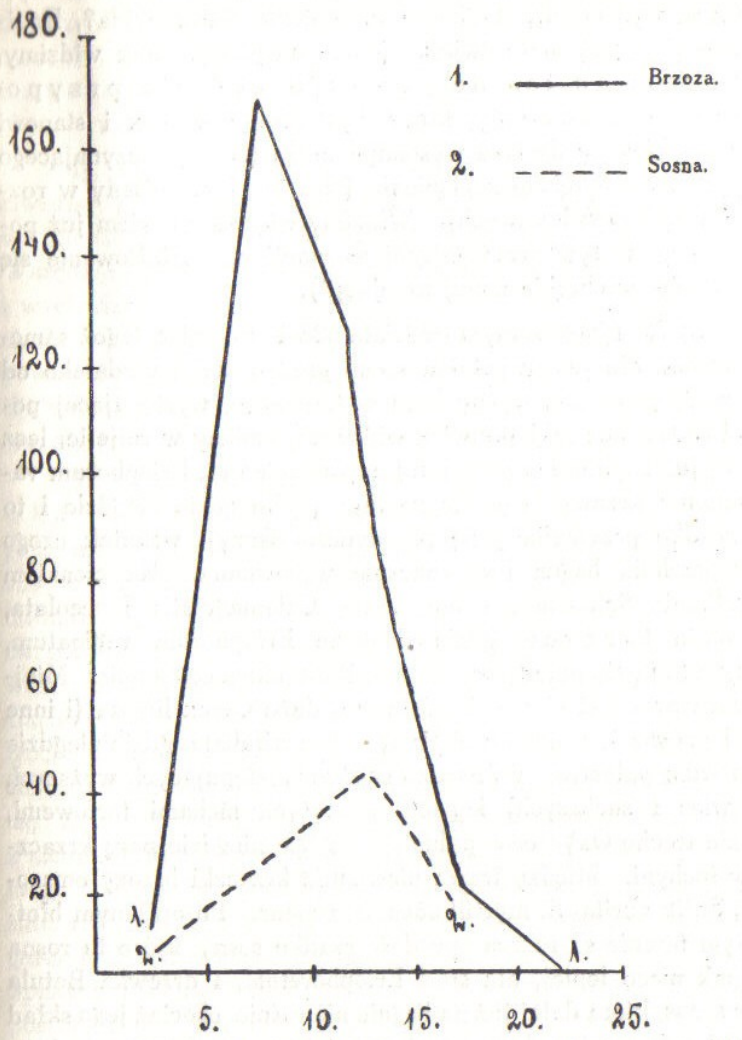
razem 323 (a na ha 1292; przeciętna grubość = 10,5 cm).

Po przeliczeniu na ha, wszystkich drzew 1 292.

Widzimy, że na tym terenie ilość brzóz zwiększyła się znacznie w porównaniu z nikłą ich ilością w borach bagiennych. Jednak przeciętna grubość jest b. mała, mniejsza niż u sosny, która zato ilościowo zeszła na drugi plan. Wyrażając graficznie te stosunki, otrzymamy wykres Rys. 27, strona 405.

2) Inaczej nieco przedstawia się las sosnowo-brzozowy w oddz. 588 (18. VII. 1928), z którego opisaliśmy bór molinjowy i bór-bagno (Nr. 1, w poprzednim rozdziale). Poza środkiem bagna, wypełnionym tylko sosną, występuje od strony przeciwległej szosie prużańskiej pas sosnowo-brzozowy. Brzozy około 8 cm średnicy; nawet te, które są grubością sosnom równe (sosny tu są nieco grubsze, niż pośrodku bagna, gdzie przeciętna ich grubość wynosiła 10 cm), nie są wyższe od sosen. Po kępach i poduszkach ze Sphagnum dość dużo rzadko wyrastającego Phragmites communis, również miejscami dużo Calamagro-

Rys. 27.



stis lanceoata, gdzie niegdzie jeszcze pojawiają się kępy Eriophorum vaginatum, które pośrodku bagna, gdzie rośnie tylko sosna, zajmują sobą cały teren, dalej przytrafia się Menyanthes trifoliata, Comarum palustre, Lysimachia vulgaris, Scheuchzeria palustris, która, jak dotąd, była znaleziona tylko na dwóch stanowiskach w Puszczy (oprócz oddz. 588, jeszcze w oddz. 683, a więc niezbyt daleko od opisywane-

go), tu rośnie w niewielkiej ilości, dalej Andromeda poliifolia, Vaccinium uliginosum, Salix rosmarinifolia, niskie olsze od $^1/_2$ do 2 m wysokości), Aspidium thelypteris, Salix livida?, Equisetum limosum, małe świerki (gdzie niegdzie). Jak widzimy, drzewostan ten do pewnego stopnia przypomina oles borowy, który występuje tuż obok i stanowi pas przejściowy do lasu wysokopiennego (boru), zaczynającego się już poza obrębem zagłębienia (oles ten jest opisany w rozdziale o olesach borowych). Widzimy więc tu, niewiem już poraz który, wpływ przylegającej asocjacji na kształtowanie się stosunków w obrębie danej asocjacji[1]).

3) W tymże samym oddziale 588 i w obrębie tegoż samego bagna, ale już w pobliżu szosy prużańskiej i niedaleko od opisanej przez nas wyspy boru molinjowego, występującej pośród bagna, bez jakiejkolwiek widocznej zmiany w reljefie, lecz bliżej już zupełnie bezdrzewnej części bagniska, Eriophorum vaginatum i krzewy bagienne znikają (tylko gdzie niegdzie i to b. rzadko przytrafiają się pojedyńcze okazy), wskutek czego powierzchnia bagna jest znacznie wyrównana. Na cienkiem przetkaniu Sphagnum rośnie masa Calamagrostis lanceolata, rozmaite turzyce, gdzie niegdzie Eriophorum vaginatum, przytrafiają się pojedyńcze źdźbła Phragmites communis. Miejscami trawa jest niższa, i rośnie tam dużo Carex limosa (i inne już bez owoców), dużo liści Menyanthes trifoliata, gdzie niegdzie Comarum palustre. Po bardzo rzadko występujących wyższych (a więc i suchszych) kępach, pokrytych mchami torfowemi, rośnie trochę Oxycoccos palustris, i gdzie niegdzie parę krzaczków łochyni. Między trawą niewielkie krzaczki brzozy omszonej, Salix aurita, S. myrtilloides, S. repens. Po opisanym błotnistym terenie są rozrzucone dość rzadko sosny, które tu rosną jednak nieco lepiej, niż śród Eriophoretum, i drzewka Betula pubescens, która dalej już na bagnie nie rośnie, chociaż jego skład gatunkowy, oprócz drzew, jest tam taki sam. Zresztą ta bezdrzewna część bagna jest koszona, i może brak drzewek pozostaje tam w związku z koszeniem. Prócz brzózek, pojawiają się tam b. rzadko i maleńkie, nędzne, umierające świerki. Ostatni przykład właściwie przedstawia przejście do boru na moczarach i wcale nie jest czemś typowem, ale i bagienne drzewostany sosnowo-brzozowe nie są czemś tak jednolitem, jak bory bagienne czysto sosnowe.

[1]) Do tejże kategorji, ale już prawie zupełnie pozbawionej sosny (tylko brzoza), należy widocznie niewiekie bagienko, występujące na wyspie leśnej na Nikorze koło grudu jodłowego. Opis tego bagienka brzozowego zamieszczony jest w rozdziale o grudach typowych, przy opisaniu grudu jodłowego — str. 117.

4) Oddz. 191 (18. V. 1925), w nizinie przy zlaniu się Hwoźny z Narewką. Sosny bonitacji IV, brzozy i świerki w niewielkiej ilości porostami pokryte i dość marne. Wszędzie suche (zeszłoroczne) źdźbła Phragmites communis i wychodzące obok młode zielone pędy. Kępy Carex. Wzniesienia przy drzewach suchsze, pokryte zwykle Sphagnum. Na powałach drzewnych Hypnum. Przytrafia się często Aspidium thelypteris, śród mchu Vaccinium myrtillus i V. vitis idaea (rzadko).

5) Oddz. 509 (5. VI. 1926). Wśród boru czernicowego w kotlinie wydłużonej, lecz tak niegłębokiej, że ledwo się to zagłębienie wyróżnia, występują brzozy (Betula pubescens) i sosny, względnie dość wysokie, ale cienkie. Z jednej strony tej dolinki bór czernicowy ze świerkiem, z drugiej prawie bez świerka (który się tam wypalił), i wskutek tego o runie czernicowem równiejszem i bujniejszem. Od brzegu na wzniesieniach mszystych z Polytrichum i Hypnum Schreberi, dużo czernic, trochę brusznicy i gdzie niegdzie Ledum palustre, a nawet i Vaccinium uliginosum. Poza temi wzniesieniami mszystemi zaczyna się teren podmokły, pokryty względnie równym kobiercem z zielonego Sphagnum, tworzącego cienką warstwę. Tylko u samego brzegu, koło wzniesień mszystych występują niskie i płaskie sterylne kępy Eriophorum vaginatum, a także Carex vulgaris i C. canescens (rzadko). Sam zaś cienki kobierzec ze Sphagnum jest porośnięty rzadkiemi zaroślami Carex filiformis, pośród której sterylne pędy Calamagrostis lanceolata w dość znacznej ilości. Koło pni drzew wzniesienia (na jednem z nich Aspidium cristatum). Prócz tego kilka marnych świerków, z których najwyższy posiadał $1^1/_2$ metra. Z jednej strony od brzegu parę krzewów Salix aurita.

Podobne niewielkie bagienko z sosną i brzozą spotykamy i w innych miejscach tegoż oddziału 509, oraz w innych oddziałach Puszczy. W tym wypadku, jak również i w powyżej opi-

sanych, mamy właściwie do czynienia z jednem z pierwszych stadjów tworzenia się borów bagiennych (typ XLI), które są już dalszemi stadjami zabagnienia się terenu.

XLIII. Las sosnowo-brzozowy na moczarach (Pineto-betuletum uliginosum).

Typ do poprzedniego zbliżony i łączący się z nim bezpośrednio ogniwami przejściowemi. W typowych (krańcowych) wypadkach oba typy różnią się znacznie, wobec czego nie można ich łączyć w jedną całość. Nadto takie wyróżniające się karłowate drzewostany w północno-wschodniej części na krańcu Puszczy Świsłockiej zajmują bardzo duże obszary, i przypuszczać należy, że poza Puszczą w stronę Polesia muszą być znacznie więcej rozpowszechnione. Niestety, takie karłowate lasy na moczarach nie zostały ściślej przeanalizowane, wobec czego cała ta kwestja musi oczekiwać na rozwiązanie.

Bagna i moczary koło Ludwinowa w Puszczy Świsłockiej. Obszerne bagno szerokości kilku kilometrów ciągnie się pod Ludwinowem i rozpościera się w oddz. 172, 173, 185 i 186. Należy ono do typu turzycowatych (C a r i c e t u m). Przeważnie jest ono pokryte niskopienną sosną. Pod sosnami, w postaci całego piętra, brzoza (Betula pubescens), znacznie nie dorastająca do wysokości sosen. Między brzozami i sosnami k r z e w y j a ł o w c a (Juniperus communis), gdzie niegdzie nawet dużo. Prócz tego krzewy: Salix repens, S. aurita, Rhamnus frangula. Tło bagna, na którem występuje ten karłowaty las, składa się przeważnie z turzyc: Carex paniculata, C. vulgaris, C. ampullacea, C. limosa, C. chordorrhiza, C. filiformis (niektórę z nich wyrastają przeważnie tylko po miejscach nie zadrzewionych). Eriophorum angustifolium (rzadko), Aspidium thelypteris (gdzie niegdzie bardzo dużo), Epipactis palustris (gdzie niegdzie), Equisetum limosum, Polygonum bistorta, Caltha palustris, gdzie niegdzie na wielkich nawet przestrzeniach w postaci pojedyńczych, lecz dość gęstych, źdźbeł Phragmites communis, Lysimachia vulgaris, Comarum palustre, koło pni sosen płaty Polytrichum, miejscami nawet plamy Sphagnum (wtedy widzimy tam również Oxycoccos palustris, Drosera rotundifolia i inne elementy bagien borowych). Po haliznach, lasu pozbawionych, gdzie czasem koszą trawę, na tle wspomnianych powyżej turzyc i innej roślinności błot turzycowatych, rozrzucone są krzewy B e t u l a h u m i l i s, pojedyńcze niskie sosenki, nawet przytrafiają się niskie krzewy jałowca, Aspidium thelypteris, Menyanthes trifoliata, Thysselinum palustre... W miejscu nieco podniesionem nad ogólny poziom bagna występuje w jednem miejscu bór o drzewostanie lepiej rozwiniętym. Rosną tam sosny, brzozy, nawet gdzie niegdzie ś w i e r k i, k t ó r y c h w l e s i e b a g i e n n y m w c a l e w naszym wypadku niema, a także dużo jałowca. Rozrzucone są tu i owdzie niewielkie płaty mchów torfowych, wraz z charakterystycznemi dla nich roślinami bagiennemi (Vaccinium uliginosum, Ledum palustre). Zresztą poza obrębem tych płatów torfowych: Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea, Pirola i t. d. Przejście od bagna do tego boru jest zajęte przez dość znacznej szerokości pas olesa borowego o glebie błotnistej lub wilgotnej, czarnej (olsza, brzoza, sosna, gdzie niegdzie świerk, Salix cinerea, j a ł o w i e c, Rhamnus frangula, Viburnum opulus, Solanum dulcamara, młode jarzębiny, Lisimachia vulgaris, paprocie, Caltha palustris, Juncus effusus, Carex remota, Galium palustre, Rubus saxatalis, Ranunculus flammula, Viola epipsilla, Filipendula ulmaria, Lythrum salicaria...). W rowach, po bokach drogi wiodącej przez bagno do Ludwinowa: Calla palustris, Utricularia vulgaris, Lemna minor i L. trisulca, Ranunculus lingua... Przy rowie Salix pentandra i S. cinerea.

2) Oddz. 651[1]) (9. VIII. 1926). Na torfiastej i mchem pokrytej glebie masa Carex filiformis, śród której w mniejszej lub większej ilości są porozrzucane wzniesienia i plamy ze Sphagnum, porośnięte w wielkiej ilości Oxycoccos palustris i gdzie niegdzie Drosera rotundifolia. Pozatem widzimy na tych wzniesieniach pojedyńcze łodygi Lysimachia vulgaris i liście Menyanthes trifoliata, a gdzie niegdzie i Aspidium thelypteris, które rośnie również śród Carex filiformis. Po tych kopcach mszystych, nieco wzniesionych ponad ogólny poziom terenu, rosną pojedyńczo rozrzucone sosny karłowate, krzewiasto ukształtowane brzozy, rzadziej Salix cinerea. Dwa ostatnie gatunki rosną również gdzie niegdzie i po samem bagnie. Tu i ówdzie

[1]) W miejscu, gdzie rozległe błotniste obszary Pererownicy łączą się z błotnistemi łąkami systemu Sołomienki (Ciepłuchy).

dużo niskiej i słabo rozwiniętej trzciny. W takiem miejscu sosny, a nawet i brzózki wyrastają gęściej i są wyższe. Prócz tego po tem bagnie rosną: Comarum palustre, Epilobium palustre (dość rzadko), Carex ampullacea, Lysimachia thyrsiflora, Eriophorum angustifolium, Parnassia palustris (zwłaszcza koło ścieżki przez bagno), Saxifraga hirculus (nieczęsto), suche źdźbła Poa, Caltha palustris (niewiele). W pasie trzciny: Salix rosmarinifolia, kopce sfagnowe pojawiają się częściej, obficie Carex filiformis, pojedyńcze karłowate świerki. Na bagnie w jednem miejscu teren się podnosi i na przejściu do tego podniesienia występuje oles borowy[1]). Poza tem wzniesieniem, między nim i borem, który leży już poza obrębem bagna, widzimy znowu wąski pas bagna z sosną karłowatą, a gdzie niegdzie i bez niej. Dużo Salix rozmarinifolia. Nieco dalej (już w oddz. 683), w bezdrzewnej części bagna na wzniesieniach torfowych dużo Carex filiformis, Calamagrostis neglecta, Oxycoccos palustris, Scheuchzeria palustris[2]) (dość dużo), Menyanthes trifoliata, drobne krzewy Salix (S. aurita, S. lapponum, S. myrtilloides, S. repens), Carex limosa, C. chordorrhiza, C. ampullacea — i tylko gdzie niegdzie karłowate sosny i brzozy.

3) Oddz. 379 (31. VII. 1925) na początku bagna Dziki Nikor. Niewysokie sosny, rzadziej brzózki i, jako wyjątki, niskie ginące świerki rozrzucone po tle turzycowem (przeważnie Carex lasiocarpa, rzadziej C. ampullacea i inne, oraz Calamagrostis lanceolata). Z krzewów gdzie niegdzie Salix pentandra, znacznie częściej S. rosmarinifolia; z roślin zielnych: Epipactis palustris, E. latifolia, Orchis incarnata, Comarum palustre, Aspidium thelypteris (gdzie niegdzie obficie), Phragmites communis (gdzie niegdzie dużo), Parnassia palustris, Galium uliginosum, Cicuta virosa, Eriophorum latifolium, Equisetum

[1]) Tak on wygląda: olsze, brzozy, świerki, dużo trzciny, Equisetum limosum, Aspidium thelypteris. W środku wzniesienia sosna prawie zupełnie znika, trzciny mało, pozostają olsze i świerk, zjawiają się czernice, Rhamnus frangula, pręty jarzębiny, Rubus suberectus, (wogóle nie bardzo jestem pewien trafności tego określenia. Może być, że ten gatunek Rubus z Puszczy należy tylko do tej grupy zbiorowej. Brak mi jednak okazów do sprawdzenia), Majanthemum bifolium, Orchis maculata, Calamagrostis arundinacea, nawet w niewielkiej ilości Pteridium aquilinum.

[2]) Rośliny tej przedtem w Puszczy Białowieskiej nie znaleziono.

palustre (gdzie niegdzie bardzo obficie), Thysselinum palustre, Menyanthes trifoliata. Po tem bagnie rozrzucone są również mniejsze i większe kopce torfiasto-mszyste, przedstawiające się czasem w postaci ogromnych poduszek. Na nich wyrasta Oxycoccos palustris, Drosera rotundifolia, Equisetum palustre, rzadko krzewy Ledum palustre. Ten moczarowaty bór od strony lasu wyższego jest gęstszy, ponieważ dołącza się świerk, wprawdzie niewysoki, ale nie przedwcześnie ginący, jak na samem błocie. Gleba jest przeważnie mszysta i na niej, oprócz obu wyżej wspomnianych gatunków Epipactis, dość dużo jest Listera ovata etc. Wspomniany pierścień świerkowy jest to Piceeto-pinetum subuliginosum (typ XXXII).

4) Oddz. 434 (28. VIII. 1924). Za Chwojnikiem bór przechodzi gdzie niegdzie na teren bagna Dziki Nikor, zwanego w tej części Głębokim Kątem. Składa się z niskorosłych sosen i brzóz (Betula verrucosa i B. pubescens), śród których tu i ówdzie, ale wogóle b. rzadko przytrafiają się pojedyńcze umierające świerki. Bagno w miejscach pokrytych karłowatym borem jest porośnięte, oprócz turzyc, niewysoką i rzadką trzciną. Poza tym pasem karłowatego boru z trzciną, widzimy już tylko porozrzucane po bagnie pojedyńcze karłowate drzewka i krzaczki brzozy, rzadziej również karłowate sosny. Jeszcze dalej w głąb bagna zachodzą tylko krzaczaste Betula pubescens jak również krzewy Salix (S. pentandra, S. repens, S. lapponum; to ostatnia b. rzadko; nie jest ona zupełnie typowa, jak zresztą wszędzie w Białowieży).

O ile poprzedni typ jest, jak wspomnieliśmy, jednem ze stadjów tworzenia się borów bagiennych (typ XLI), o tyle typ omawiany w niniejszym rozdziale jest końcowem ogniwem wogóle w typie lasów borowych. Występuje on tam, gdzie las wogóle się kończy, a zaczyna się bagno porośnięte tylko gdzie niegdzie pojedyńczemi, nie tworzącemi już lasu, karłowatemi drzewkami (sosna, brzoza). W typie olesowym takim ostatnim ogniwem był oles brzozowy, w grupie świerczyn niskopienna sosna na glebie już znacznie torfiałej[1]). Wreszcie w szeregu sosnowym karłowaty drzewostan

[1]) Na tej kombinacji z sosną urywa się nie wogóle las, lecz właściwie kończy się tylko rola świerka jako komponenta, gdyż poza taką sośniną występowały (np. na Nikorze) kombinacje sosny z brzozą, lecz te kombinacje nie należały już do szeregu świerkowego.

z sosny i brzozy. Z tego widać, że brzoza, a mianowicie Betula pubescens, wszędzie w Puszczy zachodzi na ostatnie placówki, dla drzewostanów wogóle jeszcze dostępne. Jest ona tam nietylko naturalnym komponentem drzewostanu, ale nawet jego najistotniejszą podstawą. Poza obrębem zabagnionych terenów, brzoza bywa albo tylko domieszką na glebach gorszych (w grudach lepszej bonitacji normalnie niema jej zupełnie), albo czasowym pionierem lasu (wyręby, pożarzyska), stwarzającym czasowe brzeziny, które, z rozwojem procesów regeneracyjnych, przekształcają się z czasem w normalne dla danego siedliska drzewostany, bez brzozy.

G. Dąbrowy (Querceta).

Śród drzewostanów Puszczy jest pewien nieznaczny procent prawie czystych dębin, które, jak zobaczymy niżej, należą do najciekawszych, ponieważ posiadają wielkie znaczenie dla zrozumienia historji roślinności doby ostatniej. Według danych niemieckich („Bialowies in deutscher Verwaltung" — Berlin — 1917—19, artykuł Lautenschlager'a: „Die forstlichen Verhältnisse des Bialowieser Urwaldes", p. 69—87), wogóle nieścisłych i powierzchownych, czystych dąbrów jest w Puszczy 330—390 h. W rzeczywistości jest ich nierównie więcej.

Wspomniany autor sądzi, że drzewostany dębowe w wieku 60—200 lat są pochodzenia sztucznego (przez zasiew, str. 69). Jako dowód tego wskazuje na fakt, że czyste dąbrowy występują w Białowieży na glebach mało odpowiednich dla dęba, wskutek czego i rozwój tych drzewostanów pozostawia wiele do życzenia.

Twierdzenie, że czyste dąbrowy muszą być posadzone, ponieważ występują nie na właściwem siedlisku, nie jest słuszne. Przedewszystkiem trzeba sobie uprzytomnić raz na zawsze, że rośliny wogóle rozradzają się obficie niekoniecznie na siedlisku najwięcej dla nich sprzyjającem, ale koniecznie w środowisku, w którem inne rośliny nie mogą im przeszkadzać w rozradzaniu się. Pojęcie środowiska jest szersze, niż siedliska (gleba + klimat), ponieważ pierwsze z nich zawiera w sobie siedlisko + stosunki socjalne. Środowisko jest tem, w zakresie czego rzeczywiście przebiega życie jednostek, wchodzących w skład asocjacji. Siedlisko zaś, jak wiemy, jest tylko częścią środowiska, wydzielaną przez nas sztucznie, ażeby ułatwić sobie analizę i wyjaśnienie znaczenia rozmaitych czynników. W tym sa-

mym celu wydzielamy również z siedliska glebę, chociaż gleba nie jest czemś, co się da oddzielić od czynników klimatycznych. Także wydzielanie asocjacji roślinnej z całokształtu, z którego ona w rzeczywistości nie może być wydzielana, albo drzewostanu z całokształtu asocjacji leśnej, należy do takich samych czynności, upraszczających nam narazie badanie, ale w ostatecznym rezultacie nie pozwalających nam uskutecznić szerszej syntezy, o ile nie powrócimy do realnej całości, jaka występuje w przyrodzie.

Bogactwo siedliska powoduje piękny rozwój osobników, lecz z tego jeszcze wcale nie wynika, że i ilość ich na takiem siedlisku będzie wielka. W tej kwestji pisałem już w innem miejscu („Świerk w ostępach Białowieży" — „Las Polski" z r. 1925, str. 363 i 364), gdzie był przedstawiony wykres, charakteryzujący stosunki ilościowe i rozwojowe paru drzew w Puszczy. Tu tylko zwrócę uwagę na to, że wszędzie w pracy niniejszej uwidocznia się niezależność rozwoju od ilości. Jesion np. w grudzie klonowym jest wspaniałem drzewem, co dowodzi niezbicie, że siedlisko takiego grudu jest dla niego świetne. Ale tam występuje on tylko jako pojedyńcze drzewo i właściwie żadnej poważniejszej roli w życiu tego grudu nie odgrywa. Natomiast widzieliśmy, że jesion w olesie jesionowym, gdzie może go być bardzo dużo i gdzie rola jego w tej asocjacji jest decydująca, jest bardzo nieraz nieszczególnie ukształtowany, czyli że siedlisko olesa jesionowego nie jest dla niego idealnem. Cóż jednak spędza jesion z świetnego dla niego grudowego siedliska i zapędza w błoto olesowe? Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że to się odbywa pod wpływem czynnika socjalnego i rozgrywa tylko na tle siedliskowem. Poprostu grab na bogatej grudowej glebie jest silniejszy od jesiona i niepozwala mu tam inaczej wyrastać, jak tylko w bardzo nikłym procencie. Olsza zaś na glebie olesowej, która i dla niej nie koniecznie jest jakimś ideałem edaficznym, nie może przeszkodzić jesionowi rozrodzić się w wielkiej ilości. Wracając do dęba, musimy stwierdzić, że czyste dąbrowy mogą się wytwarzać tylko tam, gdzie dąb będzie silniejszem drzewem od innych, a to może być tylko tam, gdzie siedlisko nie jest tak świetne, ażeby drzewa więcej czułe na bogactwo gleby mogły przeszkodzić mniej wrażliwemu pod tym względem dębowi, w rozrodzeniu się w większej ilości.

Nawiasem zaznaczyć należy, że, o ile można wywnioskować z obserwacji w Białowieży, porządek pojawiania się poszczególnych drzew w szeregu ekologicznym wzrastającego bogactwa gleby jest następujący:

Sosna
Brzoza
Dąb
Osika
Grab
Klon
Jesion i wiąz

W tym szeregu dąb zajmuje dosyć podrzędne stanowisko[1]), a więc jego czysty drzewostan może się utworzyć na siedlisku więcej zbliżonem do borowego, niż do grudowego. W rzeczywistości widzimy, jak to postaram się udowodnić, że dąbrowy białowieskie, oprócz swej specyficznej oryginalnej roślinności (o tem niżej), odznaczają się obfitością roślin borowych, co nie jest ich jakąś cechą organiczną, lecz jest tylko prostym wskaźnikiem zbliżenia w Białowieży gleb dębowych do borowych. Z tego wniosek, że występowanie dąbrów w Puszczy nie na glebach lepszej bonitacji, na jakich przyzwyczailiśmy się je widzieć na Podolu i Ukrainie przy innych warunkach klimatycznych i innej roślinności, ale na podrzędniejszych, jest właśnie dowodem ich naturalności.

Wracając do twierdzenia Lautenschlagera, widzimy, że dla wyjaśnienia faktu występowania czystych dąbrów w Białowieży na gorszem siedlisku nie trzeba uciekać się do hipotez o sadzeniu ich przez kogoś przed paruset laty (nie kilkudziesięciu, jak sądzi ów badacz niemiecki, bo historja tych czasów Puszczy jest dobrze znana) na tysiącach (nie setkach) hektarów w rozmaitych miejscowościach Puszczy, często bardzo oddalonych od rzek spławnych, a także i dróg. Zresztą dla obalenia tej niczem nie uzasadnionej hipotezy, oczywiście nie trzeba

[1]) Zauważyć należy, że dąb i osika stoją obok siebie bardzo blisko, co wywnioskować możemy z faktu, że drzewa te nieraz zastępują się wzajemnie w drzewostanach wytwarzając obce fragmenty, o czem mówiliśmy już kilka razy obszerniej. Że osika jest więcej wymagającą, możemy sądzić z tego, że fragment osikowy, posiada runo więcej grudowe (nieraz b. wybitnie), a fragment dębowy — borowe.

byłoby żadnych dowodów, oprócz uprzytomnienia sobie, w jaki sposób mogło się odbyć zalesienie w takich bezdrożnych obszarach, z których i dziś wywieźć drzewo nie jest łatwo. Przypuszczać, że ktoś wyrąbał setki, a nawet tysiące hektarów jakichś drzewostanów i samo drewno na miejscu spalił (bo cóż mógł innego z niem zrobić?), ażeby posadzić dęby i to nietylko zwykłe, ale i bezszypułkowe (których niemieccy badacze nawet nie poznali), niema najmniejszego sensu.

P. Graebner (junior) w swej nadzwyczaj słabej i powierzchownej pracy: „Beiträge zur Flora des Urwaldes von Bialowies" — Berlin — 1925, powtarzając w dobrej wierze słowo Lautenschlager'a, poucza, że w przyrodzie wogóle czyste drzewostany występują tylko w najrzadszych wypadkach, przy okolicznościach zgoła wyjątkowych. W tym wypadku Graebner ma słuszność, jednak to wcale nie przemawia za tem, że dąbrowy w Białowieży zostały posadzone, bo jeżeli wogóle bywają wyjątki, to cóż może stać na przeszkodzie zrealizowania ich w Białowieży?

Przedewszystkiem zaznaczyć należy, że „czystość" dąbrów białowieskich nie jest bezwzględną. Występują tam pojedyńczo sosny, brzozy, świerki, osiki... Prócz tego śród względnie czystej dąbrowy pojawiają się tu i owdzie fragmenty a nawet i większe partje drzewostanów sosnowo-dębowych, stwarzając nieraz tak charakterystyczną mozaikowość lasu naturalnego. Zupełnie jest rzeczą możliwą, że w pewnych wypadkach mogła powstać dąbrowa wprost wskutek wyrąbania w drzewostanie sosny. Jednak z tego nie wynika, że dąbrowy tylko w taki sposób w rzeczywistości powstały, że to jedyna droga ich kształtowania się. Gdyby tak było, dąbrowy Białowieży nie mogłyby wykazać się jakiemś odrębnem runem. Drzewostan przekształciłby się, ale runo nie mogłoby wskutek tej zmiany pozyskać elementów zupełnie nie właściwych innym drzewostanom Puszczy. Ale w rzeczywistości wiemy, że dąbrowy Białowieży wykazują specyficzność nietylko w ukształtowania samego drzewostanu. Runo tych dąbrów zawiera elementy, nigdzie więcej w Puszczy poza obrębem dębin nie spotykane. Jest ono rzeczywiście w pewnej swej części zupełnie oryginalne. Pod tym względem dąbrowy są bardzo wybitnym typem, bez porównania oryginalniejszym, niż tak rozpowszechnione w Puszczy rozmaite skupienia świerczyn. Można dąbrowy, co do oryginalności ich runa, postawić w jednym rzędzie z grudami i borami, a znacznie wyżej niż grupę olesową i rozmaite typy podmokłe i moczarowe.

W Białowieży widzimy tylko w dąbrowach szereg roślin więcej południowych, nie występujących więcej w żadnym innym typie. Do takich charakterystycznych roślin należą: Adenophora liliifolia, Astrantia major, Centuarea phrygia, Cimicifuga foetida, Inula hirta, I. salicifolia, Laserpitium latifolium, Peucedanum cervaria, Pimpinella magna, Thalictrum simplex, Trifolium rubens (którego osobiście w Białowieży nie odszukałem, chociaż jest on przez starszych autorów notowany; znalazłem jednak tę koniczynę w dąbrowach koło Stoczka Łukowskiego, bardzo podobnych do białowieskich, czem się do pewnego stopnia potwierdza występowanie tej rośliny i w Białowieży), wreszcie, prawdopodobnie, do tej kategorji należą i Pedicularis exaltata, której od czasów Górskiego nikt więcej w Puszczy nie znalazł i której najbliższe stanowiska są dopiero koło Mińska (Białoruś) i Krzemieńca. Niektóre rośliny (Picris hieracioides, Heracleum sibiricum...), wyrastające u nas w kraju nieraz jako chwasty, w dębowych drzewostanach Białowieży występują jako charakterystczne elementy piętra trawiastego. Wreszcie należą tu także i takie rośliny, które rosną nietylko w dąbrowach, ale i w suchszych borach sosnowych, przyczem nie może być wątpliwości, że pierwotnym stanowiskiem musiały być właśnie dąbrowy, a z dąbrów dopiero przeszły one i do borów, jako lasów widniejszych i suchszych, a więc zbliżających się co do swej ekologji do dąbrów (na południe od Puszczy, w obrębie północnego pasa stepowego rośliny takie rosną w miejscach trawiastych, gdzie niegdzie krzewami pokrytych). Będą to mianowicie: Aster amellus, Antheri-cum ramosum, Brunella grandiflora, Laserpitium prutenicum, Potentilla alba...

Ponieważ dąbrowy i widne lasy sosnowo-dębowe rozrzucone są po Puszczy w postaci odosobnionych wysp, nieraz nawet bardzo dużych, obejmujących czasem po kilka oddziałów (np. w nadleśnictwie Jagiellońskiem, Królewskiem, Hajnowskiem,

Starzyńskiem) w południowej i środkowej części Puszczy (niewielka wysepka dębowa, w której na odosobnionem stanowisku występuje Laserpitium latifolium, znajduje się w Puszczy Świsłockiej — uroczysko Horbacz — oddz. 124), to i wspomniane powyżej charakterystyczne rośliny czystych dąbrów nie tworzą jednolitych zasiągów, ale są rozmieszczone po izolowanych placówkach.

Wszystkie te ciekawsze rośliny są właściwe dębinom suchym. W tych drzewostanach dębowych, które występują na glebach podmokłych, lub nawet zabagnionych, niema żadnych rzadszych elementów.

Dla suchszych dąbrów (wyjąwszy podszyte leszczyną), które pod względem runa nie wykazują jakichś różnic istotniejszych, podajemy spis roślin sumaryczny według skali do 10, co oznacza frekwencję na podstawie rzeczywistych obliczeń. Jeżeli roślina tylko raz została znaleziona, oznaczone to jest jako +; cyfry wskazują procenty, np. 3 oznacza 30%, 5 — 50% i t. d.

1. Actaea spicata L. +
2. Adenophora liliifolia Bess. +
3. Aegopodium podagraria L. +
4. Agrimonia eupatoria L. +
5. Agrostis sp... +
6. Ajuga reptans L. 5.
7. Alchemilla silvestris Schm... +
8. Anemone nemorosa L. 5.
9. Angellica silvestris L. 3.
10. Anthericum ramosum L. 4.
11. Anthoxanthum odoratum L. +
12. Aquilegia vulgaris L. 10.
13. Arnica montana L. 3.
14. Asperula odorata L. +
15. Aspidium cristatum Sw. +
16. Aster amellus L. +
17. Astragullus glycyphyllos L. +
18. Astrantia major L. 2.
19. Betonica officinalis L. 8.
20. Brachypodium silvaticum R. et. Sch. +
21. „ pinnatum P. B. 2.
22. Briza media L. +
23. Brunella grandiflora Jacq. 2.
24. Brunella vulgaris L. 2.
25. Calamagrostis arundinacea Roth. 8.
26. Calluna vulgaris Salisb. +
27. Campanula cervicaria L. 2.

28. Campanula glomerata L. 3.
29. „ patula L. +
30. „ persifolia L. 3.
31. „ ranunculoides L. +
32. „ trachelium L. 4.
33. Carex digitata L.
34. „ montana L.
35. „ pallescens L. +
36. Carlina vulgaris Fr. +
37. Centaurea jacea L. +
38. „ phrygia L. 5.
39. „ scabiosa L. 2.
40. Cephalanthera rubra Rich. +
41. Chaerophyllum aromaticum L. +
42. Cimicifuga foetida L. +
43. Clinopodium vulgare L. 6.
44. Convallaria majalis L. 5.
45. Crepis premorsa Tausch... +
46. Cytisus nigricans L. +
47. „ ruthenicus Fisch. 9.
48. Dactylis glomerata L. 3.[1])
49. Daphne mezereum L. 7.
50. Deschampsia caespitosa P. B. +
51. Dianthus carthusianorum L. +
52. „ superbus L. 2.
53. Epipactis rubiginosa Gaud... +
54. Festuca gigantea Vill. 4.
55. „ ovina L. +
56. Filipendula hexapetala Gilib. +
57. Fragaria vesca L. 10.
58. Galium bereale L. 3.
59. „ Schultesii Vest. 4.
60. Geranium palustre L. +
61. „ sanguineum L. 8.
62. „ silvaticum L. 7.
63. Genista tinctoria L. 10.
64. Geum urbanum L. +
65. Gladiolus imbricatus L. +
66. Gymnadenia cucullata Rich. +
67. Hepatica triloba Chaix. 5.
68. Heracleum sibiricum L. 6.
69. Hieracium pilosella L. +
70. „ umbellatum L. 8.
71. Hierochloa australis R. st. Sch. 2.

[1]) Dactylis glomerata w pracy niniejszej jest wogóle pojmowana w szerokim zakresie (z powodu braku materjałów zielnikowych). Prawdopodobnie roślina z lasów cienistych należy do gatunku D. Aschersoniana Graebn. Zresztą i prawdziwa D. glomerata L. przytrafia się po miejscach otwartych, chociaż, być może, jest ona u nas rośliną właściwie tylko zawleczoną.

72. Hypochaeris maculata L. 4.
73. „ radicata L. 2.
74. Inula hirta L. 2.
75. „ salicina L. 3.
76. Juniperus communis L. +
77. Knautia arvensis Coult. 4.
78. Lactuca muralis Less. +
79. Laserpitium latifolium L. 2.
80. „ prutenicum L. 4.
81. Lathyrus silvester L. 2.
82. Leucanthemum vulgare 5.
83. Leontodon hispidus L. +
84. Lilium martagon L. 4.
85. Luzula multiflora
86. „ vernalis Dc. 7. Lej. +
87. Majanthemum bifolium Sm. 10.
88. Melampyrum nemorosum L. 8.
89. „ pratense L. 8.
90. Melica nutans L. 9.
91. Melittis melissophyllum L. 9.
92. Milium effusum L. 3.
93. Molinia coerulea Moench. +
94. Neottia nidus avis Rich. 3.
95. Origanum vulgare L. 5.
96. Orobus luteus L. 3.
97. „ niger L. +
98. Orobus vernus L. 8.
99. Oxalis acetosella L. 4.
100. Paris quadrifolia L. +
101. Peucedanum cervaria Cuss. 3.
102. „ oreoselinum Mnch. 7.
103. Phleum pratense L. +
104. Phyteuma spicatum L. +
105. Picris hieracioides L. +
106. Pimpinella magna L. +
107. „ saxifraga L. 4.
108. Pirola secunda L. 2.
109. Plantago media L. +
110. Platanthera bifolia Rich. +
111. Poa pratensis L. 4.
112. Polygonatum officinale All. 5.
113. Potentilla alba L. 7.
114. „ tormentilla Neck. 9.
115. Primula officinalis Jacq. 6.
116. Pteridium aquilinum Kuhn. 10.
117. Pulmonaria angustifolia L. 3.
118. Ranunculus acer L. +
119. „ lanuginosus L. 3.
120. „ polyanthemos L. 10.
121. Rhamnus cathartica L. +
122. Rubus suberectus Anders? +
123. „ saxafilis L. 9.

124. Rumex acetosella L. +
125. Sanicula europaea L. 7.
126. Scorzonera humilis L. 3
127. Selinum carvifolia L. 2.
128. Silene inflata Sm. +
129. „ nutans L. 3.
130. Solidago virga aurea L. 5.
131. Stachys silvatica L. 3.
132. Stellaria graminea L. +
133. „ holostea L. 3.
134. Succisa pratensis Mnch. 5.
135. Tanacetum vulgare L. +
136. Thalictrum aquilegifolium L. 9.
137. „ simplex L. +
138. Thesium ebracteatum L. 2.
139. Torrilis anthriscus Gmel. 3.
140. Trientalis europaea L. 7.
141. Trifolium alpestre L. 4
142. „ lupinaster L. +
143. Trifolium medium L. 6.
144. „ montanum L. 2.
145. „ pratense L. 2.
146. „ repens L. +
147. Trollius europaeus L. 5.
148. Vaccinium myrtillus L. 10.
149. „ vitis idaea L. 9.
150. Veronica chamaedrys L. 2.
151. „ officinalis L. +
152. „ spicata L. +
153. Virburnum opulus L. +
154. Vicia cassubica L. +
155. „ cracca L. +
156. „ hirsuta (L.) +
157. „ sepium L. 5.
158. Vincetoxicum officinale Moench. 2.
159. Viola canina L. 3.
160. „ silvestris Rchnb. 5.
161. Viscaria vulgaris Röhl. +

Uderza nas przedewszystkiem nadzwyczaj bogaty (jak na stosunki białowieskie) skład runa dąbrów, chociaż, jak już zaznaczyliśmy opis ten jest sumaryczny, a więc obejmuje dąbrowy i z Quercus pedunculata i z Q. sessiliflora, jednak ponieważ między niemi różnicy, co do runa, niema, więc możemy liczyć, że 161 gatunków wchodzi w skład jednego właściwie nieco obszerniej tylko pojętego typu (gdzie niegdzie domieszka sosny jest nieco większa, i las przedstawia się w takim wypadku jako przejściowy do dębowo-sosnowego); żaden inny typ w Puszczy nie posiada tak bogatej flory. Z najbogatszych pod tym względem wykazują:

Grud typowy —	122	gatunki
„ klonowy —	91	„
Olesogrudy —	87	„
Oles jesionowy —	77	„
„ świerkowy —	82	„
Oles borowy —	74	„
Las świerkowy mieszany —	95	„
„ świerkowo-sosnowy —	87	„
„ świerkowy podszyty lipą —	73	„
Bór świeży —	95	„
„ grabowy —	79	„
„ dębowy —	88	„

Takie wielkie bogactwo jest wynikiem tego, że światło w dąbrowie dochodzi do runa w znacznie większej ilości, niż w grudach lub świerczynach, wobec czego, mimo że gleba dąbrów nie może się równać z grudową (co widać z rozwoju drzew), może tam rosnąć więcej gatunków, bo rozwój (kwitnienie) na lato się nie przerywa. Jeżeli bory, przez świerk nie opanowane, posiadają światła nie mniej niż dąbrowy, to zato gleba w borach jest płytsza i nie tak bogata, jak w dąbrowach.

Stosunek pomiędzy dziewięcioma typami dębowemi nie jest tak ścisły, jak w innych szeregach drzewostanów, gdzie dany gatunek dominuje. Przynajmniej takie typy jak: dębowo-jesionowo-brzozowy, dębowo-brzozowy, dębowo-sosnowy błotnisty, jesionowo-dębowy podolesowy i dębowo-sosnowy podszyty olchą łatwiej się dadzą wyprowadzić z innych typów, niż dąbrowy prawdziwe. Do ostatnich można zaliczyć dąbrowę z Quercus pedunculata, takąż dąbrowę, ale podszytą leszczyną, dąbrowę z Q. sessiliflora i kombinację tego ostatniego z sosną, a więc mielibyśmy tylko dwa krótkie równoległe szeregi. Jeżelibyśmy kombinację dąb bezszypułkowy + sosna zaliczyli do grupy borów jako typ sosnowo-dębowy, bo zwykły dąb również bierze udział w tej kombinacji, to właściwie dąbrowy z dęba bezszypułkowego i szypułkowego stałyby się zupełnie wyodrębnione, coby się zgadzało ze stanowiskiem dęba, którego wielka rola w drzewostanach Białowieży należy już do przeszłości.

XLIV. Dąbrowa z dęba bezszypułkowego.
(Quercetum sessiliflorae).

Dąb bezszypułkowy (Quercus sessiliflora) występuje w Puszczy na trzech daleko od siebie rozrzuconych placówkach[1]), ale czyste drzewostany tworzy tylko w oddz. 807 i w przylegającej do niego części oddz. 779 (wchodzą także po części do tego kompleksu przylegające skrawki oddz. 780 i 808). Poza obrębem tego niewielkiego masywu, drzewo to występuje początkowo jako domieszka do zwykłych dębin, a dalej w lasach sosnowo-dębowych jako domieszka do zwykłego dęba, wreszcie pojedyńcze drzewa spostrzegamy tu i owdzie w borach, w których wogóle dąb odgrywa już podrzędną rolę. Sporadyczne stanowiska dęba bezszypułkowego sięgają nierównie dalej na wschód, niż na zachód od wspomnianej czystej dąbrowy.

---

[1]) Największa placówka położona jest w nadleśnictwie Królewskiem, prawie w środkowej jego części (jednak bliżej północnej jego granicy). Jest ona wydłużona z zachodu na wschód na przestrzeni około 7 wiorst; w kierunku z N na S w najszerszem miejscu prawie nie przekracza 3 wiorst. Obejmuje oddziały: 779, 780, 781, 782, 802, 808, 809, 810, 830 i 832 oraz mniejsze lub większe części oddziałów: 778, 811, 812, 806, a także wąskie przylegające skrawki oddz.: 777, 746, 749, 813, 833, 848, 849 i 850.

Druga, nierównie mniejsza placówka, której długość wynosi około 3 kilometry, przy szerokości około ½ kilometra, położona jest w połud.-zachod. części nadleśnictwa Hajnowskiego (nieco na półn.-wschód od Hajnówki). W skład tej placówki wchodzą części oddz.: 329, 301, 302, 303 (półn. część) i 272.

Wreszcie trzecia placówka jest zupełnie maleńka (tylko kilkanaście drzew). Występuje ona zaraz na wschód od Białowieży na morenowem wzniesieniu, we wschodniej części oddz. 452 (parę drzew przechodzi i w grud przylegającej części oddz. 453), gdzie grupa dużych dębów (wraz ze zwykłemi dębami) jakimś cudem ocalała pośród wyrębów niemieckich. Jest w tem jakaś ironja losu. Niewycięte dęby właśnie okazały się tym gatunkiem, którego Niemcy nietylko nie poznali, ale o którym pisali, że, wbrew wskazówkom polskich badaczy, wcale go w Puszczy niema. Dęby bezszypułkowe (z nimi rosną również i zwykłe dęby) do 80 cm średnicy. W powyższej grupie, oprócz dębów, pojedyńcze graby, jeden klon, jedna lipa, pojedyńcze świerki, nieco dalej sosny, gdzie niegdzie leszczyny. Gleba mniej więcej piaskowata, sucha. Teren obniża się w stronę grudu.

Możeby się udało odszukać dąb bezszypułkowy i w nadleśnictwie Starzyńskiem. Patrz o tem „Dąbrowy Białowieży", str. 28

Oba gatunki dębów, chociaż mogą wyrastać i w pomieszaniu ze sobą, jednak z reguły wytwarzają odrębne asocjacje. Taki stosunek pochodzi wskutek dość znacznej różnicy w biologicznych właściwościach obu gatunków. Dąb szypułkowy może wyrastać nietylko na glebach suchszych, ale i na podmokłych, a nawet błotnistych. Jak wiadomo, Q. pedunculata w dolinach wielkich rzek, gdzie rozmiar i trwanie wylewu nie pozwalają wyrastać innym drzewom leśnym, lecz rosną tylko topole i wierzby prawdziwym lasom niewłaściwe, może jeszcze wytwarzać całe drzewostany (wzdłuż Wołgi w taki sposób dąb wkracza nawet nieco w obszar półpustyni u północnego wybrzeża morza Kaspijskiego). Dąb bezszypułkowy na niższe i wilgotniejsze stanowiska się nie zapuszcza. Gdy w oddz. 807, gdzie występuje niemal czysta dąbrowa z Q. sessiliflora, w pewnem miejscu w SW części teren się raptownie zniża i przechodzi z moreny w miejsce niskie i wilgotne u jej podnóża, bezszypułkowy dąb znika i zastępuje go natomiast dąb szypułkowy (z sosną), do którego w jeszcze niższej części dołącza się grab, tworząc wreszcie nietypowy fragment sosnowo-grabowego lasu.

Różnią się oba dęby jeszcze i tem, że w czystej dąbrowie z Q. sessiliflora jest nieraz nadzwyczaj wiele młodzieży dębowej, gdy przy takich samych warunkach w dąbrowie z Q. pedunculata zwykle uderza niemal kompletny jej brak.

Przykłady drzewostanów z Q. sessiliflora:

1) Oddz. 807 w rogu od strony oddz. 806, 778 i 779 (24. IV. 1928). Próba 1 ha. Gleba liśćmi suchemi całkowicie zakryta, tylko gdzie niegdzie wyróżniają się plamy gęstych zarośli czernic, które nie występują tu tak obficie, jak w niższych miejscach, nawet w tejże samej dąbrowie i w tymże samym oddziale. Dość dużo prawie wszędzie kwitnącej Hepatica triloba, gdzie niegdzie kwitnące krzewy Daphne mezereum, zielone liście i pędy: Sanicula europaea, Carex digitata, Fragaria vesca, Luzula vernalis (pączki kwiatowe); parę krzewów jałowca, dużo wszędzie prętów osiki (niektóre wyższe od człowieka), prawie wszędzie krzewiasto się kształtujące, podszytowe graby (wysokości do kolan, lub nawet nieco wyższe), dość dużo młodych świerków (rzadko wyższych ponad stopę), wreszcie wszędzie dużo młodych dębów, prawie nigdzie nie przekraczających stopy wysokości. Miejscami nikłe kępy mchów. Wogóle las widny, rzadki.

Dęby:[1])

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	grubość w cm
30	143	109	69	40	7	7	6	1	1	ilość w klasie.

razem 413.

Brzozy:

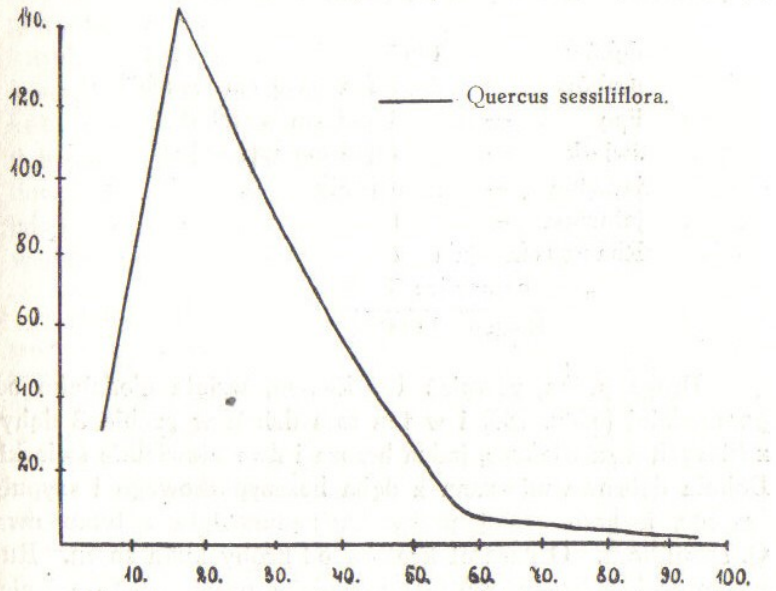
10	20	30	40	50
4	2	2	1	

razem 9.

Świerki: — 3 (23, 21 i 27 cm) = 3.
Osiki: — 3 (57, 64, 74 cm) = 3.

Razem na ha drzew 428. Graficznie ten drzewostan przedstawia się w postaci wykresu:

Rys. 28.



Odnowienie w tymże samym oddziale 807 (od str. 779), ale w innem miejscu, zbadano na powierzchni 100 kw. m (9. IX. 1926), w obrębie których było 3 dęby (jeden z nich duży). Dokoła dęby bezszypułkowe (jeden o średnicy 90 cm),

[1]) Może w przytoczonej liczbie, prócz dębów bezszypułkowych, trafiło się jakich kilka dębów zwykłych, ponieważ podczas mierzenia drzewostanu, wobec braku liści, trudno było je wyróżnić.

Urząd Wojewódzki Krakowski

sucha osika (już bez korony — grubość 65 cm), kilka świerków (do 40 cm grubości) i brzóz (o jakie 100 kroków od próby jedna sosna 95 cm grubości). Wogóle w tej partji przynajmniej 90% Q. sessiflora. Gdzie niegdzie dość dużo Pteridium aquilinum, którego liście już są przez przymrozki uszkodzone i poschnięte, wszędzie czernice, chociaż gdzie niegdzie runo ich jest tak rzadkie, że widać wyraźnie liście pokrywy martwej (ściółki), Rubus saxatilis, Calamagrostis arundinacea, Ajuga reptans, Viola silvatica, Fragaria vesca, Vaccinium vitis idaea (rzadko), Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Trientalis europaea, Polygonatum officinale (b. rzadko), liście Pirola (rzadko), liście Serratula tinctoria, Hieracium umbellatum (przeważnie płonne), Melittis melissophyllum (mało), po jednym okazie Geranium silvaticum i G. sanguineum, parę plam Polytrichum. W obrębie tej próby znaleziono:

dębów	—	1443
grabów	—	1 (na parę cm wysoki)
lipę	—	1 (50 cm wysoka)
świerk	—	1 (10 cm wysoki)
jarzębin	—	3 pręty
jałowiec	—	1
Rhamnus frangula		1
„ cathartica		3
Razem		1454

Druga próba, również 100 kw. m, wzięta niedaleko od poprzedniej (oddz. 780) i w ten sam dzień: w próbie 3 dęby, z których dwa większe, jedna brzoza i dwa niewielkie świerki. Dokoła dębrowa mieszana z dęba bezszypułkowego i szypułkowego, a koło samej próby Q. pedunculata i tylko dwa Q. sessiliflora. O paręset kroków od próby kilka sosen. Runo znacznie skąpsze, niż w poprzedniej próbie: dużo czernic, Pteridium aquilinum (bardzo mało), Serratula tinctoria (kilka okazów), Rubus saxatilis, Polygonatum officinale (mało), Convallaria majalis (rzadko), Cytisus ruthenicus (kilka okazów), Geranium silvaticum (kilka okazów), Calamagrostis arundinacea (pęki liści — dość dużo), Trientalis europaea, Viola silvatica, Neottia nidus avis (parę okazów), Sanicula europaea (parę okazów), Pirola secunda, Melittis melissophyllum:

siewek dęba	—	248
świerk mały	—	1
jarzębiny	—	2 pręty
Razem		251 sztuk

Porównując obie te próby, widzimy, że tam, gdzie występowały tylko dęby bezszypułkowe, młodzieży dębowej było bardzo dużo, a tam, gdzie bezszypułkowy dąb był tylko domieszką i przeważały zwykłe dęby, odnowienie było nierównie słabsze, w czem wyraża się specyficzność obu gatunków. Przytem trzeba także zwrócić uwagę i na to, że runo w mieszanym drzewostanie było skąpsze, a więc odnowienie dęba powinno było być większe. To nadzwyczajne odnowienie Q. sessiliflora rzuca się w oczy i w innych miejscach w Puszczy. Tak np. w nadleśnictwie Hajnowskiem, gdzie Q. sessiflora wyrasta razem z sosną (poczęści i świerkiem). Takież nadzwyczaj silne odnowienie dęba bezszypułkowego obserwowałem również w lasach majątku Seroczyn, koło Stoczka Łukowskiego, gdzie występują nieraz skupienia dębowe bardzo do białowieskich podobne, co także może być dowodem, że białowieskie dąbrowy wcale nie są posadzone, jak to twierdzili Niemcy, o ileby to wogóle trzeba było udowadniać[1]).

[1]) Ponieważ kwestja występowania Q. sessiliflora na wschodniej granicy zasięgu tego drzewa jest wogóle ciekawa, więc pozwolę tu sobie dać króciutki opis lasów seroczyńskich. Przeważnie są one sosnowo-dębowe (prawie 600 ha) i dąb bezszypułkowy bezsprzecznie w nich dominuje. Sąsiednie lasy dookoła są borami. Lasy seroczyńskie stanowią niejako oazę dębową śród typów borowych czystych. Teren zlekka sfalowany (morenowy). Gleba dość ciemna, z domieszką glinki. Gdzie niegdzie spotykamy i nieco większe głazy narzutowe. Typ lasu waha się od czystej dąbrowy do niemal czystej sośniny (rzadziej), podszytej jednak w znacznej ilości dębiną. Najczęściej występuje w tej lub innej proporcji kombinacja dębów i sosen, jednak naogół dąb wyraźnie przeważa. Ta przewaga dęba niekiedy jest połączona z gospodarką, ponieważ nawet wśród czystej dębiny można znaleźć pnie sosnowe, co wskazuje, że ilość sosny została przez człowieka zredukowana. Wiek starodrzewia (sosen i dębów) waha się około 150 lat. Grubość drzew, w porównaniu z wiekiem, jest naogół niezbyt wielka, co pochodzi zapewne nie z braku żyzności gleby, a zawdzięcza swe pochodzenie obfitemu podszyciu i podrostowi. Bezwarunkowo przeważa dąb bezszypułkowy, który występuje nawet nieraz w postaci czystych drzewostanów. Wyraź-

Wogóle w oddz. 807, jak i w przylegającej części oddz. 808, w wielu partjach lasu dominuje Q. sessiliflora, podczas gdy Q. pedunculata stanowi tylko domieszkę. Prócz dębów pojawiają się gdzie niegdzie pojedyńcze (albo i po kilka) sosny, gdzie niegdzie domieszka jest znaczniejsza ale również bywa, że i na większych obszarach niema jej wcale; pojedyńczo świerki, osiki i brzozy, jako rzadkość, pojedyńcze olsze. W dolnem piętrze zwykle spotykamy podszytowy grab, pojedyńczo nawet podszytowe lipy, młode świerki (wogóle nie-

nie mniej jest Q. pedunculata. Prócz sosen i dębów, spotykamy w lesie często i grab, który trzyma się w dolnem piętrze i rzadko przekształca się w drzewa nieco grubsze (do 20 cm średnicy). Gdzie niegdzie grab nawet wyrasta w większej ilości, tworząc podszycie, występujące nieraz z leszczyną (sama leszczyna tworzy często również bardzo obfite podszycie), a czasem dołącza się do tego i lipa podszytowa, która wykazuje gdzie niegdzie tendencję do przekształcania się w drągowinę (czego u nas w Białowieży nigdy nie spotykamy. Jednak starych lip w opisywanym lesie niema wcale, jeżeli nie brać pod uwagę, że udało się znaleźć jedno drzewo około 20—25 cm średnicy, rosnące w zacienieniu i nie kwitnące. Prócz tego, gdzie niegdzie (nie wszędzie) przytrafiają się pojedyńcze brzozy, a od dróg i brzegów lasu i cienkie osiki (prócz tego widziałem od brzegu lasu jedną Salix caprea, a w drzewostanie parę jabłonek; grusze wyrastają przy drogach leśnych w postaci podrostowych okazów, jak w Białowieży, ale również, jak i tam, w drzewa się nie przekształcają). W podszyciu, prócz już wspomnianych: jarzębiny, Euonymus verrucosa — gdzie niegdzie nawet dość często — i jałowiec (w znacznej ilości tylko w typach wyraźniej borowych i wypasionych przez bydło; tam również bywa w nieco większej ilości Cytisus ruthenicus?). Z drzew, oprócz wymienionych, wogóle bardzo rzadko pojawiają się zwykle pojedyńczo (lub po kilka), świerki w postaci niewielkich drzew (zdaje się, dziko!). Runo naogół bogate, uzależnione od zacienienia i gleby. Gdzie więcej graba (bogatsza gleba), zbliża się ono więcej do grudowego, jednak nigdzie nie osięga tego typu w zupełności. Np. nigdzie nie widziałem ani Asarum europaeum, ani Pulmonaria obscura, (widziałem tylko P. angustifolis), ani Polyginatum multiflorum, (widziałem tylko P. officinale), które w Białowieży w podobnych skupieniach już występują. Widocznie to pozostaje w związku z tem, że las jest oazą śród typów czysto borowych, wskutek czego elementy grudu są tu zubożałe, a właściwie kompleks grudowy nie rozwinął się jak należy. Z rzadszych roślin znalazłem w tym lesie: Trifolium rubens (rzadko), Genista germanica (rzadko), Aquilegia vulgaris (rzadko), Euphorbia angulata, Hypericum montanum... Z tych gatunków tylko wspomnianej Euphorbia brak w Białowieży. Bardzo obficie rosną czernice, i wogóle runo jest podobne do runa dąbrów białowieskich, jeżeli pominiemy to, że największych osobliwości, które i w Białowieży są bardzo rzadkie, w lasach seroczyńskich nie widziałem (3. VIII. 1928).

wiele), pręty osiki i jarzębiny, rzadko sosenki i obficie młode dęby, zwykle nie wyższe niż na stopę, gdzie słońca więcej, nawet młode brzózki. W runie dużo gdzie niegdzie Pteridium aquilinum, gdzie niegdzie bardzo dużo czernic, Calamagrostis arundinacea (dużo), Rubus saxatilis, Melampyrum nemorosum, M. pratense, Aquilegia vulgaris, Anthericum ramosum, Succisa pratensis, Majanthemum bifolium, Clinopodium vulgare, Genista tinctoria, Vaccinium vitis idaea, Centaurea phrygia, Orobus vernus, Origanum vulgare, Cytisus nigricans i C. ruthenicus, Hieracium umbellatum, Thalictrum aquilegifolium, Geranium sanguineum, G. silvaticum, Fragaria vesca, Potentilla alba, P. tormentilla i t. d.

2) Oddz. 779 (10. V. 1926). Na linji oddziałowej 779 i 807, po obydwu stronach prawie sam dąb bezszypułkowy na równinowym terenie (192 m nad poziomem morza, a więc należący do najwyższych w obrębie Puszczy). Gleba naogół bardzo piaszczysta. Z wierzchu, wskutek znacznej ilości próchnicy, bardzo ciemna, głębiej jaśniejsza; od głębokości 60 cm przechodzi w blado-brunatny piasek, jednak ze znaczną domieszką drobnych gliniastych cząsteczek (w piasku tym przytrafiają się czasem drobne otoczone kamienie narzutowe). Dęby przeważnie niegrube (najgrubszy posiadał średnicę 85 cm) i stoją w wielkiem zwarciu, wskutek czego zacienienie lasu wogóle duże, znacznie większe niż to bywa w lasach sosnowo-dębowych i dąbrowach z dęba zwykłego. Gdzie niegdzie, ale wogóle b. rzadko, świerki od dębów niższe, gdzie niegdzie pojedyńcze osiki niezbyt wielkie (i pod niemi całe zastępy prętów osikowych, jak to zresztą zawsze pod osikami bywa), tu i owdzie, ale jeszcze rzadziej od osiki, spotykamy brzozy, wysokością dębom równe. W obrębie obserwacji, na powierzchni kilku ha, tylko dwie duże sosny, parę niewysokich Betula pubescens i jedna niewysoka olsza. Masa Pteridium aquilinum, bardzo dużo Calamagrostis arundinacea. Gdzie Calamagrostis mniej, tam dużo czernic. Nadto rosną tam: Rubus saxatilis, Majanthemum bifolium, Melampyrum pratense, Serratula tinctoria, Anemone nemorosa, Convallaria majalis, Orobus vernus, O. niger (rzadko), Vicia sepium, Scorzonera humilis, Veronica chamaedrys, V. officinalis, Melittis melissophyllum, Galium boreale, G. Schultesii, Trientalis europaea, Potentilla tormentilla, Sanicula europaea, Ranunculus

polyanthemos, Hypericum quadrangulum, Phyteuma spicatum, Genista tinctoria, Hieracium umbellatum (typu nie borowego), Melica nutans, Trifolium alpestre, Carex montana, Peucedanum cervaria (b. rzadko), Fragaria vesca, Ranunculus lanuginosus (rzadko), Ajuga reptans, Poa pratensis, Milium effusum (rzadko), Aquilegia vulgaris (rzadko), Cytisus ruthenicus (rzadko), Campanula cervicaria, C. glomerata, C. persicifolia, Platanthera bifolia (rzadko), Crepis premorsa (rzadko), Anthoxanthum odoratum, Thalictrum aquilegifolium, Trifolium medium, T. montanum, Potentilla alba, Silena nutans (b. rzadko), Betonica officinalis, Viscaria vulgaris, Origanum vulgare, Lactuca muralis, Ajuga reptans, Lilium martagon (bardzo rzadko), Peucedanum oreoselinum, Hypochaeris maculata, Neottia nidus avis. Młode Quercus sessiliflora, sosenki, pręty jarzębin, 2 krzewy jałowca. Nieco dalej zaczynały się przytrafiać i zwykłe dęby, częściej sosny i brzozy, oraz świerki. Dalej znowu zaczynała się czysta dąbrowa. W innem miejscu znalazł się podrostowy grab. Wreszcie, wzdłuż linji oddziałowej 806 i 878 dąbrowa przeszła w sosnowo-dębowy drzewostan ze zwykłego dęba, z dość obfitem podszyciem świerkowem. Ostatecznie wystąpił bór.

Na zakończenie tego rozdziału przytoczę jeszcze opis dąbrowy (z nieznaczną domieszką sosny) kombinowanej z obu naszych dębów:

3) Oddz. 808 i 780, w części środkowej i zachodniej (4. VII. 1926). Oba gatunki dębów. Gdzie niegdzie przeważa jeden, gdzie niegdzie drugi gatunek. Pojedyńczo lub niewielkiemi grupami sosny, jak również świerki i brzozy. Runo obfite i bogate, ponieważ las niegęsty (dzięki temu miejscami rosły nawet młode brzózki): Pteridium aquilinum, Calamagrostis arundinacea, czernice, Melica nutans, Trifolium medium, T. montanum, T. pratense, T. alpestre, Geranium silvaticum, Trollius europaeus, Melampyrum nemorosum, M. pratense, Ajuga reptans, Cytisus ruthenicus, Fragaria vesca, Potentilla tormentilla, P. alba, Campanula trachelium, C. cervicaria, C. persicifolia, Vicia sepium, V. cassubica, Salix caprea (młoda), Ranunculus polyanthemos, moleńskie klony (siewki — rzadko), młode Alnus glutinosa (rzadko), podszytowe lipy, grab podrostowy (jeden), młode świerki, młode dęby, Rhamnus cathartica, młode sosenki, pręty osiki, młode brzózki (gdzie niegdzie), Juniperus communis (rzadko), Aquilegia vugaris, Melittis melissophyllum, Milium effusum, Rubus saxatilis, Serratula tinctoria, Geranium sanguineum, Thalictrum aquilegifolium, Galium boreale, G. Schultesii, Peucedanum oreoselinum, P. cervaria (bardzo rzadko), Digitalis grandiflora, Betonica officinalis, Polygonatum officinale, Inula hirta (w jednem miejscu lepiej naświetlonem), Silene inflata, S. nutans, Orobus niger, O. vernus, Majanthemum bifolium, Anthericum ramosum, Leontodon hispidum, Brunella grandiflora, B. vulgaris, Vaccinium vitis idaea, Leucanthemum vulgare, Stellaria graminea, Trientalis europaea, Clinopodium vulgare, Hieracium umbellatum (postać nie borowa), Dactylis glomerata, Hypochaeris maculata, Stachys silvatica (w jednem miejscu koło pnia), Lilium martagon, Sanicula europaea, Genista tinctoria, Cephalanthera rubra (rzadko), Neottia nidus avis, Anemone nemorosa, Lathyrus silvestris (rzadko), Knautia arvensis, Centaurea phrygia, Vincetoxicum officinale (rzadko), Lactuca muralis, Scorzonera humilis.

4) Oddz. 779, od strony 780 z N (10. V. 1926). Jeszcze jeden przykład drzewostanu dębowego, pozbawionego prawie zupełnie sosny i składającego się z Q. pedunculata, śród którego tylko gdzie niegdzie przytrafia się Q. sessiliflora. Z natury rzeczy jest to już dąbrowa ze zwykłego dęba. Jeżeli ten przykład obecnie tu przytaczamy, a nie tam, gdzie będą opisane zwykłe dąbrowy, to z tego powodu, że ten drzewostan należy do tej samej wyspy dąbrów, z której były wzięte powyższe trzy przykłady, że w nim spotykamy, chociaż jako domieszkę, i dąb bezszypułkowy, wreszcie że w taki sposób daje się możność porównania runa tego drzewostanu z powyżej opisanemi.

W porównaniu z oddziałem 808—780 (poprzedni przykład) w oddz. 799 nie występowały:

Trifolium montanum	Lilium martagon
„ pratense	Sanicula europaea
Trollius europaeus	Cephalanthera rubra
Ajuga reptans	Lathyrus silvestris
Campanula trachelium	Knautia arvensis
„ cervicaria	Milium effusum
Vicia cassubica	Rubus saxatilis
Stachys silvatica	Thalictrum aquilegifolium

Galium Schultesii	Brunella vulgaris
Peucedanum cervaria	„ grandiflora
Inula hirta	Stellaria graminea
Silene inflata	Clinopodium vulgare
Orobus niger	Hieracium umbellatum
Anthericum ramosum	Dactylis glomerata
Leontodon hispidus	Centaurea phrygia
Leucanthemum vulgare	Lactuca muralis

Czyli że w oddz. 779 brakowało 32 gatunków z tych, które występowały w oddz. 808; natomiast zanotowano tam 20 następujących gatunków, których nie było w oddziale 808:

Melica nutans	Plantago media
Anthoxanthum odoratum	Ranunculus polyanthemos
Veronica chamaedrys	„ acer
Viscaria vulgaris	Hieracium pilosella
Rumex acetosella	Poa pratensis
Betonica officinalis	Thesium ebracteatum
Origanum vulgare	Rubus nemorosus?
Briza media	Luzula vernalis
Carex pallescens	„ multiflora?
Festuca ovina	Arnica montana

Wspólnych zaś gatunków było 32. Ta, na pierwszy rzut oka, wielka różnica znacznie się zmniejszy, jeżeli weźmiemy pod uwagę różnicę w czasie obserwacji (prawie dwa miesiące), a po drugie, że próby nie były wielkie (około jednego ha), wreszcie, że różnice przeważnie dotyczą wogóle roślin w dąbrowach pospolitych. Jeżeli zaś zwrócimy się do wewnętrznego złożenia, to zobaczymy, że w ostatnim przykładzie naogół występowało może więcej roślin światłożądnych (w obu wypadkach najpospolitszą rośliną było Pteridium aquilinum) i mniej było czernic, a więcej traw, ponieważ drzewostan był nieco rzadszy, jak to zawsze bywa w dąbrowach z Q pedunculata (dąb bezszypułkowy wyrasta nieco gęściej). Koło ostatniej próby było niewielkie jeziorko, które było kiedyś rozkopane w celu udostępnienia doń dostępu spragnionej zwierzynie. Śród krótkiej trawy koło jeziorka częściej występowały siewki

dębów, pręty jarzębin i młode sosenki, niż w samym lesie. Prócz tego dużo stosunkowo siewek było na zarzuconej drodze, która jeszcze nie porosła tak wysoką i gęstą roślinnością, jaka występuje pod drzewostanem.

XLV. Drzewostan dębowo (bezszypułkowy) sosnowo-świerkowy.

(Querceto sessilifl.-pineto-piceetum).

Typ ten występuje tylko w nadleśnictwie Hajnowskiem, gdzie Q. sessiliflora tworzy odosobnioną placówkę, znacznie mniejszą, niż w nadleśnictwie Królewskiem. W oddz. 272 (na NO od Hajnówki), właściwie po wyrąbaniu tego typu, pozostały tylko resztki, jeszcze jednak dobrze zachowane. Od tego niewielkiego masywu, w którym dąb bezszypułkowy dominuje, w stronę SW odchodzi wstęga drzewostanów sosnowo-dębowo-świerkowych, w której dąb bezszypułkowy przytrafia się już w mniejszej ilości, często tylko w postaci pojedyńczych drzew. Gleba, na której występuje omawiany szczątek lasu dębowo-sosnowo-świerkowego, oczywiście, jest lepsza, niż w czystych dąbrowach nadleśnictwa Królewskiego, co było też przyczyną dołączenia się świerka w większej ilości, niż w ostatniem nadleśnictwie. Widać to również z lepszego rozwoju wszystkich drzew. Dąb bezszypułkowy nietylko tu jest grubszy (do 1 m 2 cm), ale i wyższy i piękniej ukształtowany. Pozatem wogóle grubszych drzew jest tu więcej. Sosna dochodzi do 1 m 7 cm, jest więc taką, jaką się nieraz widuje w drzewostanach sosnowo-dębowych. Świerk dochodzi do 70 cm, brzoza — 80 cm. Najwięcej tu dębów, śród których zwykły dąb tworzy tylko bardzo nieznaczną domieszkę. Drugie miejsce zajmuje sosna, trzecie świerk. Jednak gdzie niegdzie świerka jest więcej, i tam ilość sosen się zmniejsza. Świerk ukształtowany jest wedle borowego typu. Brzoza jest tylko nieznaczną domieszką. Prócz tego gdzie niegdzie pojawia się w pojedyńczych, bardzo nędznie rozwiniętych, okazach grab. Gdzie niegdzie pod tym drzewostanem widzimy skupienia nieco już większej młodej świerczyny, jak to bywa i w innych drzewostanach, w których świerk czuje się trochę lepiej. Również dużo bywa i maleńkich świerków, lecz rzuca się przedewszystkiem w oczy

masa maleńkich dębów, których jest gdzie niegdzie tak wiele, jak w czystych dąbrowach w nadleśnictwie Królewskiem. Sosenek bardzo mało; zdarza się gdzie niegdzie Euonymus verrucosa i prawie wszędzie pręty jarzębiny. Runo: (17. IX. 1926 — oddz. 272 od str. 303-go) gdzie niegdzie Hylocomium i Polytrichum wszędzie dużo czernic, gdzie niegdzie brusznice, Pteridium aquilinum, Hepatica triloba, Oxalis acetosella, Luzula vernalis, konwalje, poziomki, Carex digitata (gleba próchnicowa), Calamagrostis arundinacea, Pulmonaria angustifolia, Serratula tinctoria, Lactuca muralis, Ajuga reptans, Solidago virga aurea, Majanthemum bifolium, Melittis melissophyllum (rzadko), Viola arenaria, V. silvatica, Rubus saxatilis, Pirola secunda, Veronica officinalis, V. chamaedrys (rzadko), Potentilla tormentilla, Trientalis europaea, Polygonatum officinale, Agrostis, Galeobdolon luteum, Phegopteris dryopteris, Geranium silvaticum, Sanicula europaea, Hypericum quadrangulum, Carex montana, Moehringia trinervia, Lycopodium clavatum (w jednem miejscu), Thalictrum aquilegifolium, Aquilegia vulgaris, Gnaphalium silvaticum. Runo jednak dość zniszczone przez bydło. Koło tego drzewostanu przechodzi kolejka leśna. Nieco dalej za nim niewielka polana przedwieczna, bo rosną na niej ogromne pojedyńcze dęby o kształtach, wykazujących wyraźnie, że drzewa te wyrosły nie w lesie (z tych dębów było tylko dwa Q. sessiliflora; najgrubszy Q. pedunculata posiadał 123 cm średnicy). Prócz dębów, na tej polanie były dwie ogromne brzozy. Z nich grubsza, o złamanym wierzchołku, posiadała 90 cm, a u dołu, na wysokości rębnej 1 m 7 cm. Prócz tego była tam również jedna złamana osika (80 cm).

2) Oddz. 301 (17. IX. 1926). Sosny dość duże (do 80 cm) i w znacznej ilości, dębów dużo, przyczem przeważają dęby zwykłe, a bezszypułkowe stanowią domieszkę. Jedne i drugie nie są grube (Q. pedunculata dochodzi do 70 cm, a Q. sessiliflora tylko do 45 cm). Świerk na trzeciem miejscu (do 65cm), kilka osik (brzóz w zachodniej partji nie było, ale dalej tu i owdzie się przytrafiały). Las gęsty. Młoda świerczyna miejscami zajmuje cały dół lasu, gdzie niegdzie leszczyna, jałowiec (rzadko), Euonymus verrucosa (rzadko), E. europaea (rzadko), siewki dębów, pręty jarzębiny, młode Rhamnus frangula (rzadko), czernice, Rubus saxatilis, Hylocomium, Ajuga reptans, Pteridium aquilinum (rzadko), Hepatia triloba, Campanula persicifolia, Oxalis acetosella, Calamagrostis arundinacea, Serratula tinctoria, Pirola secunda, Thalictrum aquilegifolium, Geranium sanguineum, Trientalis europaea, Vaccinium vitis idaea, Luzula vernalis, Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Solidago virga aurea, Lilium martagon, Hieracium umbellatum, Polygonatum officinale, Melittis melissophyllum, Succisa pratensis, Hypopitys multiflora[1]).

XLVI. Dąbrowy z dęba szypułkowego. (Quercetum pedunculatae).

Dąbrowy te w czystej postaci występują na odosobnionych placówkach w nadleśnictwie Jagiellońskiem, Królewskiem, Starzyńskiem i Hajnowskiem, przyczem zwykle występują tam i lasy sosnowo dębowe, oraz wszystkie ogniwa przejściowe od boru do dąbrowy. Wszystko to nieraz przedstawia się jako fragmenty i ogniwa przejściowe, wskutek czego wydzielanie poszczególnych drzewostanów w naturze i opisanie ich jest trudne. O ile w trzech pierwszych, wspomnianych powyżej, nadleśnictwach same drzewostany przechowały się w całości, o tyle w nadleśnictwie Hajnowskiem zostały one przez Niemców nadzwyczaj silnie na ogromnych przestrzeniach przerąbane. Prawie od samego „Zwierzyńca" wzdłuż szosy niemal do samej Hajnówki przeważają naogół lasy sosnowo-dębowe, ale bardzo poniszczone. Gdzie niegdzie ilość świerka się zwiększa a dęba zmniejsza, i typ lasu przybliża się do sosnowo-świerkowego, gdzie niegdzie zbliża się do sosnowo-dębowo-świerkowego, gdzie niegdzie zaczynają się pojawiać graby i las przybliża się do mieszanego itd.[2]), jednak na całym tym obszarze rzuca się w oczy obfitość dęba. W drugiej połowie tej drogi las jest bardzo znacznie, przytem nierównomiernie, przetrzebiony. Te drzewostany są to silnie przecięte, niemal w postaci czystych cięć, to tylko przerzedzone, miejscami niewielkie partje lasu są prawie nie eksploatowane. Np. taki słabo przecięty las występuje na niewielkiej przestrzeni przed 14 kilometrem drogi od Białowieży. Masa

[1]) Tuż obok, ale już w oddz. 329, znaleziono charakterystyczną dla dąbrów roślinę — Peucedanum cervaria, które rosło pod dębami bezszypułkowemi.

[2]) Niema jednak prawie zupełnie ani lipy, ani klonów.

tam dębów, gdzie niegdzie sosny (widocznie ich było więcej), brzozy (rzadko), świerki (niewysokie i tylko gdzie niegdzie). W miejscach więcej wyciętych pozostawiono jednak gdzie niegdzie dużo dębów, mniej sosen. Na takich więcej ogołoconych przestrzeniach dużo podrostu brzozowego. Są i przestrzenie prawie zupełnie pozbawione roślinności drzewnej. Runo takich obszarów jest nawpół łąkowe, nawpół leśne (lasów niecienistych). Odnowienia dębowego zupełnie niema, również jak i sosnowego. Gdzie nie było świerków w większej ilości i warunki więcej sprzyjają sośnie, o ile ona nie została tam zbytnio wycięta, widać podrost sosny, czasem nawet w większej ilości. W oddz. 391 i w przylegającej części oddz. 419, bez względu na nieco większy udział świerka (oprócz dęba i sosny) w drzewostanie, występują niektóre charakterystyczne rośliny dąbrów, np. Peucedanum cervaria (gdzie niegdzie nawet w nieco większej ilości), Astrantia major (b. rzadko), Brachypodium pinnatum... Borowe elementy są słabiej reprezentowane, a Cytisus ruthenicus, podobnie jak w rejonie Starej Białowieży i w wielu innych miejscowościach nadleśnictwa Hajnowskiego, wcale się nie pojawia.

Przy szosie Hajnowskiej, nie dojeżdżając do Zwierzyńca, oddz. 447 (wedle obserwacji 5. VIII. 1924 i 15. VIII. 1926), duża polana, wycięta śród lasu sosnowo-świerkowego (jednak z dębem), przylegająca w części do fragmentu dębowego, który widocznie przechodził i na polanę przed jej powstaniem i spowodował obecny charakter roślinności. Ponieważ to jest jedyna polana, związana z typami dębowemi (częściowo), więc przedstawię tu jej opis. Kiedy została ta polana wycięta i w jakim celu, nie wiem. Nie może być tylko żadnej wątpliwości, że pochodzi ona jeszcze z czasów rosyjskich. Pnie były wykopane i wszędzie spotykamy jamy i zagłębienia trawą dziś zamaskowane. Widzimy po całej polanie rozrzucone średniej wysokości brzozy pojedyńcze i niewielkie ich grupy. Gdzie niegdzie sosenki i dęby, niższe od brzóz. Rzadko młode pojedyńcze świerki, również od brzóz niższe. Masa rozmaitych roślin, przeważnie leśno-łąkowych: dużo Agrostis, Calamagrostis arundinacea, w jednem miejscu grupa C. epigeios, Molinia coerulea, Phleum pratense, Poa pratensis, Koeleria grandis (b. rzadko, oczywiście był tam fragment borowy), Briza media, Holcus, Brachypodium pinnatum, Dactylis glomerata, Anthoxanthum odoratum, Melica

nutans. Śród tych traw, w mniejszej lub większej ilości: Centaurea jacea, C. scabiosa (rzadko), C. phrygia, Hypochaeris maculata, Hieracium umbellatum, H. pilosella, Solidago virga aurea, Carlina vulgaris, C. acaulis (b. rzadko), Erigeron acer, Achillea millefolium, Serratula tinctoria, Picris hieracioides (koło grupy dębów), Inula salicina (koło dębów), Tanacetum vulgare (przeważnie w jednem miejscu koło dębów), Gnaphalium, silvaticum, Dracocephalum Ruyschiana (dość często), Origanum vulgare, Clinopodium vulgare, Betonica officinalis, Ajuga reptans, Melittis melissophyllum, Thymus angustifolius, Brunella vulgaris, Cytisus ruthenicus, Trifolium agrarium, T. montanum, T. pratense, T. repens, T. medium, T. hybridum, Lathyrus silvester, L. pratensis, Genista tinctoria, Vicia cracca, Peucedanum oreoselinum, Angelica silvestris, Laserpitium prutenicum, Pteridium aquilinum, Succisa pratensis, Gentiana amarella s. lat. (w jednem miejscu zupełnie suchem), Geranium sanguineum, G. silvaticum, Aquilegia vulgaris, Trollius europaeus, Thalictrum aquilegifolium, Ranunculus polyanthemos, Calluna vulgaris (gdzie niegdzie), Anthericum ramosum, Gladiolus imbricatus (dość dużo), Vaccinium vitis idaea (gdzie niegdzie), V. myrtillus (rzadko), Stellaria graminea (gdzie niegdzie plamy), Campanula patula, C. persicifolia (rzadko), C. glomerata, Knautia arvensis, Potentilla tormentilla, Phyteuma spicatum, Hypericum perforatum, H. quadrangulum, Primula officinalis, Linaria vulgaris, Alectorolophus montanus[1]), Veronica chamaedrys, Rumex acetosella, Carex montana, Melampyrum nemorosum, Galium Schultesii, Agrimonia eupatoria, pręty osiki (rzadko), jarzębiny (b. rzadko), Rhamnus frangula (rzadko), młode lipy podszytowe (jeden krzew), młode olsze (rzadko). Widzimy tu właściwie pomieszanie roślinności borowej i właściwej dąbrowom, na tle roślinności przeważnie łąkowej. Z pośród nich rośliny dąbrów występują niedaleko od szosy, gdzie widzimy porozrzucane grupy dębów. Ta część polany oczywiście została wycięta w typie dębowym[2]).

---

[1]) Alectorolophus montanus Fritsch. nie jest rozpowszechniony po całej Puszczy. Najwięcej go w uroczysku Chwojnik, u brzegu Puszczy (w borach sosnowych). Robi on wrażenie rośliny nowszej kolonizacji.

[2]) W oddz. 559, w czystej dąbrowie w miejscu, gdzie stosunkowo niedawno było rozłożone ognisko, rosło około stu siewek osikowych.

Teraz musimy jeszcze zwrócić uwagę na to, że w temże nadleśnictwie Hajnowskiem, na N od Starej Białowieży i Teremisek występują przeważnie silnie poniszczone typy dębowe, w których udało się odszukać gdzie niegdzie takie charakterystyczne rośliny dąbrów, jak Astrantia major i Adenophora liliifolia. Ostatnią roślinę w ciągu pięciu lat znalazłem tylko dwa razy (raz w nadleśnictwie Królewskiem i raz w Hajnowskiem) i w obu wypadkach znaleziono zaledwie po kilka okazów.

Ale i w Puszczy Świsłockiej są jeszcze ślady dąbrów. Np. w uroczysku Horbacz (oddz. 124), gdzie znaleziono Laserpitium latifolium, rosnące oprócz tego stanowiska tylko w dąbrowach nadleśnictwa Jagiellońskiego[1]). Rezerwat śladów prawdziwych dąbrów nie zawiera. To, co się tam podobnego do nich znajduje, powstało widocznie wskutek przerąbania lasu sosnowo-dębowego.

Przykłady drzewostanów dębowych:

1) Oddz. 591 (16. IX. 1927). Drzewostan rzadki, jednolity, wobec czego próba została ograniczona do ½ ha. Rzuca się w oczy dużo Pteridium aquilium, świerków brak i tylko kilka niższych od wzrostu ludzkiego było rozrzuconych w obrębie próby. Dość dużo w podszyciu graba, który jest niski i krzaczasty i rozrzucony w pojedyńczych okazach. Koło osik pręty osikowe. Kilka lip podszytowych i kilka Salix caprea krzewiastych. Jedna brzózka. Młodych dębów brak.

Dąb:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
23	85	43	15	6	3	—	—	—	1

razem 176 (a na ha — 352; przeciętna grubość = 20,6 cm).

Brzoza:

10	20	30	40	50
2	10	6	2	2

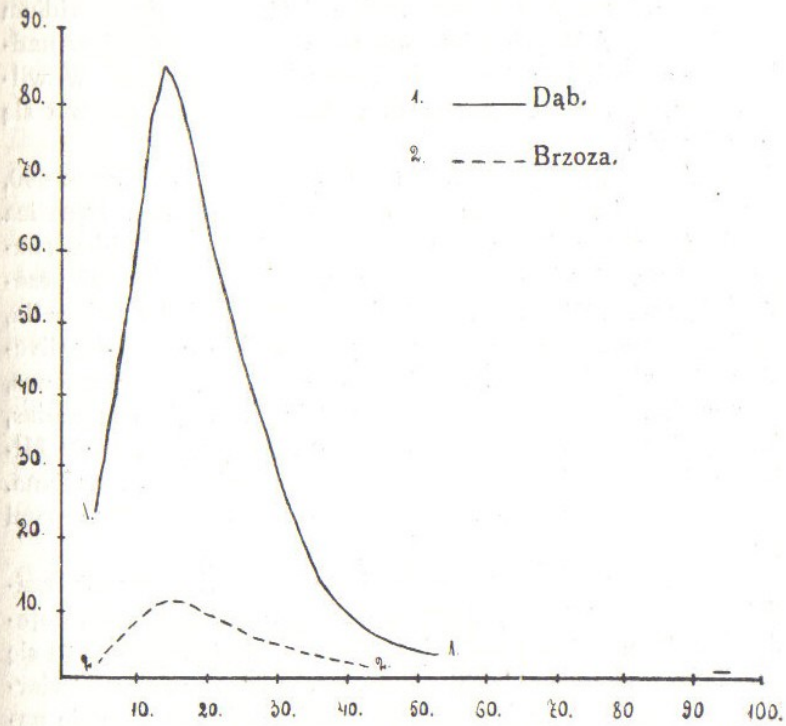
razem 22 (a na ha 44; przeciętna grubość = 23,6 cm).

[1]) W uroczysku Horbacz (16. VIII. 1927) w przerzedzonem lesie dębowym (pojedyńczo brzozy, sosny; gdzie niegdzie krzaczasto rosnące podszytowe lipy, zaś dużych lip brak, jeżeli pominiemy, że przy zburzonem osiedlu rosła niewielka, ale owocująca, lipa, a także róże i wiśnie), znaleziono, oprócz wspomnianego Laserpitium latifolium, także L. prutenicum, Inula salicina, Tanacetum vulgare, Centaurea phrygia, Angelica silvestris Heracleum sibiricum, Pimpinella saxifraga, a więc charakterystyczne u nas wogóle dla dąbrów rośliny.

Sosna — trzy (22, 56, 79 cm).
Osika — dwie (21, 52).
Olsza — jedna (14).
Grab — jeden (22).

Razem na ha 410 drzew. Graficznie ten drzewostan przedstawi się w postaci wykresu:

Rys. 29.



Próba o powierzchni 100 kw. m, wzięta w innem miejscu tegoż oddziału 591-ego w celu wyjaśnienia kwestji podszycia, dała następujące rezultaty:

Grab (wysokość w cm):

20	30	40	50	60	70	80	90	100
5	8	9	4	6	1	3	1	

razem 37

Prócz tego w próbie był jeden okaz wysoki na 6 m 40 cm (poza obrębem próby, w niewielkiej odległości był jeden grab,

który już wchodził właściwie w skład drzewostanu; był on grubszy i wyższy od tego, który był w obrębie próby, ale również nie owocujący).

Osika — 6 (egzemplarzy wysokości od 30 do 120 cm).

Dębów — 3 (po 30 cm wysokości każdy).

Świerków — 2 (60 i 40 cm).

Wszystkich drzewek — 48 sztuk, co na ha wynosiłoby 4 800 sztuk.

Runo było dość urozmaicone i dość dużo było Pteridium aquilinum. W innych miejscach tejże wyspy dębowej w nadleśnictwie Jagiellońskiem graba podszytowego więcej. W wilgotniejszych partjach nawet lipa gdzie niegdzie pojawia się w podszyciu.

W tymże samym oddziale 591, oraz w przylegającym 590, zanotowano (4. V. 1927): dużo Anemone nemorosa, Hepatica triloba (nie wszędzie, lecz mozaikowo, gdzie niegdzie jej brak zupełny, gdzie niegdzie występuje czasem na dużej nawet przestrzeni w wielkiej ilości), Sanicula europaea, Oxalis acetosella, Orobus vernus, Ajuga reptans, Daphne mezereum, Viola silvestris, Primula officinalis, Aquilegia vulgaris, Trollius europaeus, Ranunculus lanuginosus, Luzula vernalis, Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea (koło sosny), Pulmonaria angustifolia, liście Milium effusum, Stellaria holostea (jedna plama), Carex montana. Cienkie dęby, sosny tylko gdzie niegdzie, czasem nawet grupami po kilka.

2) Oddz. 560/592 (28. VIII. 1926). Dęby cienkie, rzadziej grube, duże sosny gdzie niegdzie, również brzozy, pojedyńcze olsze; świerka mało, lecz dalej na wschód ilość jego się zwiększa i wreszcie drzewostan przechodzi w sosnowo-świerkowy. Runo bogate: Laserpitium latifolium (gdzie niegdzie nawet dość obficie), L. prutenicum, Peucedanum oreoselinum, Selinum carvifolia, Sanicula europaea, Origanum vulgare, Pteridium aquilinum (obficie), Gladiolus imbricatus (gdzie niegdzie), Melampyrum nemorosum, M. pratense, Calamagrostis arundinacea (przeważnie płonne), Fragaria vesca, Aquilegia vulgaris, Thalictrum aquilegifolium, Betonica officinalis, Primula officinalis, Phleum pratense (rzadko), Potentilla tormentilla, P. alba, Clinopodium vulgare, Succisa pratensis, Hypochaeris radicata, Genista tinctoria, Vicia cracca, Serratula tinctoria, Campanula glomerata, Galium Schultesii, Rubus saxatilis, Vaccinium myrtillius, Melica nutans, Melittis melissophyllum, Digitalis grandiflora, Lilium martagon, Solidago virga aurea, Picris hieracioides (2 egzemplarze), Viola silvatica, Oxalis acetosella, Vaccinium vitis idaea (koło pni), Festuca gigantea, Hieracium umbellatum, Convallaria majalis, Polygonatum officinale, Ranunculus lanuginosus, Pirola secunda, Brachypodium silvaticum, Anthericum ramosum, Orobus vernus, O. luteus, Trollius europaeus, Chrysanthemum leucanthemum, Agrimonia eupatoria (rzadko, pojedyńcze okazy), Campanula trachelium. Nieco dalej w podobnych lasach przytrafiały się także: Cimicifuga foetida, Pimpinella saxifraga, P. magna, Peucedanum cervaria, Thalictrum simplex, Astrantia major, Heracleum sibiricum, Dianthus superbus, Galium boreale, Ranunculus polyanthemos, Brachypodium pinnatum. Wogóle w takich lasach, o ile one nie są przez bydło tratowane, widzimy masę wysokich roślin (typ herbosum), śród których wysokie baldaszkowate odgrywają bardzo znaczną rolę. Dużo kwitnących roślin jest tu i latem, kiedy po nieco więcej zacienionych lasach innych typów, niema ich wcale. Pod względem bogactwa roślin takie dąbrowy nie mają sobie równych wśród innych typów na całym obszarze Puszczy Białowieskiej. Prócz tego widzimy gdzie niegdzie podszytowy grab, pręty osiki, Daphne mezereum, a nawet kilka nikłych krzaków kaliny[1]). Na tem kończymy przykłady z wyspy Jagiellońskiej i przejdziemy do przykładów z innych nadleśnictw.

3) Oddz. 748 — nadleśnictwo Królewskie[2]) (27. V. 1924). Od strony Perewołoki wąski pas grudu, a jego ślady zachodzą

[1]) W oddziale 620 i 653 w tymże samym masywie dębowym w nadleśnictwie Jagiellońskiem (oprócz wymienionych oddziałów do niego należą również oddz.: 559 — część połud.-wschod., 560 — połud. część, 590 — wschodnia część, 591, 592, 619, 621 i 654 — półn.-zachodnia część) sosny, dęby, brzozy, świerki (mało i słabo rozwinięte). Dość dużo Cytisus ruthenicus i bardzo rzadko małe krzaczki jałowca, niskie krzewy kaliny (rzadko). Dużo Pteridium aquilinum i czernic. Z roślin rzadszych: Aster amellus (b. rzadko), Brunella grandiflora, Dianthus carthusianorum (rzadko — granica jego zasięgu w Puszczy), Gymnadenia cucullata (rzadko), Arnica montana, Lathyrus silvester, Cytisus nigricans (niewiele; tu jest on już na granicy swego zasięgu w Puszczy), Inula hirta (w jednem miejscu niewiele), Veronica spicata (rzadko), Trifolium lupinaster, Centaurea jacea, C. scabiosa, Aquilegia vulgaris, Epipactis rubiginosa, Dracocephalum Ruyschiana i bardzo wiele innych, których tu wyliczać nie będziemy.

[2]) Oddział ten, jak również i dwa sąsiednie (781 i 809), był przeznaczony na Rezerwat. Jednak, wobec tego, że drzewostany tam były prze-

w postaci niektórych elementów runa i w opisywaną dąbrowę. Nieco wyżej zaczyna się las dębowy, który jeszcze dalej, w miarę podnoszenia się terenu, zaczyna przechodzić w sosnowo-dębowy (dęby, sosny, gdzie niegdzie Betula verrucosa i B. pubescens, osika, pojedyńczo i nie wszędzie świerk). Las przerzedzony znacznie: dużo miejsc słonecznych lub niedostatecznie zacienionych. Rzuca się w oczy obfitość Pteridium aquilinum, które miejscami wytwarza całe piętro, pod niem rosną czernice i inne drobniejsze rośliny. Z roślin wyższych gdzie niegdzie całe grupy Orobus luteus, Aquilegia vulgaris, Trollius europaeus, Orobus vernus, Cytisus ruthenicus, Geranium silvaticum, Vicia sepium, Peucedanum oreoselinum, Hypochaeris maculata, Ranunculus polyanthemos, Genista tinctoria, Hierochloa australis, Geranium sanguineum... Poza tem: Anemone nemorosa, Convallaria majalis, Hepatica triloba, Ajuga reptans, Pulmonaria angustifolia, Stellaria holostea, Viola hirta (rzadko), V. canina, Thesium, Vaccinium vitis idaea, Melittis melisophyllum, Potentilla alba, Melica nutans, Rubus saxatilis, Fragaria vesca. Do tego lasu przylega z jednej strony ogromna polana, która przechodzi dalej w pas gaju brzozowego i prawdopodobnie była niegdyś uprawiana. Gdzie niegdzie sosny występują w większej ilości.

4) Dąbrowy w nadleśnictwie Starzyńskiem (22. VIII. 1926). Małe wysepki dębowe zwykle zawierają w drzewostanie, oprócz dęba i sosny (pojedyńczo brzozy), w mniejszej lub większej ilości jeszcze i świerk, a więc są dąbrowami lub sosnowo-dębowemi drzewostanami, w znacznej mierze przez świerk, opanowanemi. Naodwrót, większe masywy dębowe w oddz. 697, 698, 729, 730, 762, 763, 792 i częściowo w 664 i 728 posiadają świerk w domieszce tylko po obwodzie, a w środkowej swej części przedstawiają prawie czyste dąbrowy, w których na mniejszej lub większej przestrzeni nawet i sosna wyrasta tylko w pojedyńczych okazach, a świerka prawie zupełnie niema, nawet w znacznych przestrzeniach. W takich dąbrowach, złożonych przeważnie z drzew cienkich, ale śród których spotyka się

rzedzone, gdzie niegdzie dawniej rąbane (obecnie brzezina), a gdzie niegdzie wypalone, nie nadawał się na ten cel i został przyłączony do lasów eksploatacyjnych. W południowej części tej partji występuje już i Quercus sessiliflora. Rezerwat tego dęba należałoby stworzyć w oddziale 807.

i duże dęby, trafiają się także, jak to bywa i w innych naszych dąbrowach, pojedyńcze brzozy i jeszcze rzadziej pojedyńcze osiki. W partjach dębowych, ze znaczną domieszką sosny, widzimy zwykle dużo Cytisus ruthenicus. Naodwrót, w partjach, w których sosna występuje rzadziej, lub wcale prawie się nie pojawia, krzew ten staje się rzadki albo nawet go wcale tam nie widać. W partjach o więcej borowym charakterze miejscami występuje również w większej ilości jałowiec. W czystych zaś dębinach przytrafia się znacznie rzadziej, lub prawie wcale go niema. W podszyciu dąbrowy gdzie niegdzie widać dość dużo brzózek wysokości człowieka lub niższych; w każdym razie jest ich tam znacznie więcej, niżby można było się spodziewać, wnioskując ze zwarcia drzewostanu i z podrzędnego stanowiska, jakie brzoza w nim zajmuje. W runie wogóle dużo czernic (gdzie niegdzie nawet bardzo dużo) i Pteridium aquilinum. Roślin zielnych wysokich, w szczególności baldaszkowatych, bardzo mało, co zależy bezwątpienia od wypasania tych lasów przez bydło. W południowej części tego dębowego masywu w dębowym drzewostanie, zaczynając od południowej części oddziału 763, pojawia się w podszyciu dużo leszczyny (w jednem miejscu w postaci wyspy obfity podrost grabowy), wskutek czego wytwarza się inny typ, który opiszemy w następnym rozdziale. Wogóle trzeba zaznaczyć, że dąbrowy nadleśnictwa Starzyńskiego zbadałem tylko powierzchownie, i dużo tam jeszcze pozostaje do zrobienia. Jak już wspomniałem, możemy oczekiwać, że w tem nadleśnictwie uda się znaleźć dąb bezszypułkowy.

5) Dąbrowa w nadleśnictwie Hajnowskiem (oddz. 380; 2. VIII. 1926). Oprócz mniej lub więcej poniszczonych dąbrów w tem nadleśnictwie, o których już mówiliśmy, w wschodniej jego części pozostało jeszcze kilka partyj nieco lepiej zachowanych. Opiszemy je poniżej:

Prawie zupełnie czysta dąbrowa, gdyż miejscami sosny niema zupełnie (w jednem miejscu występuje fragment grudu). Dęby duże i masa młodych jeszcze drzew. Prócz tego dość dużo brzozy; sosny chociaż mało, jednak gdzie niegdzie występuje niewielkiemi grupami lub po kilka. Świerka wogóle mało, a gdzie niegdzie brak go zupełny. Tu i owdzie pojedyńcze osiki, dokoła nich zwykle pręty osikowe. Przytrafią się również

gdzie niegdzie w podszyciu młode brzozy, gdzie niegdzie krzewiasto wyrastające nędzne graby. Jedno drzewko jabłonki, nędzne i pokrzywione, jak wogóle w Puszczy. Jedna słabo rozwinięta lipa. Gdzie niegdzie, ale rzadko, niskie i słabo rozwinięte leszczyny, parę krzaczków kaliny, siewki dębów, pręty jarzębiny (brak tu Cytisus ruthenicus, jak wogóle w całym rejonie Starej Białowieży, niema również Peucedanum oreoselinum). Runo: Pteridium aquilinum, Rubus saxatilis, Calamagrostis arundinacea (przeważnie sterylna), Paris quadrifolia (rzadko), Fragaria vesca, Geranium silvaticum, G. palustre (wogóle rzadko, ale w kotlinkach wilgotnych nawet obficie), Ranunculus polyanthemos, R. acer, Melampyrum nemorosum, a koło grupy sosen i M. pratense, Majanthemum bifolium, Primula officinalis, Selinum carvifolia, czernice (gdzie niegdzie nawet dość obficie, ale wogóle rzadko, czem różni się ta dąbrowa od innych dąbrów, w których czernice są najpospolitszą rośliną), Potentilla tormentilla, Thalictrum aquilegifolium (pojedyńcze okazy), Genista tinctoria, Hypericum quadrangulum, Clinopodium vulgare. Campanula glomerata, C. trachelium, Viola silvatica, Betonica officinalis, Origanum vulgare, Stachys silvatica, Aquilegia vulgaris, Aegopodium podagraria, Serratula tinctoria, Leucanthemum vulgare, Geum urbanum, Oxalis acetosella, Orobus vernus, Hepatica triloba, Pimpinella saxifraga, Phyteuma spicatum, Solidago virga aurea, Melittis melissophyllum, Trientalis europaea, Heracleum sibiricum, Digitalis grandiflora, Dianthus superbus, Deschampsia caespitosa, Chaeropyllum aromaticum, Trifolium medium, Convallaria majalis, Torrilis anthriscus, Serratula tinctoria, pokrzywa (miejsce zachwaszczone).

W dąbrowach inne drzewa, oprócz wspomnianych, występują tylko nadzwyczaj rzadko. Np. dotyczy to czasem lipy, która w nadleśnictwie Hajnowskiem występuje czasem w dąbrowach w postaci pojedyńczych drzew. Jeszcze rzadziej bywa to z klonem, który pod względem bogactwa gleby jest więcej wymagającym niż lipa. O ile sobie przypominam, w dąbrowach nadleśnictwa Hajnowskiego znalazłem duży klon zaledwie raz jeden. Jeszcze raz trzeba to podkreślić, że drzewo zasadniczo olesowe, t. j. olsza, nieraz się przytrafia i w dąbrowach (oczywiście, pojedyńczo). Również rośnie tam czasem i kalina (marnie rozwinięte krzewy), a także i Geranium palustre, roślina właściwa również suchszym olesem.

XLVII. Dąbrowa podszyta leszczyną. (Quercetum corylosum).

Drzewostan ten występuje tylko w jednem miejscu w oddz. 762 i 792 w połud. części nadleśnictwa Starzyńskiego w pasie dąbrów (22. VIII. 1926). Drzewostan dębowy z pojedyńczemi sosnami i brzozami. Podszycie gęste z leszczyny, pod którą jeszcze często znajduje się w mniejszej lub większej ilości podszytowy grab. Tego typu drzewostany we wspomnianej części nadleśnictwa Starzyńskiego przerywane są tu i owdzie drzewostanami sosnowo-grabowemi. W takich wypadkach mamy drzewostan dębowy, o dolnej części jakby przeniesionej z typu sosnowo-grabowego. Widzimy zatem, że nad mniej więcej jednakowo ukształtowanem dolnem piętrem występują zupełnie inne drzewostany.

Teren jest położony nisko. Gleba w obu wypadkach czarna, o wielkiej zawartości próchnicy. W lesie dębowym z podszyciem leszczynowem (oddz. 762) zanotowano następujące rośliny, które, ugrupowaniem swem i rozwojem, przypominają grud (rośliny te albo wcale nie występują w dąbrowach zwykłych, a także w lasach dębowo-sosnowych, albo rosną tam naogół nieczęsto): Pulmonaria obscura (wszędzie dość dużo), która tu występuje jednocześnie z charakterystczną dla borów niezbyt suchych P. angustifolia. Ta ostatnia trafia się tu jednak znacznie rzadziej od grudowej P. obscura i odznacza się olbrzymiemi liśćmi w jesiennych rozetkach. Dalej: Galeobdolon luteum, Stellaria holostea, Hepatica triloba, Ranunculus lanuginosus, Carex digitata, Aegopodium podagraria (gdzie niegdzie liście), Orobus vernus, Ajuga reptans, Viola Riviniana?, Aspidium filix mas, Oxalis acetosella, Lactuca muralis, Majanthemum bifolium; prócz tego rośliny więcej borowe i zwykłe w dąbrowach: czernice (w niewielkiej ilości i wogóle dość rzadko), Rubus saxatilis, Melittis melissophyllum, Pteridium aquilinum (nielicznie wobec znacznego zacienienia), Ge-

ranium silvaticum (rzadko), Euonymus verrucosa (rzadko), jałowiec (rzadko), Lilium martagon (sterylne), Fragaria vesca, Orobus niger (rzadko), Convallaria majalis (rzadko), Aquilegia vulgaris (rzadko), Serratula tinctoria, Astragalus glycyphyllos, Luzula vernalis, Trientalis europaea (jeden egzemplarz koło pnia sosny razem z czernicami). Młode świerki, młode jarzębiny, b. rzadko młode klony, młode dęby, nawet gdzie niegdzie młode sosenki. Wszystko to w niewielkiej ilości. Gdzie występuje grab i tworzy się fragment sosnowo-grabowy, dąb prawie zupełnie znika i runo ubożeje znacznie (pozostają czernice, Melittis melissophyllum, zresztą prawie zupełnie naga ziemia, na której pojawiają się gdzie niegdzie kępy mchów). Cytisus ruthenicus w obu typach spotykamy tylko koło samej drogi, gdzie zacienienie jest mniejsze.

Kończąc na tem rzecz o suchszych dąbrowach, należy zwrócić uwagę na szczególny fakt, a mianowicie na to, że dąbrowy te, rozrzucone tak daleko od siebie po Puszczy, niezależnie od tego, czy są złożone z Q. pedunculata, czy z Q. sessiliflora, odznaczają się tem, że w ogromnej przewadze widzimy w nich młode (stosunkowo cienkie) drzewa. Że nie jest to ich rozwojową granicą, można wnosić z tego, że pomiędzy temi cienkiemi drzewami występują nieraz również i dęby, dochodące nawet do metra średnicy[1]). Przypuszczenie, że te młode drzewostany powstały w drodze wyrąbywania starych drzewostanów jest mało prawdopodobne z tego powodu, że w takim wypadku musiałyby występować w takich drzewostanach brzozy w nierównie większej ilości, niż to widzimy w rzeczywistości

[1]) Możliwy jest jeszcze pogląd, że tam, gdzie, zagęszczenie drzewostanu jest większe, cienki dąb jest zjawiskiem normalnem, uzależnionem od siedliska przy danem stopniu zadrzewienia. Występowanie pojedyńczych grubszych drzew (do metra), w takim wypadku uzależnione byłoby od lokalnego rozluźnienia zwartości drzewostanów. Zachodziłaby pod tym względem analogja z występowaniem np. pojedyńczych grubych grabów w lesie sosnowo-grabowym, lub pojedyńczych okazałych leszczyn śród naogół marnie rozwiniętego podszycia leszczynowego w pewnych typach borowych.

a ilość ta nie przekracza normalnej domieszki wspomnianego drzewa. Prócz tego należałoby przypuścić, że wycięcie dębów nastąpiło mniej więcej w jednym czasie w całej Puszczy (jednakowy obecny wygląd drzewostanów) w typie czystych dąbrów, co gospodarczo trudno byłoby uzasadnić (przedtem wyrąbywano tylko najlepsze dęby i sosny przeważnie w rejonach położonych w pobliżu rzek spławnych). Wobec tego wszystkiego należy się zgodzić, że cała ta kwestja jest jeszcze dla nas zagadką. Nie ulega tylko najmniejszej wątpliwości, że dąbrowy Białowieży są w swej istocie zupełnie normalnym zespołem, odznaczającym się (jak wykazałem) oryginalną i bogatą roślinnością w piętrze dolnem, której poza obrębem dąbrów nie spotykamy więcej nigdzie.

XLVIII. Drzewostan dębowo-sosnowy podszyty olszą.

(Querceto-pinetum alnosum).

W nadleśnictwie Oszczepskiem w Puszczy Świsłockiej, w oddz. 176, między borem i doliną Narwi ciągnie się pas drzewostanu dębowego, złożony z dość ładnych dębów, jednak nie tak okazałych, jak te, które widujemy w grudach dębowych, nie mówiąc już o olesogrudach. Prócz dębów, widzimy tam również sosny, ale w ilości znacznie mniejszej, niż dęby. Wyrastają gdzie niegdzie najczęściej pojedyńcze świerki i brzozy. Cały ten drzewostan jest w mniejszej lub większej ilości podszyty olszą krzewiastą, która na samym skraju drzewostanu (od pól właściwie już w dolinie Narwi położonych) gdzie niegdzie występuje sama w niewielkiej ilości, co wskazuje, że musiał kiedyś egzystować samodzielny pas olchowy, który został zniszczony i z którego pozostały tylko szczątki. Runa tej dębiny nie mogłem zbadać z powodu spóźnionej pory roku (6. IX. 1926), oraz zniszczenia go przez bydło. Możliwem jest, że podszycie olchowe wystąpiło wskutek pośrednich wpływów ze strony człowieka (wypasanie bydła) i że bez tego nie byłoby tego podszycia wcale. Kwestja ta pozostaje do rozwiązania. Podobnego drzewostanu więcej w Puszczy nie widziałem.

XLIX. Drzewostan dębowo-jesionowy.
(Querceto-fraxinetum).

Fragment tego osobliwego drzewostanu, prawie dokoła otoczony olesem jesionowym, występuje w oddz. 288 w Rezerwacie (10. IX. 1926). Dęby duże (do metra i więcej średnicy), cienkie świerki (do 35 cm), rozrzucone tu i owdzie, i przeważnie cienkie jesiony (do 60 cm) występują na wzniesieniach typu olesowego. Miejscami podszycie leszczynowe, to znowu niema go wcale. Na wzniesieniach koło drzew, a więc w miejscach suchszych, występują gdzie niegdzie podszytowe graby, gdzie niegdzie młode świerki (w jednem miejscu nawet w postaci zwartej kępy), młode jarzębiny, jesiony, podszytowe lipy (mało), zresztą maliny, jeden egzemplarz Daphne mezereum, na błotnistej glebie kalina. Runo na wzniesieniach składa się z: Oxalis acetosella, Asperula odorata (mało), Rubus saxatilis, Luzula vernalis, Viola silvatica, Vaccinium myrtillus (zachodzą nawet na omszone części pni dębowych), Fragaria vesca, Calamagrostis arundinacea (mało), Sanicula europaea (rzadko), Brachypodium silvaticum (tu i owdzie grupy), Aspidium cristatum, A. spinulosum, Athyrium filix femina. Pomiędzy wzniesieniami, a więc na glebie więcej wilgotnej lub błotnistej: Ranunculus repens, Deschampsia caespitosa, Equisetum silvaticum, Lysimachia vulgaris, L. thyrsiflora, Galium palustre, Lycopus europaeus. Scutellaria galericulata, nawet gdzie niegdzie liście Iris pseudacorus.

L. Drzewostan dębowo-jesionowo-brzostowy.
(Querceto-fraxinetum ulmaceum).

Oddz. 217 (25. VII. 1928) w nadleśnictwie Hajnowskiem. Obszerne podmokłe miejsca pomiędzy grudem (oddz. 185) i olesami (oraz olesogrudami). Gdzie niegdzie drzewostan jest bardzo rozrzedzony i pomiędzy drzewami rośnie trawa (najwięcej Calamagrostis lanceolata, dużo Deschampsia caespitosa, nawet kilka okazów Phleum pratense), którą miejscami nawet wykoszono. Gdzie niegdzie Caricetum (prawdopodobnie, Carex acuta; kępy duże, już bez owoców). Nadto: Lysimachia vulgaris, Filipendula ulmaria (dużo), Mentha austriaca, Equisetum silvaticum, E. pratense, Lychnis flos cuculi, liście Caltha palustris,

gdzie niegdzie Solanum dulcamara, pojedyńczo Cirsium palustre, Carex silvatica, C. pallescens, Geum rivale, Galium palustre, gdzie niegdzie paprocie (Aspidium filix mas, Athyrium filix femina)... Gdzie niegdzie podrost z młodych olsz (kilka okazów posiadało nawet średnicę 7 cm), brzóz, rzadziej jesionów; występują również młode dęby, niższe od wspomnianego podrostu innych drzew, jeden młody świerk i kilka krzewów kaliny. Miejscami podrost z brzóz, olsz i jesionów wypełnia całkowicie przestrzenie pomiędzy drzewami i w takich wypadkach mamy już nie podmokłą łąkę porośniętą drzewami, ale zwarty las. W pobliżu brzostów młode brzosty w znacznej ilości, odroślowe i nasienne. Parę pni dębowych i kilka zmurszałych już kłód dość grubych brzóz dopełniają obrazu. Próba 3600 kw m dała:

Dębów:

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	1	2	2	4	2	2	4	—	1	1	

razem 20 (a na ha — 54; przeciętna grubość = 65 cm).

Jesionów:

10	20	30	40	50
2	18	6	5	

razem 31 (a na — 84; przeciętna grubość = 29 cm).

Brzostów:[1])

10	20	30	40	50	60
2	2	4	—	1	

razem 9 (a na ha — 25; przeciętna grubość = 32,3 cm).

Klon — jeden (33 cm).

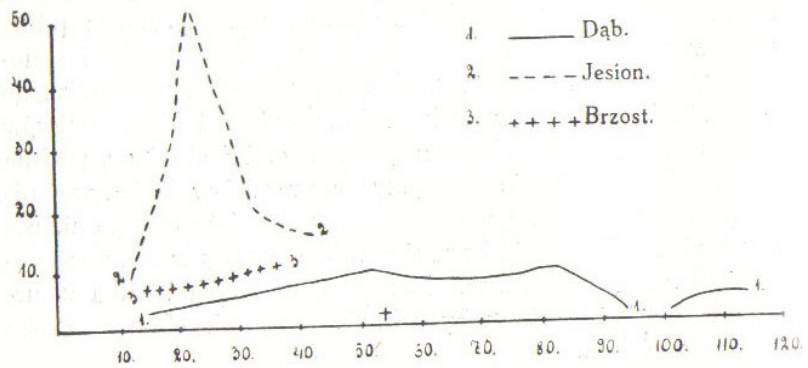
Olsz — trzy (7. 7 i 7 cm).

Wszystkich drzew na ha byłoby — 167.

[1]) Poza obrębem próby obmierzono jeszcze 48 brzostów, które wykazały przeciętną średnicę 31,3 cm. W opisywanym drzewostanie brzost występował tak licznie, jak nigdzie więcej w Puszczy.

Graficznie to się przedstawia:

Rys. 30.



Poza obrębem próby las staje się gęstszym, gdzie niegdzie nawet znacznie, lecz zaczyna zmieniać swój typ; klon pojawia się częściej (lecz zwykle jest cieńszy, niż ten, co był w próbie), w jednem miejscu rosła lipa (38 cm), a w innem niegruby Ulmus montana. Grab zaczyna się dopiero tam, gdzie drzewostan przechodzi w grud. Jest to wogóle szczególny drzewostan, nigdzie więcej w Puszczy nie występujący i odznaczający się ogromną (jak na nasze stosunki) ilością brzostów. Czy, i o ile, człowiek przyjmował udział w wytwarzaniu się tego szczególnego drzewostanu, pozostaje kwestją, na którą odpowiedzi dać nie możemy.

LI. Dębowo-sosnowy las na bagnie.
(Querceto-pinetum uliginosum).

Osobliwy ten drzewostan występuje u nas tylko w jednem miejscu, mianowicie na NO za Hajnówką. Teren błotnisty i podmokły, po którym są rozrzucone dość cienkie sosny, zwykle poniżej 50 cm średnicy, i takież dęby (tylko jeden dąb, wyrastający w lepszych warunkach, posiadał metrową średnicę). Te dęby, wskutek niesprzyjających warunków siedliskowych, posiadają nieraz suche wierzchołki. Prócz tego jedna słabo rozwinięta brzoza (drzewo to rośnie częściej w przylegającym olesie borowym) i marne świerki, umierające, na parę tylko metrów wysokie. Sosny i dęby stoją właściwie na wzniesieniach lub wogóle na płatach terenu, wzniesionych cokolwiek ponad ogólny poziom. Pomiędzy temi wyższemi miejscami gleba podmokła i zabagniona. Wobec tego runo niejednolite. Na wzniesianiach koło pni: czernice (słabo rozwinięte), Majanthemum bifolium, Vaccinium vitis idaea, poduszki i płaty mchów — Hypnum, w niższych miejscach — Polytrichum, a nawet i plamy Sphagnum, Pirola umbellata (b. rzadko), Potentilla tormentilla, Calluna vulgaris (b. rzadko). W miejscach niższych, razem ze Sphagnum i Polytrichum: Vaccinium uliginosum, Oxycoccos palustris, Molinia coerulea, Deschampsia caespitosa. Miejsca zupełnie zabagnione są porośnięte Juncus effusus, Lysimachia vulgaris, Carex sp., Eriophorum angustifolium i E. latifolium... Małe sosenki, dęby, świerki, brzózki, osiki, jarzębiny kruszyny wyrastają na suchszych płatach terenu. Prócz tego tu i owdzie widzimy zarośla Salix aurita, Rubus suberectus? Małe zbiorniki wody, powstałe w miejscach, gdzie zostały wykopane pnie sosen, uzupełniają ten obraz. Część tego lasu została wyrąbana niedawno (rosną tam teraz młode brzózki), część jeszcze przedtem i tylko na wilgotnem błoniu sterczą niegrube pnie dębowe. Widocznie, że ten rzadki typ kiedyś musiał koło Hajnówki zajmować nieco większą przestrzeń, lecz obecnie przedstawia tylko niewielki szczątek.

LII. Błotnista dębina z brzozą.
(Querceto-betuletum uliginosum).

W oddz. 417 (17. IX. 1926) w nadleśnictwie Hajnowskiem, przy szosie mniejwięcej na przestrzeni kilkunastu hektarów występuje błotnista dębina. Właściwie jest to łąka błotnista, która na bardzo dużej przestrzeni po środku zarośnięta jest litym trawostanem z Calamagrostis lanceolata, w nie tak zabagnionych miejscach dołem przetkana jednym z gatunków Sphagnum. Po obwodzie, w miejscach mniej zabagnionych, otacza środkowy łan Calamagrostis szeroki pierścień złożony z Molinia coerulea i gdzie niegdzie kępami Juncus effusus urozmaicony. Po tej łące błotnistej rozsiane są nieliczne stare dęby, sięgające niemal do metra średnicy. Bez porównania w większej ilości rozsiane są młode dęby (25—30 cm grubości). Wszystkie te dęby rosną tak rzadko, że o zwartym drzewostanie niema mowy. Tu

i owdzie widać pnie brzozowe (około 45 cm średnicy) i tuż obok walają się zbutwiałe już w znacznym stopniu kłody brzozowe. Gdzie niegdzie na peryferji kilka pni sosnowych. Pomiędzy dębami cienkie i niewysokie brzozy w bardzo niewielkiej ilości, widocznie cierpiące z powodu mało odpowiedniego siedliska (młode dęby również nie zupełnie dobrze się czują i są pokryte porostami. Nawet przy samych pniach drzew niema wcale roślinności leśnej); Calamagrostis lanceolata dochodzi do samego drzewa, ponieważ przy pniach niema suchszych wzniesień, któreby pozwalały na grupowanie się tam innej roślinności. Tylko w dwu wypadkach widziałem pod jednym niezbyt świetnie rozwiniętym egzemplarzu Aspidium cristatum. Gdzie niegdzie (i to bardzo rzadko) przytrafiała się Potentilla tormentilla. Zresztą po błocie, śród Calamagrostis lanceolata kilka nieco większych grup (i to więcej od brzegu) Juncus effusus i Carex sp. Gdzie niegdzie, w miejscach suchszych maleńkie sosenki i brzózki. W pasie Molinia częściej przytrafia się Juncus, Lysimachia vulgaris, płaty Polytrichum, plamy Sphagnum, młode dęby, masa podrostowej brzeziny, dwa i więcej razy od człowieka wyższej, pojedyńcze pręty olchy (i kilka większych drzewek), dużo dębów przeważnie około 30 cm grubości. Dopiero na przejściu do suchszego lasu (dęby, sosny, brzozy, pojedyńcze świerki) widzimy elementy borowe: Rubus saxatilis, Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea...

Jak powstał powyższy drzewostan, i czy on jest czemś stałem? Prawdopodobnie wytworzył się on dzięki nowszemu zabagnieniu terenu, które powstało w związku z przeprowadzeniem szosy. Widzimy niby starsze pokolenie w postaci dużych dębów i pni brzozowych (gdzie niegdzie i sosnowych), oraz młodsze w postaci gorzej rosnących drzew młodych dębów i brzóz. Zjawienie się zielonego Sphagnum śród Calamagrostis wskazywałoby na stopniowe przekształcanie się niziny w torfowisko. Prawdopodobnie tam powinna się pojawiać Carex filiformis, a w miarę storfiania się gleby sosna i brzoza, poczem powinno się pojawiać Eriophorum vaginatum, a brzoza ustąpić. W tym wypadku dąb byłby jeszcze szczątkiem starego drzewostanu i musiałby z czasem ustąpić. Te kłody brzozowe, które się walają obecnie, należały do drzewostanu dębowo-brzozowego, który się mógł początkowo wytworzyć po przerąbaniu drzewostanu pierwotnego podczas przeprowadzenia szosy. Czy

w taki lub inny sposób powstał ten drzewostan, nie ulega kwestji, że dąb z brzozą wyrastał na terenie bagnistej łąki, a więc faktycznie typ ten istnieje, chociażby jako przemijający. W tym wypadku, jak i w innym, naszem zadaniem było opisać co jest, pozostawiając przyszłym badaczom rozwiązanie kwestji znaczenia i pochodzenia odpowiednich kombinacyj.

Bagna i łąki.

Ażeby do pewnego stopnia dać pojęcie o całokształcie szaty roślinnej Puszczy Białowieskiej i uwypuklić tem asocjacje leśne, które stanowiły główny cel moich badań, należy przedstawić krótki szkic roślinności trawiastej, która w postaci rozległych bagien lub wstęg nadrzecznych wcina się w masyw leśny Puszczy.

W y s o k i b r z e g N a r w i k o ł o N i e m i e r ż y (7. VII. 1927). Doliny rzek białowieskich zwykle nie są wyraźnie zaznaczone, lecz stopniowo przechodzą w przylegające tereny. Jednak dolina Narwi, odcinającej swym biegiem z SO na NW Puszczę Świsłocką, która jest rozpostarta na N od tej rzeki, stanowi wyjątek i lewy brzeg tej doliny gdzie niegdzie jest bardzo wyraźnie zaznaczony w terenie. Koło Niemierży wysokość takiego brzegu wynosi kilka metrów. Jest on gdzie niegdzie nawet dość stromy. Gleba mniej więcej piaszczysta. W wierzchniej części stoków rosną: Phleum pratense, Agrostis sp. (bardzo licznie), Festuca rubra, Anthoxanthum odoratum, gdzie niegdzie dużo Calamagrostis epigeios (miejsca więcej piaszczyste), Carex hirta, Peucedanum oreoselinum, Leucanthemum vulgare, Galium mollugo, G. verum, Thymus ovatus. Nieco niżej występuje przerywany pas obficie wyrastającej Campanula persicifolia (tamże Trifolium pratense). Zaczynają się pojawiać pojedyńcze źdźbła Phragmites communis, których ilość zwiększa się w miarę zniżania się stoku, Deschampsia caespitosa, Festuca elatior. Jeszcze niżej gleba staje się wilgotna: Carex leporina, C. stellulata, Cynosurus cristatus, Lychnis flos cuculi, Orchis incarnata, Rumex acetosa, Galium uliginosum. Wreszcie zaczyna się błotnista łąka — Caricetum i zarosla Menyanthes trifoliata. Oczywiście, stok ten musiał być kiedyś lasem pokryty,

Największą rzeką w Puszczy jest Narew. Źródła jej leżą poza Puszczą. Rzeka zarośnięta jest w znacznym stopniu szuwarami; przylegają do niej bagniste niziny. Po prawej stronie dolina gdzie niegdzie ograniczona jest piaskami wydmowemi.

N a r e w k a bierze początek w bagnach Dzikiego Nikora, przecina Puszczę prawie przez środek i wpada do Narwi już poza obrębem Puszczy.

Narewka koło parku w Białowieży jest zagrodzona groblą, wskutek czego wody jej rozlewają się w niewielki staw. Śród rozmaitego wodnego zielska, którem cały ten staw jest zarośnięty, zwraca na siebie uwagę osobliwa postać N u p h a r l u t e u m o liściach i kwiatach mniejszych, niż je posiada normalna żółta lilja wodna, rosnąca razem z wspomnianą odmianą. Forma ta jest podobna do nie rosnącego u nas wcale, więcej północnego gatunku — N. p u m i l u m, który (na podstawie takich małych okazów) G r a e b n e r błędnie podał dla Białowieży. Dla charakterystyki tej rzeki przytoczymy kilka przykładów z rozmaitych części jej biegu:[1])

Łąka nad Narewką powyżej polany Białowieskiej w nadleśnictwie Jagiellońskiem (oddz. 532, naprzeciw oddz. 504 —

[1]) Łąka, leżąca nad Narewką w jej początkowym biegu na brzegu leśnego masywu Puszczy, w oddz. 509 (5. VI. 1926), przedstawia się następująco: w miejscach suchszych: Briza media, Anthoxanthum odoratum, Festuca rubra, Poa pratensis, Deschampsia caespitosa, Carex panicea, Luzula campestris, Ranunculus acer, Rumex acetosa, Filipendula ulmaria (liście), Lychnis flos cuculi, Plantago lanceolata, Galium palustre, Ranunculus auricomus, Valeriana officinalis, Polemonium coeruleum (jeden egzemplarz), Veronica chamaedrys, Polygonum bistorta, Alectorolophus major, Alchemilla silvestris... W miejscach niższych, o glebie wodą przesiąkniętej: Carex vulgaris, C. vesicaria, C. canescens, Calamagrostis sp., Stellaria glauca, Pedicularis palustris, Myosotis palustris, Caltha palustris, Iris pseudacorus (pojedyńczo), Comarum palustre. Przy początku grobli do Czadziela, na bagnistej łące, łączącej się ostatecznie z systemem wierzchowiny Narewki (22. VIII. 1924): rozrzucone tu i owdzie karłowate sosny i brzozy, teren przechodzi dalej w bagno turzycowate i łąki błotniste, po których są rozrzucone niewielkie zarośla brzozy omszonej i niskiej (Betula pubescens, B. humilis), rozmaitych Salix (S. rosmarinifolia i inne, a przy samej grobli S. pentandra), Pedicularis sceptrum carolinum, Pedicularis palustris, Lythrum salicaria, Comarum palustre, Epilobium palustre, przy grobli Juncus lampocarpus, Bidens tripartitus, B. cernuus i bardzo wiele innych roślin.

1. VIII. 1925). W tem miejscu dolina rzeki jest wąska (nieco wyżej, koło mostu między oddz. 505 i 506 jest już znacznie szersza) i tam widzimy wąski pas łąk pomiędzy ścianami lasu. Nieco wyższa część łąk była już wykoszona, lecz pośrodku został jeszcze pas nie skoszony. Gleba pokryta grubym kobiercem mszystym, utworzonym prawie wyłącznie z kilku gatunków Sphagnum. Śród tych mchów torfowych dość dużo Oxycoccos palustris (zdarzają się liście Viola epipsila, liście Geum rivale...). Trawostan przeważnie z Festuca rubra, w pojedyńczych okazach Avena flavescens i Poa pratensis. Gdzie kobierzec mszysty jest słabiej rozwinięty, wyrasta w pojedyńczych okazach Anthoxanthum odoratum (żórawiny jednak i tam jeszcze spotykamy). Nadto rosną tam: Carex (już bez owoców), Comarum palustre, Epipactis palustris, Pedicularis palustris, Parnassia palustris (niewiele), Polemonium coeruleum (rzadko; częściej ta roślina pojawia się u nas po łąkach, których roślinność jest nieco zniekształcona), Cirsium palustre (nielicznie i niewysokie okazy), Lychnis flos cuculi (niewiele — owoce), Potentilla tormentilla (gdzie niegdzie), Veronica longifolia (b. rzadko), Crepis paludosa (b. rzadko), Polygonum bistorta (b. rzadko), Ranunculus acer (jeden okaz). Pomiędzy trawą dość dużo krótkich pędów brzozy i Salix. Oczywiście, tylko przez coroczne koszenie utrzymuje się ta łąka w stanie pozbawionym zarośli krzewiastych, a zapewne i drzew.

Łąki niżej Białowieży (25. VI. 1924). Niżej śluzy (grobli) rzeczka gdzie niegdzie jest sprostowana i przepływa wykopanym kanałem, wskutek czego części prawdziwego łożyska zamarły, a gdzie niegdzie pozostały w postaci podłużnych jeziorek i wstęg wody, prawie zupełnie zarośniętych roślinnością wodną. W takich wypadkach rosną tam żółte lilje (drobniejsza odmiana), Hydrocharis morsus ranae, Ceratophyllum, Potamogeton... Gdzie niegdzie stare łożysko jest porośnięte Phragmites communis i przedstawia się w postaci wstęg trzcinowych. Gdzie niegdzie rośnie tam obficie Heleocharis palustris, Equisetum limosum, Glyceria fluitans, prócz tego liście turzyc, rzadko źdźbła Scirpus lacustris, w jednem miejscu niewielka grupa Acorus calamus, który widocznie już oddawna przedostał się do Białowieży. W żywem łożysku Narewki, w której podczas suchej pory roku wody bywa zwykle nie więcej jak po kolana:

żółte lilje wodne, Potamogeton rufescens, Sagittaria sagittifolia, od brzegu gdzie niegdzie zarosła Glyceria aquatica. Miejscami roślinności wodnej niema zupełnie, i przez płytką wodę widać dno rzeczki. Tam, gdzie woda przepływa przez kanał sztuczny, widać po obu brzegach niewysokie wały, utworzone przy kopaniu. Rosną po nich rośliny, wymagające mniej zwilgotnionej gleby, oraz rośliny odgrywające rolę chwastów łąkowych i pojawiające się tam, gdzie normalna szata łąkowa została uszkodzona. W pobliżu żywego łożyska rzeczki, jak również w pobliżu zarastających już jego szczątków, powierzchnia łąki jest nieco wyższa, niż w pasie więcej oddalonym od samej rzeczki. Owo podniesienie łąki u brzegów rzeczki zawdzięcza swe pochodzenie, jak i wogóle nad rzekami, osadzaniu się na niej podczas wylewów materjału ziemistego, zawartego w wodzie wiosennej. Ten wyższy pas łąk wyróżnia się masą Deschampsia caespitosa (obficie rośnie tam również Alectorolophus major, zdarza się Cynosurus cristatus, dużo jest Rumex acetosa i Trifolium repens) i brakiem turzyc, które w części więcej oddalonej od łożyska rzeczki, a więc niższej, odgrywają główną rolę (prócz turzyc występuje tam gdzie niegdzie w wielkiej ilości Pedicularis palustris, Lychnis flos cuculi, Caltha palustris, Menyanthes trifoliata...). Jeszcze dalej, już w pobliżu masywu leśnego (koło Rezerwatu) teren znowu zwolna się podnosi.

Wyższe miejsca niezbyt wilgotne, po których można suchą nogą chodzić (29. V. 1924), pokryte są przeważnie darniami Nardus stricta, jednak nie w tak wielkiej ilości, w jakiej czasem ta trawa wyrasta na jałowych glebach, wytwarzając czyste N a r d e t a. Pomiędzy darniami pozostaje dość miejsca dla innej roślinności. Dużo tam Anthoxanthum odoratum, gdzie niegdzie nawet w większej ilości Carex panicea, Luzula campestris (obficie), Potentilla tormentilla (obficie), Lychnis flos cuculi (gdzie niegdzie), Polygonatum bistorta (rzadkie grupy), Ranunculus acer (gdzie niegdzie dużo), Veronica chamaedrys (miejsca suchsze — rzadko), Carex vulgaris, C. pallescens (niewiele), Geum rivale, rzadkie grupy Ranunculus auricomus, grupy Poa pratensis, obficie Plantago lanceolata (o kłosach krótkich), liście Filipendula ulmaria, gdzie niegdzie małe grupy Carex hirta, Alchemilla silvestris, przytrafiają się grupami wyrastające liście Anemone ranunculoides, nie kwitnące Hyperi-

cum quadrangulum, liście Orchis incarnata[1]). Po łące tej gdzie niegdzie są rozrzucone drobne krzewy Salix cinerea (?) W miejscach niższych, w których jeszcze nie wszystka woda wyschnęła: Eriophorum angustifolium (w nieco suchszych E. latifolium, które rozwija się nieco później od poprzedniego), Equisetum palustre, Carex ampullacea, gdzie niegdzie C. dioica, C. vulgaris, C. canescens, C. caespitosa, która wydziela się w postaci jasno-zielonych plam na ciemniejszem tle łąki, Caltha palustris, Comarum palustre, liście Filipendula ulmaria, Equisetum limosum, Galium palustre, Cardamine pratensis, Pedicularis palustris, Geum rivale, Polygonatum bistorta, Menyanthes trifoliata (gdzie turzyc mniej, lecz więcej mchu). Te łąki bezwątpienia są już wytworem sztucznym. Musiała tam niegdyś być roślinność leśna.

Dolina Narewki, koło grobli z Rezerwatu do nadleśnictwa Hajnowskiego (25. V. 1924). Grud Rezerwatu kończy się wąską wstęgą, złożoną przeważnie z olesa jesionowego. Poza obrębem olesa, na łące przy ścianie leśnej tu i owdzie brzózki, porozrzucane lub skupione w większe zarośla (Betula pubescens i B. verrucosa), i rzadko się przytrafiające małe świerki, widocznie chorujące, o żółtawem igliwiu. Od brzegu lasu niewielkie olszynki i gdzie niegdzie pojedyńcze krzewiaste olsze. Widocznie jest to jeszcze teren, który kiedyś do lasu należał. Prócz tego gdzie niegdzie krzewiny Salix repens. Na samej błotnistej łące, która również gdzie niegdzie brzeziną jest porośnięta, dużo śród mszystego kobierca Eriophorum latifolium, a w miejscach więcej bagnistych E. angustifolium (więcej rozwiniętej niż poprzednia), Caltha palustris, Lychnis flos cuculi (jeszcze nie kwitnące), dużo wszędzie Cardamine pratensis, Geum rivale, Ranunculus acer, Polygonum bistorta (liście), Filipendula ulmaria (liście), gdzie niegdzie Menyanthes trifoliata, Carex panicea i inne gatunki (przy rowach C. ampullacea), Rumex acetosa... Później, pod koniec lata, widzimy tam dużo Saxifraga hirculus, Mentha aquatica i wiele innych roślin, a przy samej rzece tak charakterystyczną roślinę dla łąk

[1]) W miejscu, gdzie trawa normalna była zniszczona w poprzednim roku przez rozłożne ogniska: Cerastium vulgatum, Marchantia (obficie), Funaria hygrometrica, Poa annua, Sagina procumbens, Veronica serpyllifolia (1 egzemplarz), kilka różyczek Cirsium arvense.

nadrzecznych, nietylko w Puszczy, ale i wogóle, jaką jest Succisa inflexa (występuje po wszystkich łąkach nadrzecznych w Puszczy). Przy samej rzeczce występują jeszcze tu i owdzie maleńkie wysepki leśne. Dalej po łąkach błotnistych (np. naprzeciw oddz. 283) widzimy zarośla drobniejszych Salix, a także całe zarośla Betula humilis. Przejazd przez łąkę do śluzy jest nasypem mniej więcej piaszczystym. Po tym nasypie gdzie niegdzie dużo Festuca ovina, także Bromus mollis i Alopecurus pratensis. Prócz tego niektóre chwasty: Taraxacum vulgare, Capsella bursa pastoris (rzadko), Plantago lanceolata i t. d.

Hwoźna, prawy dopływ Narewki, stanowi północną granicę Rezerwatu. Początek bierze w oddz. 324 w Dzikiem Nikorze. Rzeczka ta jest nierównie mniejszą od Narewki. W oddz. 224 roślinność jej przedstawia się następująco (29 VI. 1927): W sprostowanej strudze rzeczki (jest ona spławna) rośnie dość dużo Potamogeton rufescens (gdzie niegdzie nawet całe masy), gdzie niegdzie Nuphar luteum, Sium latifolium. Przy brzegu Rumex hydrolapathum, Nasturtium amphibium, Glyceria aquatica. Przy rzeczce w miejscach nieco wyższych: Digraphis arundinacea, Calamagrostis lanceolata, Phragmites communis (pojedyńcze źdźbła), Veronica longifolia, Rumex acetosa, Poa trivialis, Festuca elatior, Carex vesicaria, Filipendula ulmaria, Galium palustre, Myosotis palustris, Lychnis flos cuculi, Valeriana officinalis, Symphytum officinale, Cirsium rivulare. W nieco niższych: Carex sp., Scirpus silvaticus, Calamagrostis lanceolata, Galium palustre, Poa trivialis, Digraphis arundinacea, gdzie niegdzie grupy trzciny, grupy Sparganium ramosum. Dokoła miejsca, gdzie stał stóg siana: Myosotis palustris (dużo), Ranunculus repens, Glyceria plicata. Podobnie, jak i na łąkach nad Narewką, widzimy gdzie niegdzie pozarastane łożysko Hwoźny.

Przez Rezerwat, otoczony ramionami Narewki i Hwoźnej, przepływa maleńka leśna rzeczka — Orłówka, biorąca swój początek w samym Rezerwacie, w oddz. 345 i wpadająca do Narewki w oddz. 283. Wszędzie w jej biegu las, przeważnie w postaci olesa jesionowego, dochodzi do samej rzeczki, i nigdzie nie wytwarzają się nad nią łąki. Również całkowicie leśnym jest inny, także prawy, dopływ Narewki, jeszcze

mniejszy od Orłówki. Opis wierzchowiny tej rzeczki przedstawiamy poniżej, ażeby dać pewne konkretne wyobrażenie o tego rodzaju rzeczkach, czy strugach.

Wierzchowina Jelonki (oddz. 429 — 24. VIII. 1926). Dokoła grud typowy z lipą (nieszczególnie rozwiniętą, co wskazuje na pewien antagonizm, jaki zachodzi pomiędzy lipą i dębem w ich rozmieszczeniu w lasach grudowych) i dużemi dębami, które stają się większe w stronę samej strugi, przebiegającej wartko tam, gdzie koryto jej jest głębsze i wąskie, rozlewającej się zaś gdzie niegdzie szeroko w postaci jezior-ek[1]). Wreszcie nad samym brzegiem stoją dęby w postaci ogromnych drzew, nawet w wodzie (na skutek rozlania się rzeczki z powodu deszczów). Również przy samej wodzie rosną graby niezbyt okazałe, jesiony (nawet dość duże), pojedyńcze osiki, Ulmus campestris (niezbyt świetnie rozwinięta) pojedyńczo (i nie wszędzie) klony, rzadko również występują słabo rozwinięte świerki. Przytrafia się gdzie niegdzie leszczyna. W grudowej części dużo młodych dębów, świerków, klonów. Przy wodzie w suchszych miejscach dużo siewek dębowych, a na glebie wilgotniejszej i całkiem czarnej tu i ówdzie masa młodych jesionów, jak również gdzie niegdzie dużo podrostowych brzostów i młodych grabów. Dalej rzeczka przechodzi przez las mieszany. W tej części duże jesiony, osiki i brzosty znikają, ale młodzież jesionów przytrafia się gdzie niegdzie nawet obficie. Za grobelką, koło której jest niewielkie wzniesienie, i obok występują okazałe dęby, las przechodzi w sosnowo-świerkowy. Sosny dochodzą do samej rzeczki, która gdzie niegdzie rozszerza się i tworzy szereg bagienek. Dąb rośnie tam również po brzegach, lecz nie może się równać z ogromnymi dębami, które rosną w części, przechodzącej przez las grudowy, a nawet mieszany. Po samych bagienkach i koło nich wyrastają gdzie niegdzie brzozy, a gdzie niegdzie pojedyńcze, lub po kilka, olsze (średniej wielkości). Po haliznach, śród tego nizinnego sosnowo-świerkowego lasu również przytrafiają się olsze, chociaż gleba tam nie jest zabagniona (w części, przechodzącej przez grud i las mieszany, olszy wcale niema). Prócz tego na brzegu jednego z bagienek, należących do systemu Jelonki, widziałem jeden krzak Ribes ni-

[1]) Zwłaszcza, że deszcze oddawna padały bardzo obficie.

grum, a także Rhamnus frangula i Viburnum opulus. Przy niektórych bagienkach widzimy pojedyńcze osiki.

Na opisywaniu innych rzek i strumieni nie będziemy się zatrzymywali, a przedstawimy jeszcze tylko krótki opis obszernych łąk bagnistych nad Sołomienką.

Obszerne łąki bagniste na Sołomience (oddz. 715; 4. VI. 1926). Ten lewy dopływ Leśnej, w górnym swym biegu zwany Sołomienką, w środkowym Ciepłuchą, a w dolnym Perewołoką, gdzie niegdzie przecieka przez obszerne łąki bagniste, pozbawione zupełnie lasu. W opisywanem miejscu pośrodku takiej łąki bagnistej rzuca się w oczy masa Carex paradoxa, pokrywającej swemi zbitemi kępami przesyconą wodą glebę, jednak dość twardą, tak, że chodzenie po tej łące nie jest zbyt utrudnione. Po kępach z turzyc rośnie wszędzie Poa sp. Gdzie niegdzie kępy C. paradoxa znikają lub są rzadsze; bagno tam jest głębsze; po niem rosną: Carex filiformis, C. dioica, C. teretiuscula, zielony, nie tworzące poduszek Sphagnum etc. Prócz tych roślin występują bardzo rzadko porozrzuczane krzaczki Betula pubescens i B. verrucosa, także Salix cinerea, S. aurita, jeden krzak niezupełnie typowej S. lapponum. Zresztą: Aspidium thelypteris (rzadko), Comarum palustre, Caltha palustris, Viola epipsilla (na poduszkach Sphagnum), Rumex acetosa (słabo rozwinięte okazy śród mchów), Stellaria glauca, Lychnis flos cuculi, Menyanhes trifoliata, Lysimachia thyrsiflora (rzadko), Eriophorum, Carex paniculata, C. acuta, przy nasypanej poprzez łąki drodze C. ampullacea... W samej rzeczce, która nie jest zwykle ponad dwa metry szeroka i przedstawia się gdzie niegdzie w postaci kanału, rośnie, oprócz innych roślin, Asperula rivalis.

W środkowej swej części Puszczy, na wschodzie wdzierają się ogromne bagna, noszące ogólne miano Dzikiego Nikora, a w poszczególnych swych częściach nazywane rozmaicie. Przy opisywaniu niektórych asocjacyj mieliśmy okazję mówić nawiasowo o roślinności tych bagnisk. Tu damy opis jednej odnogi tego bagna.

Północna odnoga Dzikiego Nikora (21, VI, 1924), z której bierze swój początek Hwoźna. W miejscu przeciętem przez kolejkę leśną (oddz. 324—325). Jeszcze przed wojną bagno częściowo zostało osuszone (przez skanalizowanie) co musiało wpłynąć i na rosnące po brzegach lasy bagien-

ne. Na łąkach zaprowadzono kulturę, nawożono (nawozy mineralne) i zasiano tam rozmaite trawy. Przeprowadzenie tych meljoracyj kosztowało 30 tysięcy rubli. Jak się tam przedstawiały stosunki przed zaprowadzeniem kultury, bliżej niewiadomo. Dziś te łąki są dość suche, przeważnie Festuca rubra pokryte. Gdzie niegdzie Carex canescens, Ranunculus flammula, Alectorolophus minor, masa Rumex acetosa, Galium palustre, Eriophorum angustifolium (rzadko), Caltha palustris (liście), Comarum, palustre, Equisetum limosum, gdzie niegdzie krzewiny Betula humilis. Przy rowie koło kolejki widoczne pozostałości traw sianych, które na samej łące się nie utrzymały: Arrhenatherum elatius i Phleum pratense. W samym rowie, jak zwykle po rowach na bagnach, masa Carex ampullacea, Comarum palustre. W odwadniającym kanale Ranunculus lingua i R. aquatilis; przy kolejce u podkładów zawleczona do Puszczy Potentilla norvegica. Na łące w miejscu, gdzie stał stóg siana, masa Barbarea vulgaris, Polemonium coeruleum i innych roślin, odgrywających rolę chwastów.

Łąki koło Czoła na zarzuconych polach (8, VI, 1926). Śród ogromnej polany, od niepamiętnych czasów przekształconej w pola, na której dziś widzimy wsie: Masiewo — 1, Masiewo — 2, Turzemlę, Turzemlankę, Cichowolę, była także wieś Czoło, której mieszkańcy zostali jeszcze przed wojną wysiedleni, a chaty ich zburzone. Pozostawało to w związku z projektem utworzenia z Puszczy rezerwatu, wobec czego wszystkie wsie z nielicznemi wyjątkami miały być wysiedlone, a miejsca, przez nich zajmowane, zalesione. Wobec zlikwidowania osiedla Czoło, i nie przeprowadzenia zalesienia, pola zarzucone porosły roślinnością łąkową. Tylko gdzie niegdzie pozostały ślady drzew i krzewów hodowanych. Tam, gdzie były chaty, dziś widzimy chwasty[1]). Ogrody przekształciły się również w łąki. Na starych zagonach, na glebie dość piaszczystej widzimy prawdziwe suche łąki, które jednak nie odznaczają się wysokim trawostanem. Masa Anthoxanthum odoratum, mniej Poa pratensis i Festuca rubra, Cynosurus cristatus, Briza media, pojedyńcze kępki Phleum pratense, rzadko od drogi Dactylis glomerata i Bromus mollis (oba ostatnie gatunki występują bardzo obficie na łąkach, które powstały na miejscu osiedla), Deschampsia caespitosa (od drogi), Carex leporina (od drogi). Prócz tego w mniejszej lub większej ilości: Alectorolophus minor (gdzie niegdzie obficie), A. major (w pewnej części łąk wcale się nie przytrafia, i tam rośnie A. minor, w innych częściach występuje gdzie niegdzie nawet bardzo obficie), Trifolium repens, T. pratense (radko), T. minus, Medicago lupulina, Lotus corniculatus, Lathyrus pratensis, Veronica chamaedrys, Centaurea jacea, Galium mollugo, Carum carvi (rzadko), Chrysanthemum leucanthemum, Cerastium sp., Hieracium pilosella, H. pratense (oba gatunki gdzie niegdzie obficie), Rumex acetosa, Ranunculus repens, R. acer, Rumex crispus (rzadko), Lychnis flos cuculi (rzadko), Plantago lanceolata, P. media, Stellaria graminea, Luzula campestris, a nawet jeden duży okaz Platanthera chlorantha, chociaż do najbliższego lasu będzie ze dwa kilometry. Obecnie przystąpiono w Czole do budowy nadleśnictwa, i spodziewać się można, że i samo osiedle się odbuduje, bo wogóle teraz zaludnienie Puszczy wzrasta, niestety, w nadzwyczaj szybkim tempie.

[1]) Między innemi roślinami, widzimy tam tu i owdzie zdziczały chrzan, Bunias orientalis, a przy drodze Artemisia vulgaris.

Łąki w parku Białowieskim (15. VI. 1924). Park białowieski powstał widocznie na miejscu wyciętego grudu, jaki widzimy na N od parku, w Rezerwacie. Obszerne łąki (gazony) były zdawna kultywowane, lub, przynajmniej, podsiewano tam pewne trawy, ponieważ te łąki są siedliskiem takich roślin, które nigdzie więcej w Puszczy nie rosną i są bez najmniejszego wątpienia zawleczone. Musiało to być jednak bardzo dawno, bo niektóre rośliny, przytaczane przez starych autorów dla Białowieży (np. okazy Polygala hybrida, zebrane przez Górskiego jeszcze przed stu laty; jest to roślina wschodnia, występująca niebliżej, jak w gub. Mohilewskiej i w Wileńszczyźnie) mogą pochodzić tylko z tego parku. Na wiosnę rzuca się tam przedewszystkiem w oczy masa Anthoxanthum odoratum, które później skrywa się pod masą wyższych roślin. Z traw na początku lata Arrhenatherum elatius, dość dużo Avena pubescens, spotyka się i Trisetum flavescens. Prócz tego dużo Dactylis glomerata, Bromus erectus, Holcus lanatus (gdzie niegdzie), Briza media, Poa pratensis, Cynosurus cristatus. W podszyciu dość dużo Cerastium arvense, (całe grupy), Luzula campestris (w jednem miejscu znaleziono nie-

wielką grupę L. albida, która w Puszczy przytrafia się tylko po linjach oddziałowych, przeważnie w typach borowych, prawie zawsze, jak już o tem wspominaliśmy, razem z również zawleczoną Deschampsia flexuosa). Zresztą: Leucanthemum vulgare, Campanula patula, Knautia arvensis, Trifolium medium, T. pratense, T. minus, Vicia cracca, V. sepium, Silene inflata, Viscaria vulgaris, Stellaria graminea, Hypochaeris radicata, Tragopogon orientale, Leontodon hastilis, Lotus corniculatus, Lathyrus pratensis, Crepis biennis, Plantago lanceolata, Hieracium pilosella, Polygala hydrida (biała i czerwona), Veronica officinalis, Brunella vulgaris, Medicago lupulina, Centaurea jacea, Ranunculus Steveni, Geranium pyrenaicum i wiele innych.

Z roślin powyżej wyliczonych, a także i z tych, które do tego spisu nie trafiły, lecz rosną tam, następujące gatunki bezwarunkowo były do Puszczy zawleczone (co nie wyklucza, że i niektóre z tych roślin, które nie zostały poniżej wyliczone, również są do Białowieży zawleczone):

Bromus erectus Huds.
Ranunculus Steveni Andrz.
Tragopogon orientale L.
Luzula albida DC.
Geranium pyrenaicum L.
Polygala hybrida DC.
Galium cruciatum Scop.
Poterium sanguisorba L.
Euphorbia virgata W. K.
Daucus carota L.
Bellis perennis L.
Malva alcea L.
Anthyllis affinis Britt.[1])
Salvia pratensis L.
Saxifraga granulata L.

Łąki te, w celu ulepszenia ich, przed kilku laty zaorano i posiano tam razem z owsem koniczynę i trawy łąkowe. W rezultacie, jak dotąd, otrzymano tylko większe ich zachwaszczenie. Wobec tego, że zaorano te łąki niemal na całej przestrzeni, roślinność ich została zatracona w znacznym stopniu. Być może, że niektóre zdziczałe tam rośliny wyginą w taki sposób zupełnie, co zresztą większego żalu nie wzbudza, ponieważ były to obce naleciałości, naruszające tylko styl normalnej roślinności Puszczy.

Łąki w obrębie Puszczy zostały przez człowieka znacznie rozszerzone, jednak nie są one jakimś nowotworem, którego

[1]) Anthyllis affinis znajdowałem również na polach zasianych koniczyną czerwoną poza obrębem Puszczy.

wcale przedtem nie było. Przedewszystkiem łąki bagniste, jak np. Dziki Nikor, są to utwory przedwieczne. Roślinność leśna nie mogła zająć tych terenów z powodu zabagnienia. Ale i nad rzeczkami Puszczy musiały być choćby wąskie wstęgi łąk, chociaż nie ulega najmniejszej kwestji, że tego typu łąki zostały znacznie przez człowieka rozszerzone. Że musiały istnieć przedwiecznie łąki nad rzekami, widać choćby z tego, że w Puszczy występuje nad niemi, nawet obficie, Succisa inflexa, która jest wybitnie rośliną łąkową, nadrzeczną, nie wyrastającą ani w lasach, ani na bagnach torfiastych. Jeżeli ta roślina występuje w Puszczy, to musiały być zawsze i odpowiednie stanowiska.

Kwestję przeanalizowania całej flory puszczańskiej, co do jej pochodzenia, a więc i pełny wykaz roślin obcych mógłbym przedstawić tylko wtedy, o ileby zielniki, zebrane w przeciągu mego pobytu w Puszczy, dostały się kiedyś w moje ręce, abym je mógł należycie opracować.

Dane fitogeograficzne i historyczno-botaniczne.

Z powodu tylko co wspomnianego braku moich materjałów zielnikowych, w których są zanotowane szczegółowe daty, rozdział ten będzie opracowany tylko fragmentarycznie. Przykro jest, że faktyczna strona tego rozdziału nie będzie tak traktowana, jakby to należało i jakby to było możliwe, jednak ogólne wnioski, które tu będą przedstawione, nic na tem w swej istocie nie ucierpią, oprócz tego, że nie będą tak ściśle uzasadnione.

Oddawna było wiadomo, że w Puszczy występuje kilka gatunków drzew (Abies alba, Taxus baccata, Quercus sessiliflora), a także i Hedera helix, których placówki są tu najdalej ku wschodowi wysunięte, a nawet oderwane od litych zasięgów. Zbadanie więc warunków, w jakich te rośliny rosną w Puszczy, w szczególności wyznaczenie ich lokalnych zasięgów przedstawia większe znaczenie. Ponieważ cała Puszcza podzielona jest oddziałowemi linjami zasadniczo na równe kwadraty o powierzchni, wynoszącej wiorstę kw. (nieco więcej niż kilometr kw.) posiadamy więc tam w terenie siatkę, która pozwala oznaczać stanowiska z wielką dokładnością[1]) (każdy kwadrat posiada swój numer). Jeżeli do tego dodamy, że nie posiadamy drugiego, równego Puszczy, objektu o tak ogromnej powierzchni i w warunkach względnie jeszcze niezbyt zniekształconej roślinności, to przejdziemy do wniosku, że Puszcza Białowieska jest jedynym w swoim rodzaju terenem dla szczegółowych badań nad zasięgami roślinnemi. Wobec tego, że Puszcza z każdym rokiem coraz więcej i coraz szybciej zatraca swój charakter pierwotny, należałoby zwrócić szczególną uwagę na to, ażeby wyzyskać, póki jeszcze można, to wyjątkowe jej znaczenie dla geografji organizmów.

[1]) Za czasów rosyjskich, oprócz oddziałowych słupków, każdy oddział po linji oddziałowej co 100 sążni posiadał mniejszy słupek z numerem pasa danego oddziału. Słupki te prawie wszędzie już pogniły lub zostały poniszczone. Dawały one możność oznaczania stanowiska z dokładnością nie mniejszą od 200 metrów, a właściwie nawet od 100 m.

Badania autora wykazały, że nietylko peryferyczne części zasięgów wyżej wspomnianych roślin przedstawiają ciekawe stosunki, ale i topograficzne rozmieszczenie niektórych gatunków, znajdujących się w Puszczy niemal, że pośrodku swych zasięgów, przedstawia nieraz uderzające osobliwości, pozwalające nam wnioskować o istocie granicy zasięgów wogóle.

Jak już o tem była mowa i czemu poświęciłem odrębny artykuł („Lipa w masywie białowieskim"), szczegółowsze badania wykazały, że lipa nie jest (w postaci dorosłego drzewa) rozpowszechniona po całej Puszczy, ale występuje przeważnie w środkowej jej części, a w południowej i w północnej brak jej zupełny, albo prawie zupełny. Rozważając przyczyny tego osobliwego zjawiska (ponieważ lipa rośnie i na północ i na południe i na zachód i na wschód od Puszczy, a więc Puszcza leży całkowicie w obrębie zasięgu lipy), zauważymy, że ani wyjaśnienia klimatycznej natury, ani edaficznej, ani nawet socjalnej nie mogą nas zadowolić. Nawet, gdybyśmy sobie powiedzieli, że zależało to od czynników historycznych, mielibyśmy w tem tylko proste skonstatowanie faktu, a nie jego wyjaśnienie, bo historyczne wyjaśnienie tylko wtedy może nas zadowolić, kiedy chodzi o to, że danej rośliny w danej miejscowości niema tylko dlatego, że czas, potrzebny dla odpowiedniej migracji, jeszcze nie upłynął i że sama migracja, czyli rozszerzenie zasięgu, nastąpi niechybnie, gdy odpowiedni czas ku temu przyjdzie. W interesującym zaś nas wypadku mamy do czynienia ze zjawiskiem, które występuje na terytorjum przez lipę już oddawna zasiedlonem.

Że nietylko warunki siedliskowe nie są wystarczające dla wyjaśnienia omawianego faktu, ale że dlatego nie wystarcza nawet uwzględnienie całego środowiska (siedlisko + czynniki socjalne), widzimy z tego, że, z jednej strony, niema lipy w zupełnie typowych grudach o bogatej glebie, a więc przy zupełnie takich samych warunkach, w jakich ona w środkowej części występuje obficie, z drugiej, lipa przytrafia się czasem w drzewostanach dla niej mało odpowiednich (świerczyny, lasy sosnowo-dębowe, mieszane, olesogrudy...), co widać z tego, że pojedyńczo przytrafiające się tam lipy są nadzwyczaj marnie ukształtowane, a to byłoby wykluczone, o ileby siedli-

sko było lepsze. Również i socjalne środowisko we wspomnianych drzewostanach nie może być odpowiednie, ponieważ tam, gdzie walka o byt z innemi gatunkami drzew nie jest zbyt ciężka, dane drzewo występuje w większej, nieraz nawet w bardzo znacznej, ilości. Wogóle procent, w jakim występuje dane drzewo, caeteris paribus jest wskaźnikiem socjalnych warunków dla danego drzewa. Widzimy więc, że w Białowieży są obszary, w których lipy niema nawet w najlepszych dla niej warunkach, jak również, że przytrafia się ona gdzie niegdzie nawet w warunkach dla niej bardzo niekorzystnych. Badając tę kwestję dalej, łatwo stwierdzimy, że lipa może wyrastać i w nieszczególnych dla niej warunkach, ale tam, gdzie w pobliżu występuje ona w większej ilości, czyli, że to może być zrealizowana tylko wtedy, kiedy to zjawisko odbywa się w obrębie lub w pobliżu lokalnego (faktycznego) płata zasięgu.

Nim przystąpimy do wskazania przyczyn, powodujących granicę zasięgów, musimy przedstawić tu pokrótce faktyczny stan rozsiedlenia lipy w Puszczy. Lity zasięg tego drzewa obejmuje przeważnie środkową część Puszczy (w tej części bywa przerywany tylko tam, gdzie występują drzewostany już całkiem dla tego drzewa nie odpowiednie, np. bory, olesy, bagna...). Ta część Puszczy jest nizinna, wzniesień morenowych niemal całkiem pozbawiona i przedstawia tereny, na których widzimy rozległe grudy i olesogrudy, rozpostarte nad Narewką, Hwoźną, Orłówką, Łutownią... Do obszaru lipowego w taki sposób należy cały Rezerwat, połud. część nadleśnictwa Browskiego (w jego pierwotnym zakresie), wschodnia część nadleśnictwa Hajnowskiego, zachodnia i przylegająca do Nikora część nadleśnictwa Białowieskiego, północno-zachod. część nadleśnictwa Leśniańskiego i część Narewkowskiego. Dokoła tego litego zasięgu, w obrębie którego lipa występuje w odpowiednich miejscach wszędzie (w niektórych grudach wyjątkowo może tworzyć nawet do 10% drzewostanu), występuje dość szeroki gdzie niegdzie pierścień, w którym lipa przytrafia się coraz rzadziej, ostatecznie w postaci drzew pojedyńczych. Poza tym pierścieniem możemy spotykać grudy, ale już bezlipowe, chociaż występujące na takichże bogatych i dostatecznie zwilgotnionych glebach, jakie przedstawiają najlepsze siedliska dla tego drzewa w środkowej części Puszczy.

W szczegółach rozmieszczenie starych lip, poza obrębem centralnego litego ich zasięgu, przedstawia się następująco:

W nadleśnictwie Browskiem (w pierwotnym jego zakresie): w oddz. 113 dwa duże drzewa pośród przerzedzonego lasu, z którego pozostały prawie same tylko dęby; w oddz. 27 (od str. 28) w grudzie klonowym jedna duża lipa; w oddz. 38 (od str. 39, w grudzie z dębami i klonami) jedna duża lipa; koło Popielowa (oddz. 268[1]) — jedna duża lipa przy drodze — las grudowy; w oddz. 261 — 5 dużych lip śród świerkowo-dębowego drzewostanu przejściowego do mieszanego lasu, po drugiej stronie w niezupełnie typowym grudzie, przechodzącym dalej w typowy, gdzie niegdzie pojedyńcze duże lipy; oddz. 193 i 194 (pojed. w grudowym drzewostanie).

W nadleśnictwie Jagiellońskiem: oddz. 502 (jedna lipa śród bezlipowego grudu z dębem); oddz. 475 (koło Grudka — pojedyńcze lipy w grudzie dębowym); oddz. 475 (jeden egzemplarz w grudzie koło Krzyżów); oddz. 533 (duże lipy w grudzie w dość znacznej ilości); 589 (w grudzie klonowym koło Pererownicy pojedyńcze drzewa); 556—557 (gdzie niegdzie po wzniesieniach grudowych nawet w postaci fragmentów lipowych); oddz. 616 (śród bezlipowego grudu jedna duża lipa).

W nadleśnictwie Leśniańskiem: oddz. 549—582 i 548—581 w grudach pojedyńcze lipy; oddz. 608 od str. 580 (dwie duże lipy, w grudzie, w oddz. 580; w pewnem oddaleniu od tych lip w przerąbanym pasie przy trybie w jednem miejscu koło dziesiątka krzewiasto rosnących lip — nie od pni! — wyższych od człowieka); oddz. 578 od str. 606 (jedna lipa w grudzie klonowym i w drugiem miejscu dwie lipy); oddz. 444 (koło Czerlanki, na NW pojedyńcze lipy w lesie dębowym i mieszanym; oddz. 489, 488, 487, 464, 465 przeważnie po olesogrudach jesionowych i typach przejściowych do grudów trafiają się lipy względnie nawet w znacznej ilości; w oddz. 440 i 441 lipa występuje w grudach w niewielkiej ilości (niedaleko od linji kolejowej w grudzie, do którego zachodzą pojedyńcze sosny z sąsiedniego boru z oddz. 415 i 416, lipa jeszcze się przytrafia); pojedyńcze lipy w lesie sosnowo-dębowym w oddz. 442 i 443, jedna lipa we fragmencie grudowym w oddz. 440 (od str. 415).

[1]) I w kilku innych oddziałach.

W nadleśnictwie Hajnowskiem: we wschodniej części, zaczynając od szosy (oddz. 449 i 450) w szerokim pasie grudów i olesogrudów przylegającym do Narewki lipa wszędzie występuje naogół obficie a gdzie niegdzie nawet tak obficie, jak w Rezerwacie[1]). Jednak na obszarze dość znacznego kompleksu dąbrów, lasów dębowo-sosnowych i świerkowych przytrafia się tylko sporadycznie w pojedyńczych okazach. W oddz. 336 (dwie lipy w grudzie i w pewnem oddaleniu jeszcze jedna); oddz. 337 (jedna lipa w świerkowym drzewostanie); oddz. 187 (dwie lipy słabo rozwinięte śród lasu świerkowego od granicy z borem, w runie: czernice brusznice, Pirola secunda, Polygonatum officinale, Pteridium aquilinum, Melampyrum pratense, Carex digitata, — jak widzimy, jest to runo, na którem zwykle lipy nie rosną wcale); oddz. 218, 186 i 185 w lesie sosnowo-dębowym przytrafiają się pojedyńcze duże lipy; w oddz. 247 jedna duża lipa w przejściu od grudu do olesa. W obniżeniu terenu koło Łutowni (lewy dopływ Narewki) w oddz. 277, 276, 307, 308 dużo lip w grudach, pojawia się także w oddz.: 335 i 363 (koło wsi Budy). Do tegoż zasięgu występowania lipy w większej ilości należą także rejony koło Zwierzyńca: oddz. 420 (dużo lipy w grudzie) i przylegające. Przy szosie Hajnowskiej w kilku miejscach występują pojedyńcze lipy śród drzewostanów dla niej nieodpowiednich. W oddz. 419 (jedno drzewo), 447 (niełądnie ukształtowana lipa w sosnowo-świerkowym lesie), 449 (w świerkowo-sosnowym).

W nadleśnictwie Narewkowskiem: koło Świnoroja (w oddz. 123) przerąbany grud lipowy; w oddz. 126 jedna lipa śród lasu sosnowo-świerkowego. Ta część wogóle zbadana została niedostatecznie.

[1]) W oddz. 187—219 we wschodniej części, w oddz. 188—220 i 189—221 w grudach bardzo dużo lip. Nieraz z jednego miejsca można naliczyć do 10, a nawet i więcej drzew. Grudy te i olesogrudy, jak i inne drzewostany po lewej stronie Narewki (w jej pobliżu), są wilgotne, a nawet mniej lub więcej zabagnione. Gleba gliniasta (droga gdzie niegdzie zupełnie żółta). Olesogrudy przechodzą w miejscach niższych w olesy jesionowe, przyczem, gdy już znikają lipy, to klony, jak to bywa wszędzie, jeszcze się utrzymują, chociaż stają się już cienkie (jednak spotykamy jeszcze nawet duże brzozy i osiki, a także dęby). W oddz. 189 (róg SO) koło Cupryka (mały dopływ Narewki) w miejscu nieco wyższem, śród typowego grudu z lipą występuje w rozproszeniu kilka sosen.

W nadleśnictwie Białowieskiem lipa trzyma się zachodniej części biegu Narewki i brzegów Nikora. W oddz. 376 jedna lipa rośnie w świerkowo-dębowym drzewostanie w pasie przejściowym do mieszanego lasu.

W nadleśnictwie Starzyńskiem osobiście nie widziałem lip, jeżeli pominiemy, że koło zburzonego osiedla nad Leśną rosła jedna niewielka lipa, oczywiście, posadzona. Jeden gajowy mówił mi, że w oddz. 599 jest stara lipa, co pozostaje do sprawdzenia.

W nadleśnictwie Królewskiem i w Puszczy Świsłockiej nie widziałem ani jednej wyrośniętej lipy.

Dane te, oczywiście, nie są wyczerpujące[1]). Uważałem jednak podanie ich tu za konieczne, ponieważ one mogą służyć jako materjał pomocniczy przy dalszych poszukiwaniach. Tembardziej jest to wskazane, że drzewostany Puszczy stopniowo znikają i że niejedna z powyższych dat może już jest, albo stanie się wkrótce, dokumentem historycznym.

Poza obrębem występowania lipy w postaci dużych drzew, spotykamy ją nieraz nadzwyczaj obficie w podszyciu. We właściwem miejscu opisywałem całe drzewostany, w których, przy kompletnym braku lipy w postaci dużych drzew, cały dół lasu zarośnięty jest podszyciem lipowem. Najczęściej takie podszycie widzimy w wilgotniejszych grudach, gdzie niegdzie w olesogrudach, a także w pewnych podolesach. Prócz tego podszytową lipę spotykamy w niektórych dąbrowych, gdzie występuje ona razem z podszytowem grabem, którego bywa tam więcej, niż lipy. Ponieważ lipy niema dokoła, czasem na przestrzeni kilku kilometrów, albo i więcej, więc musimy przypuścić, że jednak nasiona jej na taką odległość bywają przenoszone w dostatecznej ilości, bo skądżeby się wzięła roślina, która w danym drzewostanie się nie rozradza? Ciekawą jest rzeczą, że w całej Puszczy Świsłockiej, gdzie tyle jest podszytowej lipy (całe oddziały), nie udało się znaleźć ani jednego drzewa owocującego (jeżeli pominiemy wspomniany powyżej jeden okaz posadzonej lipy).

[1]) Zaznaczyć należy, że mogłem tylko skorzystać z tych danych, które były zapisane w notatkach. Oprócz tego niektóre dane były notowane w mapie Puszczy podczas wycieczek. Ponieważ znaki te były robione ołówkiem, więc pozacierały się z czasem i nie wszystkie mogły być wyzyskane.

Niemniej ciekawy jest fakt, że w grudach litego zasięgu lipowego, a nawet i wogóle w Puszczy, lipa przytrafia się tylko w postaci drzew dużych (w grudach lipy cieńszej od 35 cm niema). Widzimy więc, że w Puszczy lipa występuje albo w postaci drzewa dorosłego, albo w postaci mniej lub więcej krzewiastej, podszytowej. Pośredniego ogniwa między niemi niema, bo jakichś parę wypadków występowania cieńszych lip w drzewostanach przerąbanych nie może wspomnianej reguły obalić. W każdym razie widzimy, że przekształcanie się młodej lipy w dorosłe drzewa, w warunkach Puszczy, jest nadzwyczaj utrudnione i możliwe tylko w pewnych, jakichś szczególnie sprzyjających, warunkach. Jakie to są warunki — nie wiemy, jednak ani na chwilę wątpić nie możemy, że warunki te muszą należeć do kategorji socjalnych.

Że utrzymywanie się drzew wyłącznie w stanie podszytowym nie jest tylko wyrazem samych edaficznych stosunków możemy wnosić z tego, że podszytowy grab w dąbrowie, przy pewnem rozluźnieniu, może przekształcać się w niewielkie drzewko, że cienki grab lasu sosnowo-grabowego, o ile zwarcie sosny i innych drzew jest mniejsze, przeszktałca się w drzewo dość grube (przykłady były przytoczone w odpowiedniem miejscu), że leszczyna podszycia lasu świerkowo-sosnowego, normalnie nawet nie owocująca, na maleńkich haliznach wyrasta czasem w krzew nawet bardzo okazały, że, wreszcie, w lasach wypasanych (zniszczenie dolnego piętra) przez bydło, przeciętna grubość wszystkich drzew wzrasta, w porównaniu z przeciętną grubością tychże drzew z lasów o normalnem złożeniu dołu leśnego. Z tego otrzymujemy nader ważny wniosek, że stopień rozwoju, osiągany przez rośliny w asocjacji, nie zawsze jest tylko wyrazem bogactwa siedliskowego, ale jest w pewnym stopniu i funkcją czynnika socjalnego. Z tego jeszcze wynika, że drzewo, trzymające się w danym drzewostanie tylko w podszyciu, o ileby nie było tamującego wpływu drzewostanu, mogłoby same przekształcić się w drzewostan. Jednak, o ile gatunek, hamujący rozwój podszycia, nie zostanie usunięty przez jakąś siłę znajdującą się poza obrębem asocjacji, to podszycie na wieczne czasy zostanie tylko podszyciem i do drzewostanu się nie przedostanie, jeżeli nie liczyć, że przy jakimś szczególnym zbiegu okoliczności będzie to możliwe w postaci nader rzadkiego wyjątku.

Ciekawem jest zestawienie faktu obfitego występowania lipy w podszyciu bez starych drzew z faktem, że nieraz w grudach, w których starej lipy jest dużo, napróżno możemy szukać jej młodzieży. Z tego wynika, że obsiew sam przez się nic dać nie może, jeżeli niema odpowiednich warunków dla kiełkowania nasion i rozwijania się młodych roślinek. Nie zważając na ten paradoksalny stosunek, grud lipowy pozostanie zawsze grudem lipowym, a dąbrowa dąbrową. Czyli, że pozornie mała ilość młodzieży lipowej w grudzie, jest jednak wystarczającą dla tego, ażeby lipa w normalnych warunkach weszła w grudowy drzewostan w przynależnym dla niej procencie, a w dąbrowie ilość ta, choć absolutnie i większa, jest zwykle niedostateczna, ażeby choć jedno drzewo lipowe wyrosło pomiędzy dębami.

Stwierdzić należy, że młode i dorosłe drzewka, nie zważając na przynależność ich do tego samego gatunku, pod względem swych wymagań co do środowiska, zwykle są całkiem nie jednakowe. Młode drzewko może rosnąć bardzo długo w takich warunkach, w których starsze drzewo istnieć nie może. W Puszczy Białowieskiej prawie wszędzie w dolnem piętrze lasu można znaleźć młode jarzębiny, wyrastające w postaci prętów. W niektórych świerkowo-sosnowych drzewostanach takich jarzębin może być nawet dużo. Jednak w samych drzewostanach jarzębin wyrośniętych nie znajdujemy wcale, albo w niektórych typach spotykamy je jako wielką rzadkość w postaci drzewek marnych, na kilka cm grubych i nieowocujących (o ile niema dostatecznego dopływu światła). Tylko po brzegach lasów te młode jarzębiny mogą liczyć na przekształcenie się w dorosłe drzewa. Jednak tak rozwiniętych jarzębin, jakie widzimy np. sadzone przy drodze w Białowieży, niema ani jednej na całą Puszczę. Możemy przypomnieć również odrośłowe młode osiki, wyrastające w postaci prętów w wielkiem nawet zacienieniu, młode dęby, rosnące pod świerczynami, zacieniającemi glebę nadzwyczajnie etc. I w tych wypadkach młode drzewka wykazują wytrzymałość dla dorosłych niedostępną.

Kiełkowanie i utrzymywanie się w stanie juwenilnym, jeszcze nie wystarcza do przejścia w stadjum drzewa[1]). Dla tego potrzebne są specjalne warunki, których wcale może nie być pod okapem danego drzewostanu. Powoduje to występowanie w podszyciu obcego elementu, o ile warunki do wytworzenia juwenilnej postaci są odpowiednie, a te dla rozmaitych drzew bywają niejednakowe. Np. jeżeli gleba jest wilgotna, pozbawiona obfitej ściółki i więcej rozwiniętego runa, to może się zjawić dużo młodych jesionów nawet w takich typach, gdzie starych jesionów niema, albo prawie niema. Przy skąpem runie, a także na mszystych kobiercach z Polytrichum może się pojawić dużo młodych dębów etc. Z tego musimy wyprowadzić wniosek, że warunki kiełkowania i wytwarzania juwenilnej postaci w tych drzewostanach, w których widzimy dużo podszytowej lipy, są naogół doskonałe. Brak tam jednak warunków do przekształcanie się jej młodzieży w postacie dorosłe, wobec czego pozostaje ona tylko podszyciem. Naodwrót, w grudzie pewnego typu, w którym młode lipy powstają w bardzo niewielkiej ilości, mogą być takie warunki (i, oczywiście, bywają), że nieliczne okazy jej młodzieży posiadają szanse przekształcenia się w dorosłe drzewa.

Jak zaznaczyłem wyżej, w grudowych drzewostanach Białowieży cieńszych lip od 35 cm niema. Formacja lipy podrostowej jest więc odcięta najwyraźniejszą przerwą od formacji drzewostanowej. Takiej przerwy żadne inne drzewo w Puszczy nie wykazuje. Tu należy sobie przypomnieć, że przed wojną cały dół lasów białowieskich był zdewastowany przez nadmierną ilość zwierzyny. Cały podrost i podszycie były przez nią systematycznie zjadane. W obecnym czasie, ze zmniejszeniem się zwierzostanu, zaczęło się odradzanie podrostu i podszycia. Zupełnie jest rzeczą prawdopodobną, że ta przerwa pomiędzy podrostem i drzewostanem, o ile chodzi o lipę, jest spowodowana w znacznym stopniu przez zwierzynę. Jednak coś i ze specyficznych właściwości lipy musiało w tem w pewnym stopniu zaważyć, gdyż w obecnych warunkach Białowieży przekształcanie się podszytowej lipy w drzewo jest utrudnione nawet i tam, gdzie stare lipy są w samym drzewostanie. Gdyby jednak tego nie było, co się wyjaśni w przy-

[1]) O tem będziemy mówili jeszcze w następnym rozdziale.

szłości, to w każdym razie nietylko z przyczyny nadmiaru zwierzyny nie widzimy lipy w grudach bezlipowych. Przyczyna tego musi być stalsza i ogólniejsza.

Tam, gdzie stara lipa występuje prawie wszędzie w większej ilości, jak to widzimy w centralnej części Puszczy, obsiewanie gleby nasieniem lipowem w dostatecznej ilości jest zabezpieczone nietylko w większych partjach grudowych, ale i w ich fragmentach, a nawet do pewnej granicy i w przylegających kompleksach drzewostanów niegrudowych, w których lipa pojawia się tylko jako coś przypadkowego i rozwija się źle (gorsze warunki siedliskowe). Z wielkiej ilości trafiających tam nasion rokrocznie, mimo, że niezliczone ilości nasion nawet nie wykiełkują, i że masa tych, co wykiełkują, zginie w wieku młodocianym, zawsze coś uchroni się od zagłady, wskutek czego lipa będzie miała pewne szanse do wstąpienia w tym lub innym procencie do drzewostanu nietylko w grudach, ale i w typach mniej odpowiednich dla tego drzewa z powodu swych właściwości siedliskowych (świerczyny, lasy sosnowo-dębowe...), lecz dla powstania postaci juwenilnych, być może, dostępniejszych. Naodwrót, tam, dokąd nasienie może trafiać tylko w skąpych ilościach, nawet najświetniejsze warunki siedliskowe dla dorosłego drzewa nie będą w stanie zapewnić lipie egzystowania stałego, i dzięki temu w takich warunkach będą się wytwarzać grudy bezlipowe. Jednak ten sam skąpy obsiew lipą, który w warunkach grudowych jest niedostateczny (ciężkie warunki socjalne dla młodzieży), może być zupełnie wystarczający dla jakiegoś innego typu, w którym socjalne (na tle edaficznym, oczywiście) warunki dla dorastającego drzewa są niemożliwie ciężkie, ale dla postaci juwenilnych, naodwrót, są sprzyjające. Dzięki temu jest zupełnie możliwy wypadek, że w występujących obok siebie bezlipowym grudzie i dąbrowie, jednakowo odległych od grudu z lipą, skąd przychodzi nasienie, a więc obsiewanych nasieniem lipy w zupełnie jednakowym stopniu, w grudzie nie będzie ani starej, ani młodej (ciężkie warunki dla powstawania młodzieży lipowej) lipy, gdy tuż obok w dąbrowie będzie występowała lipa w podszyciu (lepsze warunki kiełkowania i rozwijania się do pewnej granicy). Ażeby i w tym bezlipowym grudzie również pojawiła się lipa, trzebaby było, zapewne, znacznie większego obsiewu, który widocznie dla warunków,

które tam panują, jest niewystarczający. Z tego powodu widzimy rzecz na pierwszy rzut oka paradoksalną, że w normalnej dla lipy asocjacji jej brak, a w zgoła nieodpowiedniej przytrafia się ona przynajmniej w postaci podszytowej, lub nawet w postaci drzewa, chociaż zwykle marnie rozwiniętego.

Bezlipowe grudy tworzą zwykle fragmenty lub mniejsze kompleksy śród zgoła innych asocjacji, co powoduje niedostateczny ich obsiew nasieniem lipowem. Nie zajmują więc bezlipowe grudy dostatecznie wielkich obszarów, ażeby życie socjalne w nich mogło przebiegać w taki sposób, w jaki się ono odbywa w jednostkach większych, w których się całość wewnętrznie wyrównuje, a więc posiada cechy trwałości. Jeżeli w pewnem miejscu takiego większego kompleksu wewnętrzny stosunek wskutek tych lub owych przyczyn się wypaczy, będzie to tylko czemś czasowem, co musi pierwej lub później powrócić do pierwotnego (normalnego) stanu, ponieważ to miejsce pozostaje maleńkim fragmentem wśród całości, a więc musi być ono doprowadzone do ogólnego mianownika. Nawet, gdy przyczyna, która wywołała pewną zmianę, nie jest czemś tylko lokalnem, a jest wyrazem szerszych przekształceń w łonie danej asocjacji, wywołanych pewną zmianą w warunkach egzystowania, to wtedy sam proces zmiany, chociaż nie będzie mógł być unikniony, jednak może być w swym tempie w znacznym stopniu powstrzymywany i opóźniony. Zupełnie inaczej rzecz ta przedstawi się w mniejszym kompleksie, a tem bardziej we fragmencie, ponieważ tam będzie, ona pozostawiona tylko samej sobie. Jeżeli przyjmiemy, że lipa w obecnym czasie w Puszczy nie jest u swej potęgi i że (co jest bardzo prawdopodobne) musi coraz więcej ustępować (oczywiście, że nie w skali lat życia naszego) na rzecz graba i świerka z zajmowanych przez nią stanowisk, to będzie rzeczą zupełnie zrozumiałą wycofywanie się jej najpierw z fragmentów grudowych i mniejszych kompleksów grudu, lecz utrzymywanie się jeszcze całkowite w dużych kompleksach grudów i olesogrudów, co widzimy w rzeczywistości.

To, co zdarza się we fragmentach i jest tam widoczne, ponieważ fragment łatwiej obejmujemy niż całość, musi dotyczyć i tej ostatniej i jest dla nas tylko mniej namacalnem, niż we fragmencie. Otóż jeżeli chodzi nam o wyjaśnienie

granicy zasiągów, o wykazanie, jakie czynniki powodują, że dany organizm dochodzi do takiej to linji, której już nie przekracza, możemy zastąpić badanie tego, co objąć trudno, tem co jest dla nas nierównie więcej dostępnem. W danym wypadku badanie granic zasiągów w ich fragmentach może nam wogóle wiele wyjaśnić w kwestji granic zasiągów. Do niedawna sądzono, że, o ile nie liczyć się z przeszkodami wprost nieprzekraczalnemi dla danego organizmu (morza, duże rzeki, łańcuchy górskie...), gatunek dochodzi do swych granic klimatycznych. Wynikałoby z tego, że granica zasiągu w takich wypadkach jest uwarunkowaną przez czynniki klimatyczne.

Nie trudno zauważyć, że naginanie linij klimatycznych do zasiągów pewnych roślin, i nawet powoływanie się na całe kompleksy klimatyczne nie jest zgodne z faktami. Drzewo, które nie dochodzi do danej miejscowości i w lasach tam nie rośnie, doskonale może się rozwijać w parku lub w lesie, jeżeli je tam posadzimy. Wogóle możemy dziś śmiało powiedzieć, że ściśle klimatycznych granic, uwarunkowanych tylko przez ten czynnik nie znamy. Roślina z reguły do swej klimatycznej granicy nie dochodzi, lecz zatrzymuje się zwykle w pewnej odległości od niej[1]). Wprawdzie w górach granice zdają się być wyraźnie klimatycznemi, ale są one klimatycznemi naogół tylko pozornie. Wynika to stąd, że

[1]) Z naszych autorów prof. D. Szymkiewicz próbował np. wytłumaczyć rozmieszczenie drzew szpilkowych niedosytem wilgotności. Jednak pogląd ten spotkał się z dobrze umotywowaną krytyką Dr. M. Koczwary. (Znaczenie niedosytu wilgotności dla ekologicznej geografji roślin. Kosmos — Lwów — 1923.) Niech wolno będzie mi przy tej okazji sprostować jeden błąd, powtórzony przez Koczwarę na podstawie niedość źródłowej literatury. Mianowicie, zupełnie nie odpowiada rzeczywistości twierdzenie o krainie leśnej na wschód od Perekopu, po której nie pozostało nawet śladu (str. 563 i 564). W rzeczywistości lasy, o których wspominał Herodot i Konstanty Porfyrogeneta, znajdowały się nie na wschód (bo tam wogóle lasy są niemożliwe), ale dość daleko (więcej niż 100 klm) na zachód od Perekopu wśród piasków między limanem Dnieprowym i Morzem Czarnem. Nie znikły one przytem bez śladu, ale przetrwały i do czasów rewolucji rosyjskiej, wprawdzie, niewątpliwie uszczuplone. Dopiero podczas rewolucji, zdaje się, ucierpiały one znacznie. Autor książki niniejszej, a także i A. Janata, opisali te lasy szczegółowo (dąb, olsza, osika, brzoza...). Nowszy opis wschodniej części: Ławrenko i Poreckij — Rośl. Czełbaśkogo i Iwanowskogo masiwiw ta Kinburnśkoj Kosi etc. Charków 1928.

wobec szybkości zmian, jakie tam występują, i granica, która właściwie jest na równinie zawsze pasem mniej lub więcej szerokim, tam nieraz redukuje się niemal do linji i robi wrażenie czegoś nieprzekraczalnego. Taka granica może się rzeczywiście realizować tylko tam, gdzie wyżej już roślin wcale niema, a więc gdzie przechodzi granica życia roślinnego wogóle.

Nietylko nie możemy uzasadnić granicy, jedynie klimatycznemi stosunkami, ale nie wystarczające będą również wyjaśnienia, oparte, oprócz klimatu (i edaficznych stosunków), i na warunkach socjalnych. Nawet dołączenie do tego kompleksu i danych historycznych może nas zadowolić tylko wtedy, kiedy będziemy mieli do czynienia z granicą pochodzącą z niezakończonej jeszcze ekspansji, t. j. jeżeli będzie dowiedzione, że dana granica, jest granicą tylko dlatego, że czas, który jest potrzebny dla jej rozszerzenia na to nie pozwolił. Ale i w takim wypadku tłumaczenie takie nie będzie zawierało w sobie nic, coby nam wyjaśniało, wskutek jakiej ostatecznie przyczyny kształtuje się sama granica, sam fakt posuwania się linji granicznej naprzód. Powinniśmy ostatecznie przedstawić wzór, któryby obejmował wszelkie wypadki, któryby był miarodajny i dla linij nie przesuwających się naprzód, ale dla cofających się.

Że przyjęcie pod uwagę danych edaficznych, klimatycznych, wreszcie socjalnych nie wyjaśnia kwestji, możemy to udowodnić na konkretnym przykładzie. W południowo-wschodniej części Puszczy, w borach, a także i w dąbrowach widzimy nieraz bardzo obficie występujący Cytisus nigricans na przestrzeni wszystkiego jakichś kilkudziesięciu kilometrów kwadratowych. Przekroczywszy granice tego fragmentu zasiągowego, odciętego od litego zasiągu tej rośliny wyraźną dysjunkcją (jest to w stosunku do naszej flory roślina zachodnia, a więc należało jej oczekiwać prędzej w zachodniej części Puszczy, a nie we wschodniej), zobaczymy, że o jaki kilometr dalej, w zupełnie jednakowych warunkach, takich jakie panują i we fragmencie, niema już ani śladu naszego Cytisus'a. Klimat, oczywiście, o jakichś kilkaset metrów od granicy zmienić się nie mógł, gleba takaż sama borowa, takiż sam bór z takimże samem runem, a Cytisus'a już niema.

Pozostaje nam zwrócić się do tejże przyczyny, z powodu której niema lipy we fragmentach grudowych, mianowicie do obsiewu. W obrębie fragmentu zasiągowego i poza nim

wszystko jest jednakowe, tylko stopień obsiewu jest niejednakowy. O ile w środku zasiągu obsiew przyjmiemy za normalny i wyrazimy go dajmy nato przez a, to obsiew poza obręb ostatnich okazów Cytisus'a będzie zmniejszony mniej więcej o połowę, ponieważ teren w stronę zasiągu otrzyma średnio połowę, podobnież jak i teren leżący poza zasiągiem. Jednak teren pierwszy, pomimo otrzymanych od naszego ostatniego okazu $\frac{a}{2}$, otrzyma mniej więcej tyleż samo, a wiec drugie $\frac{a}{2}$, od najbliższych okazów z zasiągu, a więc będzie obsiany normalnie (a), lecz teren, leżący poza graniczną linją, tego dodatkowego $\frac{a}{2}$ nie otrzyma, a więc będzie o połowę skąpiej obsiany, niż to bywa w zakresie samego zasiągu. A toby było równoznaczne ze zmniejszeniem o połowę wskaźnika rozradzania. Jeżeli przy danym kompleksie warunków, jakie występują w borze białowieskim, dany wskaźnik rozradzania, jest potrzebny dla utrzymania się populacji Cytisus nigricans na danym poziomie średnim (a więc w szeregu lat), to zmniejszenie tego wskaźnika o połowę musi pociągnąć za sobą nieuniknione zubożenie populacji. Z tego wynika, że w takim wypadku zasiąg musi się kurczyć, czyli, że granica zasiągu będzie uwarunkowana nieuzgodnieniem faktycznego obsiewu, z takim, jaki byłby konieczny dla danego środowiska. Tylko w taki sposób możemy wyjaśnić obecność (a nawet i obfitość) danego gatunku w danem środowisku w jednych wypadkach, — a nieobecność w drugich.

Powszechnie było wiadomo, że gatunek, który w środku swego zasiągu nie jest związany z jakąś ściśle określoną glebą, lub asocjacją, na peryferyi swego rozmieszczenia staje się nieraz zupełnie ściśle związany z pewnym kompleksem warunków. Tłumaczono to sobie w ten sposób, że roślina w środku zasiągu, jako wyrastająca w warunkach klimatycznych bliższych (dla niej) do optymalnych, niż na peryferyi, może sobie pozwolić na wyrastanie i na gorszej glebie i być pod tym względem mniej wybredną, a na obwodzie zasiągu, gdzie te warunki mogą już dochodzić do minimum, musi się ściśle liczyć z glebą i może wzrastać tylko na takiej glebie, która jest w stanie do pewnego stopnia kompensować braki klimatyczne. Otóż widzimy,

że większe rozrzedzenie rośliny na peryferji zasięgu, jak również występowanie jej tam nieraz w warunkach więcej określonych, może być sprowadzone do wskaźnika obsiewu, który musi być tam zmniejszony, a to powoduje nietylko ściślejsze przywiązanie się do najlepszych warunków, ale ostatecznie i zanik występowania i w warunkach zupełnie normalnych dla danej rośliny, t. j. w warunkach, w którychby dana roślina rosła, o ileby wskaźnik obsiewania był tam większy. Obsiewanie zaś jest nietylko funkcją biologiczną (zależną od rozwoju rośliny), ale i funkcją liczbową, t. j. uzależnioną od ilości (masy), w których występuje roślina na danem terytorjum.

Takie tłumaczenie może również posiadać wartość i dla takich wypadków, w których odbywa się rozszerzanie gatunku, tylko wtedy, o ile teren jest dla migracji wolny. Np. w wypadku z Cytisus nigricans w Puszczy migracja odbywałaby się względnie bardzo szybko i tylko, przy napotykaniu po drodze terenów mniej przyjaznych, następywałoby pewne zwolnienie tempa, ale nie całkowite zatrzymanie, ponieważ za temi mniej sprzyjającemi terenami występowały znowu tereny więcej sprzyjające (jak to bywa zwykle w rzeczywistości). Ostatecznie granica utworzyłaby się tam, gdzie obsiew dla danych warunków okazałby się już niewystarczający. W taki sposób granica zasięgu jest zagadnieniem liczby, realizującem się na tle środowiska, a więc warunków klimatycznych, edaficznych i socjalnych. Ponieważ zmiana socjalnego środowiska jest w ręku człowieka, więc dla niego nie gra roli i kwestja liczby, wskutek czego może on wprowadzić każdą odpowiednią roślinę na pewną przestrzeń poza jej zasięg normalny, nie przeprowadzając nawet żadnej selekcji klimatycznej.

Wracając po tem wszystkiem do fragmentów zasięgowych lipy i Cytisus nigricans, łatwo przyjdziemy do wniosku, że są to placówki, powstałe w procesie kurczenia się zasięgów tych roślin, że są to pozostałości z czasów świetniejszych dla tych gatunków, niż obecne. Również nikt nie zaprzeczy, że placówki jodły, dęba bezszypułkowego, cisa (obecnie zatracona) i bluszczu, to nie awanposty ekspansji ku wschodowi, ale arjergardy. Jednak stanowiska dysjunktywne nie ograniczają się tylko do wspomnianych już przykładów. Np. Dianthus carthusianorum, rosnący w pojedyńczych okazach po borach nieco przerzedzonych w rejonie góry Wiskuli i Koziej,

oddalonych jedna od drugiej o jakie 3 kilometry i przedstawiających najwyższe punkty Puszczy[1]). Wspomniany goździk występuje tam na przestrzeni kilkunastu kilometrów kw., tworzących razem jeden zwarty zasięg. Prócz tego „głównego" zasięgu, który jest tylko jednym z fragmentów w rzeczywistym całokształcie zasięgu tej rośliny, tworzy on dwie maleńkie placówki, być może, czasowe i przypadkowo[2]). Jedna z nich jest przy szosie w oddz. 554 (polanka przydrożna w borze), druga w oddz. 922 na południowym cyplu Puszczy.

Do tejże kategorji roślin, tworzących niewielki zasięg, a raczej kilka fragmentów zasięgowych, należy także Orobus luteus, rosnący w lasach mieszanych, rzadziej w grudach, w środkowej części nadleśnictwa Jagiellońskiego i gdzie niegdzie w północnej Królewskiego (także w południowo-wschodniej Rezerwatu; ściślejsze dane w zielniku). Gatunek ten na wschód od Białowieży notowany był w półn.-zachodn. Mińszczyźnie (a u nas koło Nowogródka), a po przerwie występuje znowu w postaci var. orientalis F. et Mey od guberni Orenburskiej i Ufimskiej do Dahuryi.

[1]) Goździk ten błędnie podaje Graebner (fil.) dla Puszczy pod nazwą D. Borbasii Vandas z uwagą: „nicht D. carthusianorum oder D. Pontedere Kerner var. polonicus Zapałowicz" (Beitrag zur Flora des Urwaldes v. Bialowies, p. 219). Również błędnie wykazany jest i przez Graebnera starszego (Asch. und Graeben. — Synopsis V. 2. p. 342). Roślina białowieska wyraźnie należy do typu D. carth., mianowicie jest najwięcej zbliżona do D. polonicus Zapłowicza (u Asch. i Graebn., V. 2. p. 318, jak i u Kulczyńskiego — „Flora polska", II, str. 159, zaliczony jako odmiana do D. carth., przyczem Graeb. zauważa, że z długiego opisu Zapałowicza nie można sobie uprzytomnić, czem właściwie różni się D. polonicus od D. Borbasii). Roślina białowieska wygląda następująco: Łodygi wysokie (około 75 cm), nawet w dole gładkie, płonnych pędów przy nasadzie brak, liście do 3 mm szerokie, łuski kielichowe bez półprzejrzystego obłonienia, jasno bure, rurki kielicha z bardzo słabym odcieniem purpurowym. Cechy podkreślone wyróżniają roślinę białowieską od D. carth. z okolic Poznania. Sądzę, że D. polonicus jest tylko rasą (najwyżej podgatunkiem) z cyklu D. carth. i niema nic wspólnego ze wschodnim gatunkiem — D. Borbasii, który do samej Puszczy nie dochodzi (na zachód sięga do Pińszczyzny i Zdołbunowa na Wołyniu).

[2]) Jednak zaznaczyć należy, że w oddz. 554, gdzie raz był znaleziony D. carth. (16. VII. 1924), występuje również jedyna oderwana od zasięgu placówka Cytisus nigricans i wogóle typ suchszego boru jest wyraźnie zaznaczony.

Krzewy — Cornus sanguinea i Lonicera xylosteum (nie tworzące w Puszczy jednolitych zasiągów), z których pierwszy przytrafia się sporadycznie, przeważnie na pograniczach olesów i drzewostanów dębowych, a drugi znaleziony był tylko trzy razy w nielicznych okazach, w miejscowościach znacznie oddalonych od siebie, również muszą należeć do powyższej kategorji. Także Rubus caesius był znaleziony tylko w dwóch miejscach przy Narewce (oddz. 506 i 283; bliższe szczegóły na str. 169), Alliaria officinalis w dębowym grudzie tylko w oddz. 368 (str. 169), Geranium phaeum przy Cisówce na niewielkiej przestrzeni, Lappa nemorosa sporadycznie w grudach, Allium ursinum sporadycznie w grudach lipowych, Cimicifuga foetida tylko w kilku oddziałach w pobliżu Nikora w nadleśnictwie Jagiellońskiem, Laserpitium latifolium w dąbrowach nadleśnictwa Jagiellońskiego i w Puszczy Świsłockiej (oddz. 124). Inne rośliny dąbrów, jak Thalictrum simplex, Astrantia major (kilka dysjunktywnych placówek), Adenophora liliifolia (dwie placówki) i t. d. również należą do tej grupy. Wreszcie tu z pewnością należą rzadkie rośliny Puszczy, nie odszukane przez autora, mianowicie Trifolium rubens (znalazłem ten gatunek w dąbrowie koło Seroczyna, która jest ze swego ukształtowania podobna do białowieskiej) i Pedicularis exaltata, znaleziona przez Górskiego, oraz Aspidium oreopteris, przytoczony przez Graebnera młodszego pod nazwą A. montanum bez podania szczegółów (wobec licznych dat błędnych u G., wskazówka ta wymaga jeszcze sprawdzenia).

Poza obrębem Puszczy, na Polesiu[1]) i na grzbiecie Bałtyckim (i w miejscowościach przylegających) również widzimy, że występuje na oderwanych placówkach szereg roślin zachodnich: Aposeris foetida koło Mozyrza nad Prypecią[2])

[1]) W środkowej jego części. W połud. jako przylegającej do terenów nie objętych przez zlodowacenie, mogą być (i oczywiście są) liczne rzadkie elementy, których znaczenie jest zgoła inne.

[2]) Hegi: „Illustr. Flora von Mitteleuropa" — VI, 2, 1003 — mówi o tej roślinie: „...ist als eine systematisch isoliert stehende und fast stets in grosser Menge auftretende Pflanze ein bemerkenswertes Erzeugnis der europäischen Hochgebirge". A także: „Abänderungen sind nicht bekannt".

(roślina ta rośnie gdzie niegdzie we wschodniej Małopolsce razem z bukiem i bluszczem po lasach, występujących na wzgórzach; najdalej ku wschodowi wysunięta placówką, nie licząc Mozyrza, jest Krzemieniec na Wołyniu), Orobus tuberosus (Mozyrz, Mińsk), Pedicularis exaltata Bess. (Mińsk) i inne; również wodne rośliny Świtezi: (Lobelia Dortmanna, Isoëtes lacustris, Najas flexilis, Littorella lacustris), okolic Wilna (Hydrilla verticillata sbsp. lithuanica i Najas major sbsp. intermedia) i Polesia (Aldrovandia vesiculosa).

Wszystko to są szczątki flory zachodniej, która w pewnym okresie klimatycznym w czasie polodowcowym, cieplejszym od dzisiejszego, musiała być znacznie dalej ku wschodowi wysunięta niż dziś. W obecnym zaś czasie, kiedy nastąpiło oziębienie klimatu, te, a zapewne i inne rośliny, które nie przetrwały w postaci reliktów, musiały ustąpić pod naciskiem elementów więcej przystosowanych do zimniejszego klimatu. Że klimat w owym czasie musiał być nieco cieplejszy, widać, jak wskazywaliśmy, choćby z tego, że bluszcz, chociaż rośnie jeszcze tu i owdzie po Puszczy, nawet nie kwitnie i rozradza się (a raczej utrzymuje się) wegetatywnie. W takich warunkach roślina ta nie mogłaby się zjawić w Puszczy. Musiało to się odbyć w czasie cieplejszym, który przeminął. Ślady cieplejszego okresu dają się widzieć w lasach górskich Bośni. Np. Ilex aquifolium i Ruscus hypoglossum (rośliny śródziemnomorskie) przytrafiają się tam po lasach bukowo-jodłowo-świerkowych powyżej 1000 m.

Z powyższego pobieżnego fitogeograficznego zestawienia widać, że Puszcza Białowieska i terytorja przylegające

Ponieważ i w połud. Alpach Aposeris foetida występuje również z bukiem, to możemy przypuścić, że buk dochodził niegdyś nawet do Mozyrza. Zasiąg A. f. obejmuje prawie wyłącznie tylko góry centralnej Europy. Wobec tego stanowisko, wykryte przez autora koło Mozyrza, jest doniosłym faktem dla historji flory tej części kraju, tembardziej, że koło Mozyrza rośnie także Orobus tuberosus i występuje loes. Szczegóły o Ap. foetida koło Mozyrza: „Pamiętnik Fizjograficzny" — XIII. 1895 r., str. 6. Zresztą w Jugosławji widziałem lasy bukowe bez Aposeris foetida, jak również lasy szpilkowe, w których ona rosła. O tem: „Lasy Bośni" — Lwów (1929).

kształtowały się w czasach polodowcowych pod wpływem Zachodu[1]). O ile wykazanie zachodnich elementów jest łatwe, gdyż same one rzucają się w oczy, o tyle przytoczenie elementów prawdziwie wschodnich (t. j. takich, któreby dalej ku zachodowi nie występowały, a nie takich, które rozmaici autorowie tylko nazywają wschodniemi na podstawie tego, że dziś większe części ich areałów leżą na Wschodzie, a nie na Zachodzie, co należy uważać za nieścisłość, jak nieścisłemi są pojęcia o jakichś roślinach pontyckich i t. d.) jest bardzo kłopotliwe[2]). Bo takich elementów, zdaje się poza Cytisus ruthenicus, który jest rzeczywiście w stosunku do naszego obszaru (a inaczej oceniać nie możemy!) wschodnim, w obrębie Puszczy niema, bo również wschodni goździk — Dianthus Borbasii, jak widzieliśmy, do Puszczy nie zachodzi, a wskazówka Graebner'a jest błędna. Mówiąc o Cytisus ruthenicus, należy zaznaczyć, że granicy jego zachodniej dotąd jeszcze nie

[1]) Z roślin wybitnie zachodnich możemy jeszcze wskazać Hierochloa australis, Hordeum europaeum, Isopyrum thalictroides...

[2]) Wogóle należy uznać, że kwalifikowanie pochodzenia rośliny na podstawie obecnego jej rozmieszczenia naukowo nie jest uzasadnione. O ile nazwiemy np. Quercus sessiliflora dla Białowieży drzewem zachodniem, konstatujemy tem tylko fakt, że ten gatunek dęba zamieszkuje obecnie, w porównaniu do Puszczy, tereny zachodnie, co jest zupełnie zgodne z prawdą, bo chociaż dąb ten sięga nierównie dalej ku wschodowi od Białowieży, ale tylko na obszarze Małej Azji, na Kaukazie i w półn. Persji, a więc w krajach, z których polodowcowe nasze tereny napewno nic nie czerpały i z którymi nasza flora wcale nie posiada połączenia. Gdybyśmy zaś, nie ograniczając się powyższą ogólnikową wskazówką, zechcieli ściślej wskazac, jak to nieraz bywa, przypuszczalną pierwotną ojczyznę dęba bezszypułkowego, to taka wskazówka byłaby zupełnie bezpodstawną, bo musielibyśmy o przeszłem rozmieszczeniu sądzić na podstawie dzisiejszego rozmieszczenia. Roślina dziś może być szeroko rozpowszechniona na terenach, które wcale jej ojczyzną nie były, i zniknąć na tych terenach, które stanowiły jej pierwotną siedzibę. Tylko dostatecznie obszernie dane paleontologiczne mogłyby być pod tym względem miarodajne, ponieważ one dałyby możność wykreślenia pierwotnych zasięgów. Jednak dziś, kiedy i obecne zasięgi roślin jeszcze nie są wyczerpująco poznane, o wykreśleniu całych szeregów zasięgów archaicznych mowy być nie może. Wobec tego kwalifikowanie roślin jako pontyjskie, eupontyjskie sarmackie, dacyjskie, panońskie etc. może być używane jako prosta orjentacyjna wskazówka bez ściślejszego jednak naukowego znaczenia i do niczego nieobowiązująca. Tylko z tem zastrzeżeniem mogą być podobne nazwy używane.

znamy. W Puszczy Białowieskiej występuje on naogół obficie w borach suchszych, nieco rzadziej w dąbrowach i borach o większym procencie świerka (wilgotniejszych). Jednak w północno-zachodniej części Puszczy (ściślej, w zachodniej części środkowego pasa) jest ten Cytisus wogóle rzadki i w nadleśnictwie Hajnowskiem, zaczynając od Starej Białowieży, w borach i sosnowo-dębowych lasach nieraz na bardzo ogromnych obszarach niema go wcale, albo prawie wcale. Jest to w każdym razie rzeczą uderzającą, ponieważ wogóle na wschód i na południe od Puszczy jest to roślina po borach wszędzie bardzo pospolita. Chyba to pozostawałoby w związku z przebiegiem zachodniej granicy, o której jak wspomnieliśmy, jeszcze bardzo mało wiemy.

O ile chodzi o północne elementy, któreby na południe od Puszczy nie występowały wcale, to do nich może być zaliczona Linnaea borealis (i to warunkowo, ponieważ ta roślina była znaleziona i na Wołyniu i koło Kijowa („Liesnoj Żurnał" — 1915, str. 1210, Wasiliew-Jakowlew), Carex tenella, C. chordorrhiza (także w pow. kowelskim), Glyceria remota, Festuca silvatica, Scheuchzeria palustris, Pirola media... Północna granica przechodzi przez Puszczę, jeżeli nie liczyć elementów jednocześnie zachodnich, dla Genista germanica, może jeszcze dla jakich kilku roślin (wymagałoby to ściślejszego przeanalizowania całkowitego materjału, którego obecnie nie posiadam), w każdym razie i ta kategorja jest nieliczna.

Zestawiając wszystko, co powiedziałem wyżej, dojdziemy do wniosku, że zupełnie wyraźnie daje się stwierdzić tylko wpływ zachodu. Nie przesądzając kwestji kierunku migracyj pierwotnych (zaraz po okresie lodowcowym), chociaż niewątpliwie musiały się one odbywać z południ.-zachodu, musimy stwierdzić, że najwięcej charakterystycznem piętnem obecnego składu florystycznego Puszczy Białowieskiej jest występowanie na oderwanych obecnie stanowiskach roślin południowo-zachodnich. Fakt ten nie pozostaje jednak w związku bezpośrednim z migracjami, jakie się musiały odbywać w czasie polodowcowym, ale z pewną zmianą klimatyczną, która musiała wystąpić stosunkowo niedawno i rezultatem której były nie tyle migracje, ile kurczenie się zasięgów roślin,

wymagających więcej ciepła (elementów południowo-zachodnich), które to rośliny przywędrowały do nas podczas okresu cieplejszego, poprzedzającego oziębienie klimatu. Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że na podstawie jednej analizy botaniczno-geograficznej tego, co rośnie dziś na terenach Puszczy, nie wiele można zrobić. Przypuszczenia, jakie nasuwają się z takiej analizy, muszą być przez dane paleontologiczne potwierdzone. Niestety, do dziś jeszcze takim materjałem nie rozporządzamy. Nawet rezultaty badań torfisk białowieskich metodą pyłkową przez Dr. A. Paszewskiego, rozpoczęte w r. 1928, nie są nam jeszcze bliżej znane.

Nie ulega kwestji, że obecny skład florystyczny Puszczy, ukształtowany ostatecznie przez dzisiejsze stosunki klimatyczne i socjalne, jest tylko ostatniem ogniwem w łańcuchu przeobrażeń flory w okresie polodowcowym. Jeżeli pominiemy stadjum pierwotnych lasów Puszczy postglaciału, kiedy one składały się z brzozy, sosny, osiki i zwrócimy uwagę tylko na późniejsze stadja kształtowania się tam flory leśnej, kiedy pojawiły się nietylko gatunki pionierskie, a więc odznaczające się zdolnością wyrastania na przestrzeniach lasu jeszcze pozbawionych, ale te gatunki, które taką zdolnością się nie odznaczają, to, sądząc z analogji i biorąc pod uwagę stadja podobnego procesu w tych miejscowościach niezbyt odległych, dla których rozporządzamy danemi paleontologicznemi, musimy przyjść do wniosku, że musiał być okres, kiedy lipa i dąb zajmowały w drzewostanach Puszczy stanowiska nierównie poważniejsze, niż w czasach dzisiejszych. Wynikać to musiało z braku tak niebezpiecznych konkurentów, jakiemi są grab i świerk. Zresztą świerk mógł się pojawić i wcześniej, lecz, prawdopodobnie, w nielicznych tylko okazach. W każdym razie nie mógł on wtedy odgrywać takiej roli, jak dziś, kiedy cała Puszcza jest przez niego w znacznym stopniu opanowana, przyczem tylko na wybitnie borowych glebach, w dąbrowach (gleby mało się różnią od borowych) i po silnie zabagnionych i torfiastych terenach ilość jego jest bardzo niewielka, a czasem wcale go niema.

W owym czasie po borach jeszcze przez świerk nie opanowanych i po nierównie obszerniejszych, niż dziś, dąbrowach, musiała być silnie rozwinięta flora, wymagająca większych ilości światła. Szczątki tej flory widzimy i dziś nietylko po dąbrowach, ale i po suchszych borach, gdzie mniej świerka. Do takich roślin należą elementy szeroko rozpostarte w pasie leśno-stepowym i w północnej części stepów, gdzie one występują albo po trawiastych stokach, albo w pobliżu zarośli krzewiastych. I dziś w Puszczy widzimy po borach rośliny, które właściwie borowemi nie są, lecz należą do wspomnianej kategorji. Są to rośliny następujące:

Anthericum ramosum
Aster amellus
Centaurea scabiosa
Anthyllis polyphylla
Trifolium medium
„ alpestre
„ arvense
Lotus corniculatus
Coronilla varia
Betonica officinalis
Erigeron acer
Serratula tinctoria
Pimpinella saxifraga
Brunella grandiflora
Calamagrostis epigeios
Dianthus carhusianorum
Silene nutans
Viscaria vulgaris
Hypericum perforatum
Lilium martagon
Calamintha acinos
Alectorolophus montanus
Euphrasia stricta
Hypochaeris maculata
Carlina vulgaris
Origanum vulgare i inne.

Daleko więcej roślin tej kategorji widzimy w lasach sosnowo-dębowych i w dąbrowach. Oczywiście, w stadjum dębowem mogło być ich więcej, lecz część musiała zginąć wskutek obecnego oziębienia się klimatu, część (wymagająca nietylko światła, ale i lepszej gleby) została przez grab i świerk wyparta. Dąbrowy, które dziś widzimy w postaci niewielkich kompleksów, tu i owdzie porozrzucanych po Puszczy, musiały wówczas tworzyć większe kompleksy, a Quercus sessiflora, zredukowany obecnie do trzech stanowisk, musiał być znacznie więcej rozpowszechniony i łączył się ze swym litym zasiągiem. Na lepszych glebach dębowych, z których obecnie, o ile są suchsze, dąb prawie zupełnie jest wyparty, musiała z dębem w mniejszym lub większym procencie występować lipa, która po wilgotniejszych glebach, zajętych dziś przez wilgotniejsze grudy lub olesogrudy, musiała zajmować jeszcze przeważniejsze stanowisko. Prawdopodobnie lasy te musiały być odpowiednikami tych lasów z lipą i dębem, które dziś występują za północną granicą stepów, w Rosji środkowej i wschodniej,

gdzie niema już graba i gdzie niema świerka, albo gdzie występuje on jeszcze nie tak obficie, jak dalej ku północy.

Następnie gdy klimat się oziębił (ocieplenie to nie koniecznie musiało być znaczniejszem; wystarczyłoby nawet takie podniesienie temperatury, ażeby klimat Puszczy był mniejwięcej podobny do obecnego klimatu Poznania), przyszła flora grudowa, wraz z grabem (prawdopodobnie przyszedł również i buk[1]), i zajęła „niż białowieski", t. j. niższe tereny, przylegające do rzek puszczańskich, zajęte obecnie przez grudy i olesogrudy, a więc te tereny, gdzie musiało być najwięcej lipy i gdzie jej również obecnie jest najwięcej. Tylko w rejonie grudów lipowych występuje u nas Allium ursinum, Corydalis cava (tylko w kilku miejscach w Rezerwacie), Lappa nemorosa (chociaż wychodzi w postaci maleńkiej placówki poza obręb lipy, lecz niedaleko; w zachodniej części środkowej Europy; wedle Hegi, trzyma się razem z bukiem), tu wreszcie występują najliczniejsze placówki bluszczu[2]),

[1]) Nic nie przeczy przypuszczeniu migracji buka w owym czasie do Puszczy. Nawet dziś widzimy tam cały szereg roślin najcharakterystyczniejszych dla buczyn środkowej Europy (nie wyłączając bluszczu). Z 60 gatunków, najwięcej charakterystycznych dla lasów bukowych Europy środkowej, wyliczonych u Hegi'ego (Illustr. Flora von Mittel-Europa — III, p. 98), brak w Puszczy tylko 10 gatunków (jednak nie wszystkie, wyliczone przez Hegie'go, rosną po grudach; część ich występuje u nas w innych typach).

[2]) Bluszcz jest tam notowany w następujących oddziałach: 370 (Rezerwat) — kotlina pośród grudu, w której występują częściowo suche, wogóle cienkie i marnie rozwinięte jesiony i wszędzie graby (miejsce podmokłe: Deschampsia caespitosa, Lysimachia vulgaris...), pomiędzy tą kotliną i trybą (od str. oddz. 399), w miejscu o drzewostanie nieco przerzedzonym, śród mchu rośnie bluszcz i Pirola secunda (obficie), oraz od granicy z kotliną w niewielkiej ilości i niewszędzie czernice; koło grupy bluszczu dwie lipy gorzej ukształtowane; miejsce to leży koło przerywającej się maleńkiej rzeczki „Głęboki Oles", wychodzącej z oddz. 401 i kończącej się w oddz. 398). Oddz. 291 (Rezerwat) — przy jamie wykopanej dla reparacji tuż obok przechodzącej drogi browskiej, śród Polytrichum niewiele bluszczu; prócz tego rosły: Festuca silvatica (plamy), Melica nutans, Rubus saxatilis, Hepatica triloba, Carex digitata, Convallaria majalis, Anemone nemorosa, Moehringia trinervia, młode lipy, klony, graby, świerki, dęby i jarzębiny; dokoła duże dęby, lipy, graby. Oddz. 342 (od strony 343) — w grudzie przy Orłówce po pniu graba w grudzie podnosi się niemal do wysokości 3 m, a suche łodygi niemal do 4 m. W oddz. 395 (koło Zwierzyńca) w grudzie (opis drzewostanu: „Biolog. strukt. lasu" — I, str. 13). W oddz. 39 (nadleśnictwo Browskie) — grud bezlipowy na przejściu do olesa Oddz. 646 i 647 (nadleśnictwo Jagiellońskie) — opis drzewostanu w rozdz. XXVI (świerkowo-klonowy drzewostan, str. 310). W oddz. 399 (Rezerwat) w grudzie. Oddz. 341 (Rezerwat) — w olesogrudzie już tylko suche okazy). W Rezerwacie nad Hwoźną — w olesogrudach koło Narewki, w nadleśnictwie Hajnowskiem — szczegóły w zielniku, gdzie, sądzę, znajdą się i inne daty.

a także wszystkich innych elementów grudowych. Mniej więcej w tymże czasie musiał przywędrować do Puszczy cis i jodła (klon, zapewne, zjawił się wcześniej).

Zjawienie się flory grudowej (grabowej) wniosło ogromne zmiany w drzewostany białowieskie, występujące na żyźniejszych i wilgotniejszych (jednak nie zabagnionych) terenach, przyczem zmiana ta była wywołana nietyle zmianą klimatyczną, ile samym faktem pojawienia się konkurenta silniejszego, niż dąb i lipa. Widzieliśmy, że w grudach o optymalnym rozwoju graba, dęba niema prawie wcale, a czasem nawet brak go zupełnie (grudy klonowe; zresztą i w grudach lipowych dęba niema nieraz na znaczniejszych nawet obszarach), co jedynie możemy sobie wytłumaczyć przewagą graba w walce o byt (patrz o dysjunkcji dębowej socjalnej str. 102 i 192). Lipa z drzewa, zapewne, dominującego (przynajmniej na pewnych siedliskach), musiała zejść do roli domieszki, a w maleńkich kompleksach, poodrywanych od litego lipowego masywu, znikła zupełnie (grudy bezlipowe). Na kształtowanie się borowych drzewostanów pojawienie się graba oddziałało modyfikująco tylko na glebach lepszej bonitacji. Wytworzyły się lasy sosnowo-dębowo-grabowe i sosnowo-grabowe, do których wkroczył nietylko grab, ale i niektóre elementy runa grabowego. Jesion częściowo, a brzost całkowicie, został zepchnięty na gleby błotniste.

Gdy nastąpiło później pewne obniżenie temperatury i wytworzył się klimat obecny, przyszedł (a przynajmniej rozrodził się nadzwyczajnie) świerk i nałożył swe piętno na wszystkie drzewostany Puszczy. Wskutek tej zmiany klimatycznej, a nie ze względu na socjalne znaczenie świerka, chociaż i ono mogło mieć pewne znaczenie, zaczęło się wymieranie niektórych elementów dąbrów (wymagających dla swego prosperowania wyższej temperatury), i jeszcze większe skurczenie się tej asocjacji w całości, niż to, które było spowodowane zjawieniem się flory grabowej. Dąb bezszypułkowy pozostał tylko na trzech placówkach, jodła na jednej (wobec wyrąbania pojedyń-

czej jodły w nadleśnictwie Królewskiem), również jak i cis, który ostatecznie na swej ostatniej placówce został zniszczony już za mej pamięci[1]), bluszcz przestał owocować i jest na wymarciu. Powstały liczne typy ponurych świerczyn, o runie bardzo ubogiem co do swego składu systematycznego. Świerczyny te nadają nieraz całym partjom lasu puszczańskiego piętno północy, zdaje się, że tajga objęła w swe posiadanie znaczne obszary Puszczy. We wszystkie strony świata od Puszczy, nawet ku północy, nie widzimy takiego zalewu lasów świerkiem, jak w Białowieży. Może być, że to pomniejszenie roli świerka w drzewostanach z poza obrębu Puszczy jest wywołane przez działalność ludzką, ponieważ i w samej Puszczy, po jej obwodzie, świerk już zwykle nie występuje w tak wielkich masach, jak w samym jej masywie. Zresztą Puszcza jest u południowej granicy rozmieszczenia tego drzewa[2]). Wyspowe stanowiska poza południową granicą jego litego zasięgu widzimy nieco na południe od Brześcia i wogóle w zachodniej części Polesia. Czy i o ile łączyły się one ze zwartym zasięgiem — niewiadomo. Tak zwany pas bezświerkowy, w którym przedtem chciano widzieć absolutną naturalną przerwę w zasięgu świerka, jak wykazały szczegółowe badania prof. Jedlińskiego i z czem bezwarunkowo należy się zgodzić, przynajmniej w zachodniej części zawdzięcza swe pochodzenie wpływom człowieka. Mianowicie, na tle edaficznych właściwości tego pasa (piaszczyste gleby) świerk pod wpływem eksploatowania lasów przeważnie zginął na swych przedwiecznych

[1]) Że sam fakt pojawienia się graba nie wpłynął na jodłę i cis, widzimy z tego, że pierwsze z tych drzew i dziś rośnie w lesie grudowym na wyspie leśnej śród Nikora, a cis w Puszczy Tucholskiej i do dnia dzisiejszego obficie występuje w lesie grudowym (patrz: „Rezerwat cisowy w Puszczy Tucholskiej" — „Ochrona Przyrody", r. 1928). Zanikanie obu tych drzew w Białowieży musi więc być zjawiskiem o podłożu więcej klimatycznem, a nie czysto socjalnem.

[2]) Południową granicę litego zasięgu świerka na Polesiu wyznaczyłem w mojej pracy o Polesiu (str. 71). O ile mi wiadomo, nic później nie dodano takiego, coby zmieniło zasadniczo bieg tej linji. Mogę jeszcze dodać, że wedle opisu taksacyjnego, który widziałem w Dyrekcji Lasów Państwowych w Białowieży, w nadleśnictwie Kobryńskiem (w obrębie Broszewickim, w oddz. 33) jest 3 ha drzewostanu świerkowego. Najbliższy znaczniejszy punkt — Drohiczyn w odległości 5 km od wspomnianego obrębu. Tem się uzupełnia południowa granica w tej części kraju, gdyż w pow. Kobryńskim sam świerka nie znalazłem.

stanowiskach, które mogły być i nie tak liczne i nie tak gęsto przez niego obsadzone, jak na glebach więcej gliniastych i wilgotnych[1]). Jdnak o ile chodzi o wyspowe placówki ze wschodniej części kraju[2]), to zupełnie jest możliwe jeszcze inne tłumaczenie tego faktu. Jeszcze w pracy mej o Polesiu zwróciłem uwagę na to, że placówki te w zachodniej części Polesia są liczne i nawet obszerne, a ku wschodowi coraz są rzadsze i wreszcie we wschodniej części Polesia wołyńskiego (i wogóle Wołynia obecnie rosyjskiego, za wyjątkiem jednego stanowiska w pow. owruckim — Rudnia Snowidowicze) — i kijowskiego niema ich zupełnie. Wtedy już przypuszczałem, że wyspy wołyńskie mogą być innego pochodzenia, tembardziej, że jedna z tych wysp występowała już właściwie poza obrębem Polesia w powiecie dubieńskim koło Obgowa. Dziś z pracy prof. Wierdaka wiemy, że i dalej na zachód (na północny zachód od Lwowa, w rejonie półn. Roztocza występuje cały szereg wysp świerkowych, które przez Puszczę Sandomierską ciągną się aż za Kraków. Już w Karwowskich lasach występuje świerk razem z so-

[1]) W tej części pasa bezświerkowego widziałem pojedyńcze drzewa i maleńkie grupy świerka w lasach seroczyńskich koło Stoczka Łukowskiego. O tym lesie była już wzmianka (i krótki opis) wyżej z powodu występowania tam również dęba bezszypułkowego (str. 427 i 428). Również widziałem pojedyńcze świerki w lasach koło st. Czeremchy.

[2]) Wyliczenie tych wyspowych placówek znajdujemy w pracach:

Paczoski: „O formacjach roślinnych i o pochodzeniu flory Poleskiej", 1900, str. 71.

Szafer: „Nieco o rozmieszczeniu geograficznem świerka w Polsce". 1921.

Jedliński: „O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły, świerka..." 1922.

Paczoski: „Szata roślinna Polesia zahoryńskiego" — „Ziemia" — 1925.

Jedliński: „O pasie bezświerkowym na ziemiach Polski". — „Las Polski" — 1926.

Wierdak: „Rozsiedlenie świerka, jodły i buka w Małopolsce". Lwów 1927.

„ „O kresowych stanowiskach naszych drzew". — Lwów 1927.

Jedliński: „O naturalnym zasięgu świerka w środkowej Polsce" — Lwów 1928.

Eichwald: Naturhist. Skizze von Lithauen etc. — 1830. Na podstawie danych Górskiego, wskazuje, że Alectorolophus crista gali var. villosus rośnie w lasach świerkowych koło Białohusza i Berezny, w Pińsk. pow. Z tego widać, że tam jest odosobniona placówka świerka (loc cit., p. 138).

sną, bukiem, jodłą, dębem (i bezszypułkowym), lipami (oba polskie gatunki) i t. d. I dziś jestem podobnego zdania. Placówki małopolsko-wołyńskie mogły pochodzić z migracji wcześniejszej, z okresu jeszcze poprzedzającego polodowcowe najwyższe nasilenie temperatury, a migracja poleska (mówię wszędzie o wschodniej części kraju), ze wschodu od Polesia, z późniejszej. Świerk na Polesiu północnem nigdzie nie dochodzi do Prypeci, lecz zatrzymuje się odrazu, nie dochodząc do tej rzeki, i tworzy wyraźną linję zasiągową. Krańcowe jego tam stanowiska (najwięcej południowe) są migracyjnego pochodzenia, gdy pas wysp od powiatu Owruckiego aż po Kraków prawdopodobnie jest rezultatem zanikania tam świerka[1]). Nie przeszkadza to wcale przyjęciu jednocześnie tłumaczenia prof. Jedlińskiego, że w zachodniej części pas bezświerkowy jest wynikiem działalności człowieka, w związku z edaficznemi właściwościami tej części kraju.

Tak lub inaczej, nie ulega kwestji, że cała flora i poszczególne asocjacje leśne na terenie Puszczy Białowieskiej ukształtowały się ostatecznie pod wpływem ekspansji, wogóle rozrodznia się, świerka, który wycisnął wszędzie swe piętno[2]).

[1]) Obecnie świerk w tej części kraju jest pewnie w stadjum zaniku. Potwierdzają to w zupełności badania zamarłych już (nie przyrastających) torfowisk Podola, w których przez cały miąższ torfu, przechodzi pyłek świerka (również i sosny). Np. takie rezultaty otrzymał Koczwara dla Podwysokiej koło Horodenki („Z badań pyłkowych nad torfowiskami Podola" — „Kosmos" — 1928, str. 109—120), gdzie obecnie świerka wcale niema. Pyłek sosny w wielkiej ilości został znaleziony nawet niedaleko Morza Czarnego nad dolnym Dnieprem (pow. Dnieprowski gub. Tauryckiej). Sosny tam obecnie niema (tylko w kulturze), ale obficie jeszcze występują drobne gaje z dęba, olszy, osiki i brzozy, które się utrzymują na południe od stepów w klimacie nadzwyczaj suchym i gorącym (latem). Jest to możliwe dzięki temu, że występują na piaskach nad dużą rzeką, której źródła leżą daleko na północy. Tamże cała kolonja roślin północnych (nawet Lycopodium inundatum, Cyperus flavescens, Salix rosmarinifolia Aspidium thelypteris...). Te gaje mieliśmy na widoku, omawiając kwestję domniemanych lasów koło Perekopu (str. 476).

[2]) Fazy rozwoju flory polodowcowej były naogół podobne do faz rozwojowych interglacjału. Jak widać z badań prof. Szafera koło Grodna („O florze i klimacie okresu międzylodowcowego pod Grodnem" — „Spr. Kom. Fiz. Polsk. Akad. Umiej." — t. LX), nawet sam skład florystyczny był do dzisiejszego z tych okolic podobny. Z roślin, które już

W taki sposób całokształt flory Puszczy Białowieskiej przedstawia sobą konglomerat, który się kształtował stopniowo wskutek migracji z terenów niezlodowaconych w miarę polepszania się stosunków klimatycznych, oraz tworzenia się i przekształcania gleb. Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że takie drzewa (i towarzyszące im runo), jak dąb, lipa, grab, niezdolne do zajmowania bezleśnych terytorjów, mogły się pojawić dopiero wtedy, kiedy mniej wymagające drzewa, jak brzoza, sosna, osika zalesiły już terytorjum i stworzyły pewien fitoklimat, wreszcie wytworzyły glebę, która zaczęła się nadawać jako podłoże dla drzew prawdziwie leśnych, o ciężkiem, przenoszonem przez ptaki, nasieniu, drzew wymagających bogatszej już gleby.

Po ukształtowaniu się całej flory, wskutek obniżenia się (choć nieznacznego) temperatury, nastąpił ostatni akt który polegał zapewne nietyle na migracji jakichś elementów zupełnie

obecnie wymarły w Europie, widzimy w spisie z Samostrzelników tylko dwa gatunki Brasenia. Z drzew, które obecnie w ziemi Grodzieńskiej (w szerokim znaczeniu) nie rosną, w miejscowym interglacjale były tylko: Fagus silvatica, Acer campestre, A. pseudoplatanus i Tilia platyphyllos. Wszystkie te drzewa rosną niedaleko od Puszczy Białowieskiej i dzisiaj, a niektóre z nich może były rozpowszechnione w postglaciale i na terenie samej Puszczy (np. buk) podczas cieplejszego, niż dzisiejszy, okresu. Oczywiście, pod tym względem byłoby miarodajne zbadanie torfowisk. Innych 14 gatunków drzew i krzewów z interglacjału w Samostrzelnikach należy do gatunków i dziś w Puszczy rosnących (z pośród nich tylko cis wyginął mniejwięcej w okresie ostatniej wojny). Prof. Kulczyński dla interglacjału w Nowogródzkiem („Flora międzylodowcowa z Timoszkowicz w Nowogródzkiem — Kraków 1928) wykazuje rośliny (za wyjątkiem lipy wielkolistnej) i dziś tam żyjące. Również bardzo zbliżona do dzisiejszej flory była w tym czasie i roślinność okolicy Moskwy (Sukačev: „Zur Flora der posttertiären Ablagerungen von Troitzkoje bei Moskau" — Dokł. Akad. Nauk SSSR 1928). Z nierosnących tam obecnie gatunków znaleziono Acer tataricum (przytrafia się jednak w połudn.-wschodn. części guberni Tulskiej i Riazańskiej), prawdopodobnie Abies sibirica i, co jest rzeczą ciekawą, świerk w postaci Picea obovata (wschodnia rasa), a nie europejskiej P. vulgaris. Zresztą postacie podobne do typu P. obovata zdarzają się na północy, w górach Europy Zachodniej i, podobno, w gub. Orłowskiej, na wyżynie Środkowo Rosyjskiej. W pokładach, opisanych przez Sukačev'a, był przed tem znaleziony mamut, a pod Poznaniem (prof. Niezabitowski: „Interglacjał w Szelągu pod Poznaniem. Kraków — 1928) Elephas, Rhinoceros... co wskazuje, że fauna większych ssaków różniła się więcej od dzisiejszej, niż flora.

obcych, ile na wymieraniu częściowem lub całkowitem nielicznych elementów, wymagających wyższej temperatury. Ponieważ widocznie wtedy zaczęło się rozradzanie świerka i innych elementów, prosperujących w chłodniejszej temperaturze, więc nastąpiły pewne przekształcenia w łonie asocjacyj roślinnych. Wogóle wytworzył się taki stan, jaki dziś tam obserwujemy i który można nazwać fazą przeobrażeń wewnętrznych, w przeciwstawieniu do faz poprzedzających, które musiały się kształtować sukcesywnie, przeważnie pod wpływem migracji z krajów ościennych, niezlodowaciałych, lub wcześniej uwolnionych od pokrywy lodowej. Obecną fazę musimy, jak się zdaje, uważać za okres, podczas którego nastąpiło nie bogacenie się, ale zubożenie flory, czego dowodem jest występowanie całego szeregu placówek dysjunktywnych na terenie polodowcowym (a więc młodym), których główne (względnie pierwotne) zasiągi leżą naogół na zachód i południe od niego.

Dla dopełnienia obrazu, chociaż to niema bezpośredniego związku z moim tematem, ponieważ można byłoby zadowolić się prostą wskazówką, że flora obecna Białowieży jest całkowicie młoda, migracyjna, i że przyszła do nas z południa i zachodu, bo ani bezpośrednia analiza gatunkowa, ani teoretyczne założenia nie pozwalają przypuścić, ażeby to mogło się odbyć z północy i wschodu (obecność lodowca, który wzdłuż Dniepru w postaci zwężającego się stopniowo języka zachodził bardzo daleko w obszar stepowy), można tu zaznaczyć, że obszary na północny-wschód od Polesia położone np. Mohylewszczyzna (przynajmniej w zachodniej części, bo wschód jej jest, można powiedzieć, dotąd wcale nie zbadany), a także i północna część gub. Czernichowskiej są pod względem florystycznym zadziwiająco ubogie. Kredowe stoki nad Desną nie wykazują ani śladu tej bogatej i oryginalnej flory kredowej, jaka odrazu pojawia się po przekroczeniu linji zlodowacenia ku południowi. Jedną z najbliższych ostoi, która nie ulegała wcale zlodowaceniu i która najwięcej mogła wpłynąć na kształtowanie się flory obecnej Polesia i przylegających miejscowości, w tej liczbie i Puszczy Białowieskiej, była ostoja Wołyński-Podolska w obszernem tego słowa znaczeniu, na co zresztą wskazywałem już przed trzydziestu kilku laty. Za ten długi czas, oczywiście, nasze wiadomości botaniczno-geograficzne, paleobotaniczne, historyczno-geologiczne i inne, które mogą ważyć przy rozwiązywaniu kwestyj geo-botanicznych, rozszerzyły się i pogłębiły znakomicie. Wobec tego krótki rzut oka ponownie na całą tę dziedzinę nie będzie zbyteczny[1]).

Przedewszystkiem zwrócić należy uwagę na to, że w ostatnim czasie M. Koczwara w pracy: „Z badań pyłkowych nad torfowiskami Podola (1928) zupełnie słusznie podnosi, że dzisiaj wyraźnie rozróżniać należy tereny niezlodowacone w sensie geologicznym od tere-

[1]) Tu uważam za możliwe odpowiedzieć w kilku słowach na zarzuty prof. Szafera, postawione mi w jego pracy: „Trzeciorzędowe rośliny górskie na wale Scytyjskim w ostoi podolsko-wołyńskiej": (Acta Soc. Bat. Polon. 1923 I, 2). Prof. Szafer pisze: Schemat rozwoju flory „niesłuszny jest w stosunku do stepów czarnomorskich, którym Paczoski przypisuje wiek plioceński (mimo transgresji dyluwialnej na tym terenie!), oraz w stosunku do flory ostoi podolsko-wołyńskiej, która według niego jest niemłodszą aniżeli mioceńska". „To ostatnie twierdzenie jest wprost niedopuszczalne" itd. Tu, jak to zwykle bywa w podobnych wypadkach, chodzi o proste nieporozumienie. Widocznie Szaferowi się wydało, że według mego zdania, roślinność Podola jest mioceńską, a ja chciałem tylko podkreślić, że sam teren Podola od czasu miocenu był wolny od takich gwałtowniejszych przemian geologicznych, któreby mogły spowodować zagładę jego flory, jak to było na Polesiu (lodowiec), lub na stepach czarnomorskich (transgresja pontycka). Oczywiście, że takie zjawiska, jak osadzanie się (czy wogóle powstawanie) loesu florę tę mogły zmodyfikować, ale nie zniszczyć. Zresztą typy miocenu wygasły wcześniej. Teraz co do transgresji dyluwialnej, to jej wcale na stepach południowych nie było. Jeszcze w roku 1904, jeden z najlepszych znawców tych terenów — geolog Sokołow dowiódł, że wszelkie przypuszczenia co do zalewu stepowego terenu przez wody dyluwialne są nieuzasadnione i kategorycznie twierdził, że transgresja pontycka (średni pliocen) była ostatnią, jeżeli nie liczyć kilku drobnych lokalnych przybrzeżnych zalewów (np. Kujalnicki), które dla terytorjum stepów nie miały wskutek swej lokalności żadnego znaczenia. Nie mogę tu poświęcić więcej miejsca tej kwestji, zauważę jeszcze tylko, że w tekście (a nie w niemieckiem streszczeniu na kilku stronicach) są przytoczone dowody, które skłaniają do wniosku, że przedlodowcowa flora była z punktu dzisiejszego widzenia mieszaną, a w rzeczywistości jednolita. Także dodam, o czem pisałem wielokrotnie, a ostatnio we „Wstępie do fitogenji" (1929), że żadną miarą nie mogę się zgodzić na takie migracje roślin, jakie dotąd są uznawane, a więc stoję na zupełnie odrębnem stanowisku, które nic z powszechnie przyjętem niema wspólnego. Być może, że nie mam racji, ale w ciągu trzydziestu lat nikt mi nie udowodnił, że jestem w błędzie.

nów ostojowych w znaczeniu biogeograficznym. Mogą się one pokrywać w pewnych wypadkach, gdy wpływ (klimatyczny) zlodowacenia do danego terenu nie sięgał, ale mogą być i całkiem różne, gdy teren graniczył z czołem lodowców. Na podstawie analizy pyłkowej, twierdzi Koczwara, że stepowa roślinność Podola rozwinęła się w dzisiejszej swej postaci w znacznej części dopiero w okresie polodowcowym. Jednak to nie upoważnia nas jeszcze do odrzucenia możliwości przetrwania pewnych reliktów bądź w niektórych punktach samego Podola, bądź w pobliskich terenach sąsiednich[1]).

Otóż w takim wypadku, który w zasadzie może być nawet a priori przyjęty, chodziłoby tylko o to, jak szeroki musiał być pas niezlodowaciały, jednak nie ostojowy. Gdyby on miał być bardzo szeroki, samo pojęcie ostojowości straciłoby wiele na znaczeniu, bo ostoje dalekie nie dałyby się niezbicie stwierdzić, wskutek czego ściślejsze pochodzenie migrującej roślinności byłoby zawsze problematyczne. Jednak w określeniu Koczwary jest pewna nieścisłość, którą on sam zresztą w późniejszej pracy skorygował[2]). Mianowicie, o ile rozumieć ostojowość w znaczeniu schroniska dla całej roślinności, którą tam dziś obserwujemy, to oczywiście taka ostojowość może mieć miejsce tylko w znacznej odległości od lodowca, i granice takiej, że tak powiem, absolutnej ostojowości nie mogą być przez nas stwierdzone. Ale takie dalekie ostoje nie mają dla nas znaczenia (wpływy, choćby i mniej znaczne okresu lodowego mogły sięgać nawet bardzo daleko). Prócz wspomnianej absolutnej ostoi mogły być i rzeczywiście były ostoje względne, ostoje, w których wogóle coś się przechowało przez cały okres lodowy. Byłyby to, jak mówi Koczwara, ostoje niższej kategorji w porównaniu z temi, które zachowały w czasie zlodowaceń swoją florę w całości nienaruszoną.

Otóż teraz powstaje pytanie, czy mogły się u nas przechować drzewa i wogóle flora leśna na Podolu, choćby i nieco dalszem (rosyjskiem)? Odpowiedzieć na to pytanie będzie daleko

[1]) Koczwara poza tem mówi słusznie, że analiza pyłkowa nauczyła nas, że pewne części obszarów niezlodowaciałych miały w zasadzie taką samą ewolucję flory, jak tereny kilka razy nawet pokrywane przez lodowiec.

[2]) Koczwara M. „Współczesny stan badań pyłkowych w Europie środkowej". „Czasop. Geograf." z r. 1928, zeszyt 4.

łatwiej, o ile się uda dowieść, że flora podczas lodowca przetrwała nie tylko na Podolu, poza którem wszędzie są tereny ostojowe niewątpliwe, lecz połączone z Podolem bezpośrednio, wobec czego zawsze można powiedzieć, że samo Podole jest tylko ostoją drugiego rzędu, która dla roślinności, wymagającej więcej ciepła była tylko drogą migracyjną. Tem bardziej taki zarzut jest możliwy, ponieważ wyżyna Podolska przytyka do krajów górskich, a góry u nas bardzo chętnie bywają uważane, jako centra powstawania gatunków i jako drogi ich migracyj. Wobec tego daleko lepiej będzie wziąść jako przykład wyżynę Środkowo-Rosyjską, jako odciętą od wszelkich gór szerokim pasem bezleśnym, stepowym. Prócz tego wyżyna ta, pod względem przechowania swych elementów przedlodowcowych, była o tyle w gorszem położeniu od wyżyny Podolskiej, że lądolód, doszedłszy do niej, rozwidlił się i wytworzył dwa języki ku południowi: dnieprowski i doński, wobec czego znaczna część wyżyny była z obydwu stron otoczona lodowcem (Podolska wyżyna, oczywiście, tylko z jednej), a więc klimat niewątpliwie musiał być zimniejszy i surowszy, niż na wyżynie Podolskiej. Tem niemniej widzimy na wyżynie Środkowo-rosyjskiej cały szereg roślin endemicznych, a więc nigdzie więcej nie rosnących. Do takich roślin należą: Daphne Sophia Kalen.[1]), D. Julja Kozo-Pol.[2]), Diplotaxis cretacea Kotow, Betula humilis cretacea Litw. (na kredzie![3]).

... Wreszcie gatunki o porozrywanych zasiągach: Bupleurum ranunculoides (który może jest bliższy do syberyjskiego B. multinerve, niż do środkowo-europejskiej rośliny), Draba (Schwereckia) podolica, Polygala sibirica, Clausia aprica, Campanula Steveni, Avena desertorum, Androsace villosa, Scutellaria

[1]) Bardzo zbliżone do D. altaica Pall. Patrz o tem: M. Kłokow i M. Kotow. — Pro krejdiane wowczane liczko (Daphne Sophia Kalen.) ta jego widowu samostijnost — Charków 1927.

[2]) Zbliżona do naszej D. cneorum a, jak się zdaje, jeszcze więcej do D. striata Tratt. O tem: Kozo-Polanskij. Czernozemnyj rododendron. Śledy drewniej rastitielnosti na Timskoj griadie. — Woroneż — 1927.

[3]) Przy tej okazji można zaznaczyć, że na wyżynie Nadwołżańskiej, w sośninie na kamienistym substracie ostatnio została wykryta krzewiasta brzoza, nie różniąca się od naszej endemicznej Betula oycoviensis Bess. (Litwinow).

lupulina, Chrysanthemum, zbliżony do typu sibiricum Turcz.[1]) i inne[2]). Są to jednak wszystko rośliny albo borów na kredzie, albo wogóle miejscowości nie zalesionych. Z tego widać, że w rejonie więcej północnym, gdzie klimatyczne stosunki były widocznie bardzo nieszczególne, mogły przetrwać przeważnie rośliny nie leśne, a przynajmniej nie cieniowe rośliny lasów liściastych. Wynikałoby z tego, że zapewne w tej części nie przetrwały drzewa grudowego typu, lecz może tylko sosny i brzozy, jako mniej wymagające. Zresztą takie leśne relikty, jak Dentaria tenuifolia, D. bulbifera i D. quinquefolia na wyżynie Środkowo Rosyjskiej, rosną jeszcze dalej ku północnemu.

Nieco dalej na południe, już w połud. części Kurskiej guberni został znaleziony (jeszcze w r. 1836 przez Czerniajewa) Orobus variegatus Ten., roślina lasów cienistych, której najbliższe stanowiska występują dopiero w Siedmiogrodzie i w Małej Azji[3]). Do tejże kategorji należy również Coronilla elegans Panč. (gub. Charkowska), którego najbliższe stanowisko leży w Chersońszczyznie u granicy Podola[4]), dalej na półwyspie Bałkańskim, Corex brevicollis (Charkowska gubernia, NW Chersońszczyzna) i t. d.

Jeszcze dalej na SO podnosi się Doniecka wyżyna (najwyższe punkty na równinie Rosji europejskiej), na której na

[1]) Ten Chrysanthemum, jak mi donosi Kozo-Polanskij, więcej jest zbliżony do naszego Ch. Zawadzkii (z Pienin; okazy stamtąd wysłałem dla porównania K. Polańskiemu), niż do rośliny syberyjskiej. Opis i rysunek tej rośliny: Kozo-Polanskij: Chrysanthemum tipa sibiricum Turcz, na srednieruskoj wozwyszennosti Woroneż 1927.

[2]) Elementy te występują na Kursko-Orłowskim płaskowyżu. Szczegóły w pracy Kozo-Polańskiego: Glaziale Pflanzenrelikte auf den Orel-Kurskischen Plateau im Süden der Mittelrussischen Hochebene". I. i II. Jena 1928 (Wegetationbilder — Harausg. von Prof. Karsten).

[3]) Rośnie również w pobliżu jeszcze na jednem stanowisku, ale już w guberni Charkowskiej (Ugrynskij, 1910 r.). Osobiście widziałem ten gatunek w górskich lasach Bośni (np. w lesie świerkowym na Igmanie koło Ilidży pod Sarajevem itd.).

[4]) Porównaj: Paczoski — Coronilla elegans Panč. na południowej krawędzi wyżyny Podolskiej. — Acta Soc. Bot. Polon. ol. II, Nr. 7, — 1925. Także: Ławrenko: „Coronilla elegans Panč. na Ukraini w związku z pitanniam pro treticzni lisowi relikti" — Charków — 1927.

oderwanem od zasięgu stanowiska występuje grab[1]) śród dąbrów, oraz cały szereg reliktowych stanowisk roślin leśnych i nawpół leśnych (wspomnieć należy: Siler trilobum, Physospermum aquilegifolium, Symphytum tuberosum, Veronica umbrosa, Campanula multiflora, Arum orientale...[2]).

Ponieważ wyżyna Środkowo-Rosyjska przedstawia zamkniętą całość, otoczoną terenami niższemi, na północy leśnemi (bez roślin endemicznych i reliktowych) a na południu stepowemi (o dość bogatym endemizmie, ale bez elementów leśnych), które odcinają wspomnianą wyżynę od gór Krymu i Kaukazu, więc mamy w niej dowód przetrwania roślin podczas zlodowacenia in situ. Powyższe relikty w okresie polodowcowym nie wykazały zdolności do ekspansji na tereny polodowcowe, ale, jeżeli one przetrwały tam okres lodowy, to również z niemi przetrwały i liczne inne rośliny, które taką ekspancję wykazały i zasiedliły sobą tereny polodowcowe. W większości wypadków rośliny te promieniowały z rozmaitych ostoi, i poszczególne ich zasięgi pozlewały się ostatecznie w jedną całość nietylko pomiędzy sobą, ale wogóle i z zasięgami staremi na terenach niezlodowaconych, wobec czego miejscowości, z których one migrowały, nie zawsze dadzą się ściślej określić, zwłaszcza bez ściślejszej analizy fitogeograficznej i paleontologicznej.

Wracając teraz do wyżyny Podolskiej (w najobszerniejszem znaczeniu), stwierdzić musimy, że w każdym razie, jako ostoja, znajdowała się ona w lepszem położeniu niż wyżyna Środkowo-rosyjska, ponieważ niemal bezpośrednio przechodzi ona w wyżyny znacznie oddalone od zlodowaconych terenów, które to wyżyny i dziś są pokryte roślinnością leśną (np. nabrzmienie środkowo-besarabskie). Jeżeli na Środkowo-Rosyjskiej wyżynie mogły, jak to widzieliśmy, przetrwać nawet elementy lasów liściastych, to tembardziej było to możliwe na wyżynie Podolskiej, która w południowej swej części, przylegającej do stepów, posiada dziś dużo elementów flory nierównie więcej wymagającej i ciepła i wilgoci, niż relikty środkowo-rosyjskie. Do takich elementów, że wspomniemy tylko drzewa i krzewy, nale-

[1]) Najbliższe stanowiska graba, oddalone są od krańcowych wschodnich placówek litego zasięgu o 250 kilometrów (gub. Połtawska).

[2]) Patrz o tem Ławrenko: „Centry konservirovanija tretičnych lesnych reliktow mieždu Karpatami i Ałtaem". Brno — 1927.

żą: Prunus mahaleb, P. avium, Pirus torminalis, Quercus lanuginosa, Q. sessiliflora, Tilia argentea, Rhus cotinus, Staphyllea pinnata, Fagus silvatica, Hedera helix, nawet Vitis silvestris zachodzi do południowej części. Sądzimy wobec tego, że wszystkie elementy, które potem (po ustąpieniu lodów) migrowały na tereny polodowcowe, mogły się przechować na terenie płyty podolskiej. Również tam przetrwały epokę lodową i takie elementy, jak sosna i świerk z właściwą im florą, które w czasie polodowcowym następnie wyginęły, lub przechowały się jeszcze na pojedyńczych placówkach w północnej części obszaru[1]).

Takie przechowanie się nawet więcej wymagających elementów było tem możliwsze, że w razie potrzeby mogły się one cofnąć więcej ku południowi i przejść nawet, nie porzucając, oczywiście, dolin rzek dużych (Dniestr, Boh), na terytorjum stepowe, które podczas okresu lodowcowego było roślinnością pokryte. Jak już przedtem zaznaczyłem, przypuszczenia o zalewie ich przez wody dyluwialne (oprócz lokalnych), lub współczesną jakąś transgresję nie są uzasadnione geologicznie. Ale i ze strony biotycznej takie przypuszczenie musi się spotkać z protestem. Mianowicie, na stepach widzimy dziś florę, która składa się nie z jakichś bezbarwnych migracyjnych elementów, jakie widzimy wszędzie na terenach polodowcowych, pozbawionych z reguły nieco wybitniejszych elementów endemicznych, lub takich reliktowych, któreby nie tkwiły w najbliższych terenach ostojowych i przez migrację w okresie polodowcowym przesunęły się tylko na pewną odległość na tereny zlodowacone, czego przykładem może być Azalea pontica[2]). W stepach, w środkowym odcinku pomiędzy dolnym Bohem a Donem w południowej części widzimy takie stare elementy jak: Cymbaria borysthenica roślina endemiczna (dwa inne gatunki tego rodzaju w Mongolji i Dahurji),

[1]) Ślady roślinności borowej (oczywiście, już bez samej sosny), można wykazać i dziś dla kodrów Bessarabji środkowej, które obecnie dokoła są otoczone roślinnością stepową. Do takich roślin należą: brzoza, Pirola, Equisetum hiemale...

[2]) Nowsze dane, dotyczące występowania Azalji na Polesiu, na N od Prypeci patrz: O. S. Polanskaja — „O rasprostranienji azaili na Wołyni i Bełorusi w swiazi s geołoczeskoj istorjej Polesja" („Priroda" — 1929, Nr. 9).

Leontica altaica dysjunkcja od Jugulca — prawy dopływ Dniepru — do Altaju), Damasonium stellatum, oraz endemiczne: Cytisus Skrobiszewskii (wybitny gatunek), C. borysthenicus, Thymus borysthenireus[1]), T. odoratisimus, T. graniticus, T. calcareus[2]), Inula sabuletorum, Dianthus hypanicus[2]), Cerastium Schmalhaseni[3]), C. ucrainicum, Ceratophyllum tanaicum (i w stanie kopalnym) i t. d. Wogóle w ostatnich czasach, przy ściślejszej analizie, okazuje się, że bardzo dużo roślin szeroko rozpowszechnionych, wykazuje znaczne odchylenia lokalne od „typowych". Prócz tego w tej części pasa stepowego widzimy pewną ilość roślin o stosunkowo bliskiej dysjunkcji: (krymsko-kaukazkiej). Do nich należą: Genista scythica, Corydalis Paczoskii, Eremurus caucasicus, Scilla auctumnalis, Linum tauricum, Cerastium nemorale, Paronychia cephalotes, Koeleria brevis, Silene campacta, i wiele innych.

Wielu badaczy zwracało uwagę na to, że reliktowe elementy niżu wschodnio-europejskiego, poza obrębem swych szczupłych tam zasiągów, rosną nieraz tylko w górach. To występowanie oreofytów na niżu wydawało się im na tyle frapującem, że kwestji tej poświęcono wiele uwagi. Tak np. Litwinow[4]), który pierwszy zwrócił na ten fakt szczególną uwagę, pracując w terenie, gdzie takie elementy występowały na kamienistym substracie razem z sosną, nazwał takie sośniny górskiemi, sądząc, że sosna (a razem z nią i reliktowe rośliny)

[1]) O tych Thymus'ach: Kłokow i Desiatowa-Szostenko: „Pereglad ukraińskich czabreciw — Thymus. Charkow — 1927.

[2]) Jedyny rysunek tego goździka, opisanego z nad Bohu przez Andrzejowskiego jeszcze w roku 1860, lecz zapoznanego: Kłokow — „Dianthus campestris BM. ta blizki do niogo widy na Ukraini" — „Nauk. zapisok po biołogji" — 1927.

[3]) Gatunek ten, opisany przez autora i później idetyfikowany przez niego z hiszpańskim Cerastium Riaei Desm., według nowszych badań M. Kłokowa („Kamiani Mogili". — Ukr. Komit. ochroni pamiatok prirodi — 1927) różni się od rośliny hiszpańskiej, która posiada takież cechy (zwisanie kwiatów po przekwitnięciu), jak i opisane z Bułgarji C. bulgaricum Uechtr.

[4]) „Geo-botaniczeskija zamietki o florie Ewropejskoj Rossji", — Moskwa — 1891.

w okresie przedlodowcowym rosła w górach, i dopiero w czasie polodowcowym przeszła na piaszczyste tereny niżowe, gdzie zajęła ogromne obszary. Prof. Szafer („Trzeciorzędowe rośliny górskie na wale scytyjskim w ostoi Podolsko-Wołyńskiej"[2]) sądził, że rzadkie reliktowe elementy wspomnianego obszaru występują właśnie na obszarze byłego łańcucha górskiego, z którego pozostały tylko szczątki w postaci t. zw. wału scytyjskiego. Mielibyśmy w takim wypadku szczątek gór wraz z ich szczątkową roślinnością. Jednak tu właściwie chodzi nie o geomorfologję (nie o to, że były tam góry), ale o historję (że miejscowości te nie ulegały katastrofom). Np. z geologicznych mapek Karpińskiego wynika, że Żytomierz lub jego okolice, przez wszystkie epoki geologiczne, pozostawał poza obrębem katastrof geologicznych (o tem wspominam, omawiając oryginalną florę tej części Wołynia w pracy: Cenownyja czrety razwitja flory et. c." — 1910).

Zauważyć jednak należy, że takie rozwiązanie kwestji byłoby tylko formalnem. Przedewszystkiem nie każdy łańcuch górski odznacza się jakąś osobliwą florą. Przytem mniejsza lub większa oryginalność flory danego systemu górskiego nie zależy tylko od wieku geologicznego, ale i od tego, czy mogła się tam przechować starsza flora, i od jakiego czasu ona się datuje. Samo wyniesienie gór ponad ogólny poziom równiny zabezpiecza teren górski przed transgresjami i inwazją nasuwającego się ze strony lodowca. Jednak fakt większego podniesienia terenu nad poziom morza może powodować powstawanie lodowców lokalnych, a więc w skutkach swych może być destrukcyjnym dla miejscowej flory. W braku szerszej i możliwej dla życia roślin dysjunkcji pomiędzy lokalnemi górskiemi lodowcami i lądolodem niżowym, musi nastąpić zniszczenie flory na większym obszarze, niż ten, któryby ucierpiał, o ile u granicy południowej lodowca występowałby nie łańcuch wysokogórski, lecz takie np. względnie nieznaczne podniesienie, jak np. płyta podolska, która ruch lądolodu powstrzymała, ale własnych, że tak powiemy, pochodnych lodowców nie wytworzyła. Że góry niezawsze posiadają jakąś oryginalną florę możemy to widzieć na przykładzie Uralu, który, jak od dawna na

[1]) Acta Societ. Botan. Polon, V. 1923.

to zwrócono uwagę, odznacza się florą bardzo mało oryginalną (brak gatunków endemicznych, jeżeli nie liczyć paru młodych endemitów, opisanych w czasach ostatnich, i niewielkiej ilości dysjunktywnych stanowisk), co niewątpliwie jest związane ze znacznemi zmianami klimatycznemi, jakie tam musiały zajść pod wpływem wypadków geologicznych, które jednak odbywały się poza obrębem samego Uralu. W każdym razie musimy uznać, że na równinie wschodnio-europejskiej takie ostoje, jak podolska, środkowo-rosyjska, doniecka, a nawet nadwołżańska (prawy brzeg) są zapewne bogatsze od uralskiej, mimo tego, że ona należy już bezwarunkowo do górskich.

Jednak łatwo zauważyć, że bezwarunkowo wszystkie ostoje wschodnio-europejskie posiadają tę wspólną cechę, że są to tereny podniesione ponad ogólny poziom równiny. Jeżeli zestawimy mapę lasów południowego wschodu Europy z mapą hypsometryczną tegoż samego terenu, to nas uderzy nadzwyczajne ich podobieństwo. Zaczynając od naszych Miodoborów i Kodrów (pas leśny) Bessarabji, lasy występują nie niżej pewnej izohypsy. Jest to, jak o tem pisałem niejednokrotnie, początek pionowego rozmieszczenia roślinności na równinie, co jest skutkiem takichże samych przyczyn, jak i w najprawdziwszych górach, a mianowicie, zwiększenia opadów atmosferycznych i spadku temperatury w miarę podnoszenia się terenu. A więc jest to przedewszystkiem zjawisko klimatyczne, a nie czysto orograficzne. Na poziomie morza, na równinie wschodnio-europejskiej widzimy stepy piołunkowe (asocjacje kserotermofilne), nieco wyżej nad poziomem morza suche stepy trawiaste, jeszcze wyższe tereny są zajęte przez stepy łąkowe, następnie stepy krzewiaste, wreszcie najwyższe tereny są lasami pokryte, przyczem i tam możemy zauważyć, że dąbrowy, naogół, zaczynają występować już tam, gdzie jeszcze niema w lasach ani graba, ani buka, zajmujących najwyższe tereny (ostatni z nich tylko na zachodnim krańcu omawianego terenu). W korelacji z temi zmianami klimatycznemi, ale jako zjawisko wtórne, idą również i zmiany edaficzne. Wyjątki od tej reguły stanowią tylko obszary, albo lepiej nawodnione (pewne części dolin rzecznych, stoki z występującą na nich wodą gruntową), albo lepiej konserwujące wodę (północne stoki, obszerne tereny piaszczyste; na ostatnich las może się zaczynać już od poziomu morza). Róż-

nice klimatyczne, uzależnione od wysokości nad poziomem morza, uwydatniają się nawet w pojawach fenologicznych, o ile nie bywają zniwelowane lub nawet przeforsowane przez inne czynniki, wynikające z jakichś ubocznych źródeł (jak w przytoczonych powyżej wyjątkach) o dostatecznem nasileniu. Ciekawą jest rzeczą, że nawet pojawy świata zwierzęcego uwydatniają omawianą różnicę, o ile materjał, którym rozporządzamy, jest dostatecznie wielki. Np. prof. K a j g o r o d o w wykazał, że pojawianie się kukułki na niżu rosyjskim na wiosnę pozostaje w związku z wyniesieniem miejscowości ponad ogólny poziom równiny, przyczem w miejscowościach wyniośleszych pojawianie się tego ptaka opóźnia się o dzień lub dwa w porównaniu z obok występującemi terenami niższemi, mimo, że różnice pomiędzy niemi są bardzo nieznaczne.

Ale relikty nietylko dlatego mogą się łatwiej przechowywać na wyniosłościach, że klimatyczne stosunki zbliżają się tam więcej do takich, jakie im są potrzebne. Jest to możliwe choćby i z tego jeszcze powodu, że większe zróżnicowanie terenu, które jest właściwe miejscom wyższym, daje możność wybierania odpowiednich nachyleń i odpowiedniej orjentacji w stosunku do stron świata. Ważną również, a w rzeczywistości jeszcze ważniejszą rolę odgrywają w tem czynniki socjalne. Wyniosłości, wskutek procesów erozyjnych, odbywających się tam energiczniej, niż na zupełnej równinie, często posiadają skaliste lub kamieniste substraty, a chociażby przynajmniej gleby więcej gruboziarniste, niż miejsca niżej położone. Wskutek tego natężenie walki o byt, o ile chodzi o konkurencję z innemi gatunkami, jest nieraz nierównie słabsze, niż na bogatszych glebach równiny.

Nareszcie trzeba sobie raz na zawsze uprzytomnić, że to, co widzimy dziś, nie wolno bezkrytycznie przenosić na czasy przeszłe[1]). To, co teraz jest rośliną górską, nie koniecznie było nią i przedtem. Dziś widzimy, że szarotka rośnie w Europie na wysokich górach aż po krainę alpejską; również alpejską roślina jest tam Viola pinnata, lecz nie przeszkadza to rosnąć prawie nie różniącym się od nich rasom po stepach w Syberji. Limba jest u nas drzewem wysokogórskiem, a w Syberji jest ona składnikiem tajgi i na równinie[2]). Naszego żubra zaliczamy do zwierząt leśnych, lecz wiadomo, że żył on w swoim czasie i na stepach, podobnie, jak i pokrewny mu bizon amerykański. Wobec takich faktów, a także wobec wielkich amplitud ekologicznych, w jakich żyją rośliny, jak również wobec tego, że populacja w danej miejscowości jest więcej przystosowaną, niż populacja tegoż samego gatunku z innej miejscowości, różniącej się od danej klimatycznie lub edaficznie, niema nic nieprawdopodobnego w przypuszczeniu, że pierwotne stanowiska roślin wogóle były na równinie, a nie w górach, że góry to refugja dla tych roślin, które na równinie nie mogą się ostać wobec młodszej współczesnej flory, która wytworzyła całe asocjacje o odmiennym składzie gatunkowym. W takim wypadku relikty równinowe byłyby właściwie reliktami i w górach (o ile tam rosną), tylko w górach, dzięki nadzwyczajnej rozmaitości substratów, klimatów i asocjacyj, mogłyby występować na większych obszarach i nie robią wrażenia elementów reliktowych, chociaż jeżeli szczegółowiej przeanalizujemy ich faktyczne rozmieszczenie, to przekonamy się, że drobne (a nawet i większe) dysjunkcje bardzo tam są rozpowszechnione. Jeżeli chodzi o reliktowe stanowiska już nie pojedyńczych gatunków, ale całych flor (historycznych kompleksów), to również należy ich poszukiwać w krajach górskich. Typ lasów archeofitowych (przeważnie drzewiaste paprotniki), szczątek floryń trzeciorzędowej, występuje po wiecznie zamglonych stokach gór (na Jawie, według K r a s n o w a, od 4500 do 7500 stóp) w pasie pasatów pod zwrotnikami obu pół-

[1]) Roślina, która dziś charakteryzuje pewien klimat lub wogóle pewne warunki, niekoniecznie i przedtem była dla nich charakterystyczną. Marfologicznie bliskie rasy (a więc najczęściej niewyróżnalne w postaci szczątków kopalnych) mogą bardzo się różnić bio-ekologicznie. Widzimy to i w czasie obecnym. Np. R o b e r t R e g e l wskazuje, że Pseudotsuga Douglasii, tworząca obszerne lasy w Ameryce północnej na pobrzeżu Oceanu Spokojnego i wysoko w górach Skalistych, o ile nasiona pochodzą z Gór Skalistych, daje siewki, które wytrzymują nawet klimat Petersburga; natomiast siewki, pochodzące z nasion z San Francisco, wymagają podczas zimy ochrony nawet nad Renem.

[2]) W Syberji są znane i takie, jak się nam wydaje, paradoksy geobotaniczne, jak jednoczesne występowanie Dryas i Stipa. Zresztą pojęcie rośliny górskiej jest pojęciem mowy potocznej, lecz nie terminem naukowym. Ściśle charakter rośliny pod tym względem wyraża się z a s i ą g i e m p i o n o w y m, czemu podlegają i rośliny niżowe. Wobec tego każda roślina posiada nietylko swój zasięg poziomy, ale i pionowy.

kuli, ponieważ tam tylko realizują się dziś warunki odpowiednie dla archeofitów — ciągła względnie wysoka temperatura przy ciągłem i ogromnem zwilgotnieniu gleby i powietrza. Takich warunków klimatycznych na niżu obecnie niema, gdyż nawet w dżunglach, gdzie temperatura jest wyższa, mimo ogromnych opadów, bywają godziny w ciągu dnia, kiedy powietrze staje się nadmiernie suchem.

Przypuszczenie, że góry są jakiemiś ośrodkami tworzenia się nowych gatunków, nie wiadomo na czem jest oparte. Że są one w gatunki bogatsze, jest rzeczą samą przez się zrozumiałą, ponieważ ani co do bogactwa substratów, ani klimatów, a co za tem idzie, i rozmaitości stosunków socjalnych żadna równina z niemi w porównanie iść nie może. Przytem góry są terenami nie młodszemi, a zwykle starszemi, od otaczających je równin. Przy stopniowem ich wypiętrzaniu się elementów flory pierwotnej nie zatracają, a przez długi okres ich istnienia niejednokrotnie może się zdarzyć, że będą się odbywały te lub owe migracje, z których na równinie mało co będzie zostawało takiego, coby przetrwało kilka podobnych zmian klimatu, lecz w górach, gdzie wszelkie możliwe klimaty, występujące od podnóża, aż po kraje arktyczne, zawsze są w jakimś pasie zrealizowane, musi nastąpić ich kumulowanie się, wobec czego cała flora, jako kompleks historyczny d ł u ż s z e g o okresu, będzie bogatsza. Jeżeliby w górach powstała jakaś nowa rasa (a niema powodu, dlaczegoby to nie miało nastąpić), to musiałaby ona być przystosowana do warunków górskich, i jeżeli monotopiczne powstawanie zasiągów nowych gatunków, nawet w środowisku jednolitem może być kwestjonowane z powodu nadzwyczaj utrudnionej migracji po terenach o szacie roślinnej zwartej i uzgodnionej z warunkami siedliskowymi, to przejście na takie tereny rośliny z innego kompleksu bio-ekologicznego (z gór) a frtiori jest nadzwyczaj mało prawdopodobne, a więc może być jakimś wyjątkiem, lecz nie regułą.

Nieuzasadnionem jest również wcale mniemanie, że góry, są terenami odpowiedniemi dla migracyj roślinnych wogóle, że są to niby jakieś drogi, po których chętnie przesuwają się rośliny. Dół łańcucha górskiego przedstawia ciągłą, nie przerywającą się, masą. Nieco wyższe położenia już nieraz bywają przerywane poprzecznemi dolinami. Możliwość przerw wzrasta stale, aż po same szczyty, które mogą już się znajdować w wielkiem nawet oddaleniu od siebie. Zupełnie jest rzeczą zrozumiałą, że migracja tem jest możliwszą, im droga jest caeteris paribus jednostajniejszą. Wszelkie przerwy czy to terenowe, czy w zakresie asocjacjij, utrudniają posuwanie się rośliny, a poza pewną granicą i uniemożliwiają. Wynikałoby z tego, że w górach, jeżeli rzeczywiście są one drogami migracyjnemi, najodpowiedniejsze dla migracji byłyby najniższe położenia, co, w swem krańcowem znaczeniu, przekształciłoby się w równinę, a więc byłoby najprostszem negowaniem samego znaczenia gór, jako dróg, po których rzekomo najchętniej migrują rośliny[1]).

Góry, przebiegające w kierunku z O na W, którym zwolennicy migracji przypisują szczególne znaczenie, tem różnią się od gór ciągnących się w kierunku meridjonalnym, że ostatnie, zwłaszcza w swych niższych położeniach, szybciej zmieniają swe klimatyczne stosunki, które w łańcuchu z O na W mogą się zachowywać bez większej zmiany na odcinkach nierównie dłuższych. Wobec tego te same rośliny w takich łańcuchach mogą występować na dłuższych odcinkach i robić wrażenie jakiejś drogi, gdy właściwie będzie to tylko linja przechowania się tego gatunku. Jeżeli nie liczyć się z tem, że terytorja nowe powstające wskutek jakiegoś uprzedniego zaburzenia geologicznego (np. obszary polodowcowe), są idealnemi dla odpowiednich migracyj, to ze wszystkich ukształtowań geo-morfologicznych największe i najniewątpliwsze znaczenie posiadają doliny rzeczne, a to ze względu, że czynniki geologiczne, modyfikujące teren, działają tam ustawicznie. Wobec tego dolina rzeki jest zróżnicowana na pewne pasy, które odźwierciedlają działalność wody. W każdej lepiej rozwiniętej dolinie rzecznej widzimy np. pas piasków, których w obecnym czasie już wody wiosenne nie zalewają. Występuje tam również pas niższy, w części piaszczysty, który i obecnie na wiosnę bywa przez wody zalewany. Roślinność w dolinie rzecznej kształtuje się w zależności od substratu (względnie gleby) i pokrywy wiosennej wodnej. Obecność piasków, pokrytych zwykle dość skąpą roślinnością, dopuszcza wciskanie się do niej wszelkich elementów, których bio-ekologiczne właściwości pozwalają rosnąć na tym substracie

[1]) Zaprzeczenie znaczenia gór, jako dróg migracyjnych, widzimy również w przyznawaniu Bramie Morawskiej, a więc pewnej przerwie górskiej, znaczenia ważnej drogi, po której dostawały się do nas rośliny z Południa i Zachodu.

(brak konkurencji z inną roślinnością). Ponieważ takie wstęgi piaszczyste ciągną się prawie bez przerw na setki kilometrów, to posuwanie się rośliny wzdłuż rzeki jest niesłychanie ułatwione tembardziej, że przenoszenie nasion, a nawet całych roślin[1]), przez wodę jest bardzo ważnym czynnikiem, jeszcze więcej ułatwiającym samą migrację, zwłaszcza w kierunku biegu rzeki. Jednak migracje wzdłuż rzek również dość łatwo odbywają się i przeciw biegowi rzeki. Np. takie rośliny, jak Eragrostis aegyptiaca, która rośnie nad Prypecią kołoTurowa (u wschodniej granicy Polski), lub E. suaveolens (na Dnieprze w obrębie środkowej części Polesia), mogły się dostać tam tylko migrując przeciw prądowi wody. Wogóle, wzdłuż dużych rzek dziesiątki rozmaitych roślin ciągną się wstęgami, nieraz na setki kilometrów odchodząc od swego litego zasięgu. Na piaskach dolnego Dniepru u morza Czarnego powstała wskutek takiej migracji, jak już o tem mówiliśmy, cała kolonja, nie tylko już pojedńczych gatunków, ale całych asocjacyj (gaje dębowe, brzozowe, osikowe, olchowe wraz z konwalją i kilkoma dziesiątkami innych roślin północnych; niektóre z nich są niemal o jakie pół tysiąca kilometrów oderwane od swoich normalnych zasięgów). Lasy w dolinach rzek w Rosji południowej zachodzą wstęgami daleko w obszar stepowy, a wzdłuż Wołgi i w półpustyniwy. Doliny rzek wielkich są to najprawdziwsze drogi migracyjne roślin. Rzuca się to samo w oczy przy nieco szczegółowszem badaniu terenów nadrzecznych[2]).

Śród roślin, wytwarzających florę dolin rzecznych, spotykamy często i takie, które są roślinami wyłącznie nadrzecznemi, i nieraz poza obrębem pewnego tylko pasa doliny rzecznej wcale się nie pojawiają (np. Eragrostis suaveolens Becker) lub też takie, które zachodzą czasem w pobliżu i na piaski nadmorskie (Senecio borysthenicus Andrz.), od czego już niedaleko do grupy roślin wyłącznie nadmorskich, jak Eryngium maritimum i Ca-

[1]) Widziałem raz Acorus calamus, który wyrósł na polu, położonem poza obrębem zwykłego wylewu rzeki, po bardzo dużym wylewie wiosennym z zaniesionego tam przez wodę kłącza tej rośliny.

[2]) Dla współczesnych, szybko odbywających się migracyj, jak wiadomo, idealnemi drogami są nasypy torów kolejowych. Po torze kolejowym dostała się do Białowieży cała grupa roślin (np. Matricaria discoidea).

kile maritima, posiadających obszerne zasięgi, ale tylko po piaszczystych wybrzeżach mórz. Puszcza Białowieska nie posiada tak wybitnie nadrzecznych roślin, jednak Succisa inflexa[1]) i Senecio paludosus spotykamy u nas wyłącznie tylko nad rzekami. Ciekawą jest rzeczą, że zjawisko to na zachodzie występuje o wiele rzadziej, niż na wschodzie. Nawet na Dniestrze i Bohu jest ono jeszcze słabo zaznaczone i dopiero takie rzeki jak Dniepr, Don i Wołga posiadają znaczny procent roślin typowo nadrzecznych. Pozostaje to w związku z tem, że rzeki te, choćby swemi dopływami, są związane z wyżyną Środkowo-rosyjską, na której te rośliny widocznie przetrwały jakiś okres krytyczny, a później rozeszły się wstęgami, zachodząc ostatecznie przeciw prądowi wody nawet na tereny Polesia, gdzie zatrzymały się tam, gdzie zabrakło piasków nadrzecznych.

Zestawiając to, co powiedzieliśmy o przechowywaniu się starszych elementów, musimy stwierdzić, że, oprócz koniecznego warunku starości terenu, lub przynajmniej przylegania do takiego, sprzyjającym warunkiem jest występowanie jakiegoś substratu, na którym walka o byt nie jest tak wielka, jak na szeroko rozpowszechnionych typach gleb. Mogą to być substraty kamieniste lub skaliste, również piaski. Elementy gleb torfiastych w środkowej Europie, na północnym brzegu morza Czarnego nieraz występują na glebach do pewnego stopnia zasolonych. Widzieliśmy, że Betula humilis, krzewina gleb błotnisto-torfiastych, w połud. części wyżyny Środkowo-rosyjskiej występuje na kredzie, idzie jej bowiem nie tyle o sam substrat, ile o uniknięcie konkurencji z roślinami lepiej do danego klimatu przystosowanemi. Co się tyczy migracyj, to są one w swem tempie również funkcjonalnie połączone ze stopniem nasycenia terenu przez roślinność. Terytorja, pokryte przez asocjacje zamknięte, obce dla nich rośliny mogą przebywać tylko wtedy, kiedy może być przekształcona sama asocjacja, a to nie zawsze i nie wszędzie jest możliwe, bez odpowiedniej zmiany makroklimatycznej.

Nieobecność wielu takich roślin w Puszczy, które dokoła niej nieraz należą do bardzo pospolitych, wskazuje najwyraź-

[1]) Podczas mojej podróży po Jugosławji (w r. 1929) mogłem stwierdzić, że Succisa inflexa występuje tam w postaci wstęgi wzdłuż Savy, a więc zachowuje się w taki sposób, jak i u nas w Puszczy.

niej, że są to elementy późniejszej migracji, najczęściej połączonej ze zmianami poczynionemi w asocjacjach roślinnych przez człowieka. Ponieważ w pierwszym rzędzie do takiej kategorji należą piaski, potworzone dokoła Puszczy przez wyrąbywania lasów i przekształcania ich w pola i pastwiska, więc przedewszystkiem dotyczy to flory psamofilowej, która w samym masywie leśnym jest bardzo słabo reprezentowana i to przeważnie po obwodzie. Nawet niektóre rośliny tej kategorji, o ile dotarły do samej Białowieży, do dziś nie zatraciły swego charakteru adwentywnego, co wyraża się w występowaniu na stanowiskach wtórnych: w parku, po cmentarzach, przy drogach... Do takich roślin np. należą: Sedum acre, Panicum glabrum, Plantago arenaria, Helichrysum arenarium... Zapewne tylko zawleczonemi są i takie rośliny jak Euphorbia cyparissias, a może nawet i Potentilla arenaria, które przytrafiają się w paru miejscach w postaci kolonij przy trybach w połud.-wschod. części Puszczy. Poza obrębem Puszczy bezpośrednio, albo zaczynając nawet od jej części peryferycznej, występują obficie rośliny gleb piaszczystych, we wnętrzu Puszczy nie spotykane: Spergularia vernalis, Veronica Dillenii, Hypochaeris glabra, Filago minima, Arnoseris minima, Plantago arenaria, Panicum glabrum, Senecio viscosus, Silene otites, Silene Armeria (prawdopodobnie niepotrzebnie opisana przez Zapałowicza, jako nowy gatunek — S. lithuanica[1]); po piaskach niemal całego Polesia silnie rozrodzona, ale z pochodzenia zapewne należy do najnowszej migracji, bo i skądże mogłyby się wziąść endemiczne gatunki na terenie zupełnie młodym?). Nawet Arctostaphylos uva ursi, roślina charakterystyczna u nas dla borów piaszczystych (na Bałkanach rośnie na kamienistej glebie u granicy lasów i w krainie kosodrzewiny), zaczyna się pojawiać dopiero od brzegów Puszczy.

[1]) Widać to choćby z tego, że liczne okazy z nad Szczary z Polesia u Graebnera (Synops. Mitteleurop. Flora V, 2, p. 155) zaliczane są do S. armeria Berdaui Zapał. (sp.), również nowego gatunku, opisanego z Małopolski. Nie wykazują wobec tego te „gatunki" Zapałowicza (jak i wiele innych przez niego potworzonych) związku cech morfologicznych z zasiągami.

Ale nie tylko migracja nowsza roślin piaszczystych została powstrzymana przez masyw Białowieski. Również i takie krzewy, jak tarnina, głóg i dzikie róże w Puszczy wcale nie rosną, jeżeli pominiemy dzikie róże, notowane jako wielka rzadkość przeważnie po obwodzie Puszczy i koło osiedli, przyczem najczęściej jest rzeczą widoczną, że są one tam tylko zdziczałe[1]). Nawet Rubus caesius, jak już widzieliśmy, jest w Puszczy nadzwyczajną rzadkością i w dzikim stanie znaleziono go tylko na dwu stanowiskach przy Narewce. Ponieważ ta roślina wszędzie na Polesiu i dokoła niego jest bardzo rozpowszechniona po łąkach nadrzecznych, w zaroślach, po polach i gajach, więc tak rzadkie występowanie jej w Puszczy również wskazywałoby, że migracje roślin, nie godzących się ze zbytniem zacienieniem, były jednak do Puszczy bardzo utrudnione.

Jeszcze w pracy: „O formacjach roślinnych i o pochodzeniu flory poleskiej" (Warszawa — 1900) zwróciłem uwagę, że liczne gatunki roślin, które występują niemal dokoła tej krainy, nie przytrafiają się jednak w niej samej. Obchodzą one Polesie zwykle od południa i północy, lecz na sam niż poleski, o ile zachodzą, to tylko od brzegów. Dowodzi to, że migracja polodowcowa była na Polesiu znacznie więcej utrudniona, niż w miejscowościach otaczających dokoła Polesie. Prof. Szafer, w pracy, wspomnianej tylko co odsyłaczem takie miejscowości o zatrzymanej mi-

[1]) Jeden jedyny okaz Crataegus, zupełnie młody (paroletni), znaleziono w oddz. 614 przy drodze i przy kolejce; rosło tamże w pobliżu kilka młodych grusz, o których już wspomniałem, że wyrastają w połud. części Puszczy dość często, ale giną nie dochodząc zwykle i stopy wysokości. Głóg oczywiście powstał z nasion zaniesionych przez ptaki z parku. Zresztą był on gdzie niegdzie sadzony po polanach pastewnych. W połud. części Puszczy znaleziono raz przy drodze jeden krzew agrestu. A w Rezerwacie przy trybie był znaleziony jeden krzew Sambucus recemosa, najwidoczniej z parku pochodzący. Prof. Szafer w pracy, którą otrzymał autor podczas druku książki niniejszej („Element górski we florze niżu polskiego" — Kraków — 1930, str. 46—48), przytacza placówki bzu koralowego nawet z Kijowa, zaznaczając, że także za Dnieprem znajduje się ku pn.-wschodowi placówki, które łączą jego ośrodek karpacki z uralskim. Jednak wszystkie stanowiska nawet na Polesiu są wtórne, wskutek czego wspomnianego połączenia zasiągów brak. W okolicach np. Kijowa S. recemosa przytrafia się (po lasach niedaleko osiedli — np. Bojarka) razem z Ampelopsis quinquefolia, a więc jest również elementem zawleczonym, jak i ta ostatnia.

gracji trafnie nazwał zastoiskami i przedstawił bardzo ciekawą mapkę zastoisk dyluwjalnych naszego kraju (str. 109). Chociaż Szafer Puszczę Białowieską zalicza do łukowsko-białowieskiego języka (należącego do mniej wyraźnych) zagęszczenia stanowisk roślin górskich na niżu (str. 66), a więc widzi w niej coś niejako wręcz przeciwnego zastoiskom, jednak pod względem migracji roślin, właściwych więcej otwartym miejscowościom, Puszcza, jak tylko co widzieliśmy, byłaby prędzej zastoiskiem. Być może, że ten zastoiskowy charakter Puszczy wyraża się w tem, że wielki masyw leśny był przeszkodą dla migracyj najpóźniejszych, niemal współczesnych. Bardzo ciekawą jest rzeczą, na co już zwracaliśmy uwagę, jest to, że w Puszczy wszystkie rzadkości są związane prawie wyłącznie z połud.-wschodnim jej krańcem. W takim wypadku język łukowo-białowieski zagęszczonych stanowisk roślin rzadszych ciągnąłby się od łukowskiego płaskowyżu do połud. wschodniego krańca Puszczy; dałoby się pogodzić ze sobą znaczenie Puszczy zastoiskowe z znaczeniem jej, jako ośrodka (drugorzędnego) zagęszczenia stonowisk roślin rzadszych, w znaczeniu prof. Szafera.

Z roślin synantropijnych (ruderalnych i segetalnych) mamy już dziś w Puszczy prawie wszystko, co ze względu na położenie geograficzne być tam powinno. Wprawdzie poza obrębem Puszczy spotykamy niektóre rośliny, których jeszcze brak przy płotach, domach i ogródkach wsi puszczańskich, ale takich gatunków jest niewiele. Zresztą migracja takich elementów właściwie nigdzie nie jest zakończoną i coraz to nowsze rośliny bywają wszędzie zawlekane. Niektóre z zawleczonych gatunków przytrafiają się i po lasach przerzedzonych i robią czasem wrażenie roślin miejscowych (o Sarothamnus scoparius i Lupinus polyphyllus już wspominaliśmy). Do takich roślin pochodzenia obcego (jednak z bliskich miejscowości), lecz zdziczałych w niektórych olesach należą widocznie: Lamium maculatum i Galeopsis speciosa[1]). Do niedawno zawleczonych należy Juncus glaucus (jedno stanowisko), a także o czem już była mowa, J. tennuis, J. filiformis i inne rośliny.

[1]) O tem należy wnosić z tego, że rośliny te występują sporadycznie (choć i obficiej) i tylko tam, gdzie było pewne zniekształcenie asocjacji.

Dane fitosocjologiczne.

Z tego, co tylokrotnie nawiasowo wspominałem przy opisach poszczególnych asocjacyj, widać, że asocjacje nie są tylko prostem odzwierciedleniem siedliska, ani nawet i środowiska, ale są również w mniejszym lub większym stopniu funkcją i tego, co już leży poza obrębem asocjacji a jednak może wpływać na jej kształtowanie się. Skład gatunkowy asocjacji, oczywiście, jest uzależniony od tego historycznego kompleksu gatunków, który nazywamy florą danej miejscowości. Jeżeli flora się zmienia, mogą zachodzić również zmiany i w składzie asocjacyj. Są to rzeczy tak zrozumiałe, że nie warto się o nich rozpisywać. Chodzi nam jednak o coś innego. Mianowicie, zdawałoby się, że w skład asocjacji powinny wchodzić tylko takie gatunki, które w obrębie jej nietylko mogą żyć, ale i rozradzać się, ponieważ musi być zapewnione odnowienie, gdy stare rośliny wyginą wskutek starości lub innych przyczyn.

Jednak, jak widzieliśmy wielokrotnie, takiej konieczności niema. W skład asocjacji mogą wchodzić i takie elementy, które w niej nigdy płciowo do dojrzałego stanu nie dojdą, a więc źródło ich obsiewu leży gdzieś poza obrębem danej asocjacji, oczywiście, gdzieś niezbyt daleko, bo inaczej obsiew byłby uniemożliwiony. Widzieliśmy, że młode jarzębiny, zwłaszcza w niektórych asocjacjach, pojawiają się w Puszczy czasem nawet bardzo obficie, lecz dorosłych jarzębin tam niema. Te młode jarzębiny, wyrastające w postaci prętów, nigdy nie przekształcające się w drzewa, przy normalnym składzie asocjacji, doszły w warunkach danej asocjacji do swego kresu rozwojowego. W tem stadjum rozwojowem, które w innych warunkach byłoby jeszcze młodzieńczem, pierwej czy później muszą tam zginąć. Ich miejsca będą zajęte przez nowe

młode jarzębiny i tak dalej bez końca. Widzimy więc, że w takich wypadkach jarzębina w postaci młodzieńczej wchodzi w skład dolnego piętra lasu, lecz do dojrzałego wieku tam nie dochodzi i musi się tam ciągle skądinąd zasiewać.

Widzieliśmy również, że mogą być całe oddziały zasypane lipą podszytową, chociaż dorosłych drzew niema tam wcale, a i w pobliżu również ich nie widać. Dąbrowy zawierają nieraz dość dużo graba w podszyciu, lecz dorosłych grabów tam się nie spotyka. W grudach lub olesach, choć niema starych jesionów, młodzieży jesionowej może być dużo. Podszycie świerkowe lub dębowe bywa w takich partjach borów, w których brak wyrośniętych drzew tych gatunków. Poręba grudu, w którym niema ani jednej brzozy, pokrywa się w krótkim czasie zwartą brzeziną i t. d. Widzimy z tego, że w kształtowaniu się asocjacyj leśnych nieraz bardzo ważną rolę odgrywają inne asocjacje, zajmujące pobliskie tereny.

Ale nietylko obsiew z poza obrębu asocjacji wiele znaczy w kwestji kształtowania się elementów podszytowych. Posiada on swoją wartość i dla samego drzewostanu i dla runa. Tam, gdzie grudy graniczą z borami, nieraz możemy spotkać się z pojedyńczą sosną wśród grudu, lub z pojedyńczym grabem, nierównie rzadziej klonem wśród boru. Oczywiście, jest to możliwe dlatego, że w pasie pogranicznym obsiew sosną grudu, a boru drzewami grudowemi jest jeszcze tak znaczny, że w serji lat zawsze się może przytrafić taki szczęśliwy wypadek, że sosna nietylko wykiełkuje w grudzie, ale i przekształci się tam w dorosłe drzewa. W miarę oddalania się grudu od boru, szanse takiego wypadku wciąż maleją, aż wreszcie stają się równe zeru.

Takiż sam stosunek daje się zauważyć i w elementach runa. Czernice mogą zachodzić z boru, lub jakiego innego drzewostanu, w którym one obficiej rosną, pod graby na pograniczu grudowem. W części opisowej mieliśmy niejednokrotnie okazję podkreślać takie fakty. W pewnych wypadkach takie zachodzenie elementów może być wyjaśnione tem, że pogranicze dwóch asocjacyj jest przejściowem jako siedlisko, a więc nic dziwnego, że i roślinność kształtuje się przejściowo. Bywa to oczywiście nieraz, ale tu nie rozważamy zjawisk takiej kategorji. Mówimy tu teraz o wypadkach, kiedy granica jest naogół wyraźna, a więc występuje szybka zmiana siedliska,

mimo to jednak rośliny zachodzą do sąsiedniej asocjacji, nieraz nawet na dość znaczną odległość. Należy liczyć się z tym faktem wtedy zwłaszcza, kiedy asocjacje występują w postaci fragmentów, gdyż wtedy nie możemy postąpić tak jak postępujemy zawsze, gdy mamy do czynienia z większemi jednolitemi kompleksami, a mianowicie wybrać z nich dla opisania powierzchni dostatecznie oddalone od innych asocjacyj.

Znaczenie obsiewu dla kształtowania się asocjacyj jest zresztą o tyle samo przez się zrozumiałe, że to, co powiedzieliśmy tu i w poprzednim rozdziale, zupełnie wystarczy. Wobec tego możemy wrócić do podrostu i podszycia, ażeby te formacje rozważyć z innego punktu widzenia, mianowicie ze strony ich życia i znaczenia dla drzewostanu. Z poniższego rozważania wykluczymy takie elementy podszytowe, które mogą być tylko podszyciem i niczem więcej, ponieważ są to krzewy, które nigdy w drzewo się nie przekształcą (leszczyna, jałowiec), a zwrócimy uwagę tylko na takie elementy, które, jeżeli nie w danym, to w jakimkolwiek innym, drzewostanie, mogą być składnikami piętra drzew.

Zanim przystąpimy do naszych przykładów zatrzymamy się na chwilę na szczególnem podszyciu, jakie występuje w górskich lasach bukowych w Serbji południowej. Mianowicie u podnóża góry Ostrozub koło Ruplje, nad rzeką Rupljenska Reka, w lasach bukowych na storfiałej glebie występuje wszędzie w podszyciu Prunus laurocerasus Schipkaensis Späth. Podgatunek ten więcej jest wytrzymały na działanie mrozu, niż inne podgatunki tej wschodniej wiśni, i przedstawia się w postaci niskiego krzewu. Osobliwością podszycia z tego krzewu koło Ostrozuba jest to, że roślina ta ani nie kwitnie, ani owocuje, lecz utrzymuje się w stanie wegetatywnym. Łodygi jej ścielą się po ziemi na całe metry i zakorzeniają się przybyszowemi korzeniami[1]). Mamy więc tam do czynienia z takiem zjawiskiem, jakie u nas przedstawia bluszcz. Różnica zachodziłaby tylko ilościowa, ponieważ nasz bluszcz przytrafia się tak rzadko, że żadnego zna-

[1]) Adamović L.: „Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer" — Leipzig 1909, p. 270—271. Oprócz tego: Košanin: „Lebensweise des Kirschlorbeer auf dem Berge Ostrozub in Serbien". „Oesterr. Botan. Zeitschr.", Bd. LXIV 3/4 — 1914. Ostatniej pracy nie widziałem. Zacytowana ona jest u Hegi'ego: Illustrierte Flora von Mittel-Europa, IV, 2, p. 1062.

czenia dla kształtowania się asocjacyj nie posiada, wiśnia laurowa w południowej Serbji występuje w lesie jako podszycie, a więc odgrywa pewną znaczniejszą rolę i w całokształcie asocjacji bukowej. Wynika z tego, że pewne składniki w asocjacjach mogą być szczątkami przeszłych stosunków florystycznych, klimatycznych i socjalnych.

Wracając teraz do podszytu w Puszczy Białowieskiej, zaznaczymy, że coś podobnego mogłoby zdarzyć się i u nas. Podszycie, dajmy nato lipowe, mogłoby się utrzymywać wegetatywnie, nigdy nie przechodząc w drzewostan, o ileby stosunki w drzewostanie nie zostały zmienione. Niestety, nie zwróciłem w swoim czasie na to dostatecznej uwagi, i nie wiem, czy są jakie ślady w Puszczy takiego zachowywania się lipy, ażeby można było przypuścić jej rozmnażanie się wegetatywne. O ile sobie przypominam, takich wyraźnych śladów tam niema; podszytowa lipa zawsze zdaje się być nasieniowego pochodzenia. Jednak dla Leningrodzkiego okręgu Z. N. Smirnowa[1]) wykazuje, że w świerczynach o podszyciu lipowem (Piceetum tiliosum) odrośla lipy wierzchołkami zaginają się ku ziemi i zakorzeniają się niemi w warstwie ściółki leśnej. Z pączków łodygi wyrastają nowe pędy, które również zaginają się ku ziemi. Główna łodyga dorasta do 4 m długości, ale wskutek tego, że następuje zaginanie się ku ziemi, wysokość podszycia nie bywa większa niż dwa metry. Czasem przytrafiają się i pionowo rosnące lipy (od 5 do 12 m wysokości), pochodzące z nasienia[2]).

Jeżeliby nawet takiego wegetatywnego rozmnażania się lipy u nas nie było, to mamy dużo powodów przypuszczać, że trwanie takiej juwenilnej lipy jest bardzo długie. Wiemy, że młody dąb, na jakie pół stopy zaledwie wysoki, może mieć lat dziesięć, może nawet i więcej. U dęba, osiki i innych drzew, w młodocianym wieku rosnących w warunkach nieodpowiednich,

[1]) Smirnowa: „Liesnyje associacji siewierowo-zapadnoj czasti Leningradskoj obłasti". — „Trudy Petergofsk. Jestiestw.-Nauczn. Instituta" — No. 5 — 1928, str. 195.

[2]) Gałęzie świerków u nas czasem się zakorzeniają. Patrz o tem szczegółowiej: Kobendza — „O wegetatywnem rozmnażaniu świerka (Picea excelsa) w Puszczy Białowieskiej" — „Białowieża" — Warszawa — 1923, str. 63—95. Wogóle jednak w Puszczy odroślowe odnowienie (poza osiką i brzostem) nie odgrywa żadnej roli.

nowy pęd, o ile nie „dojrzeje" do jesieni, zamiera, ale ze starej, już zdrewniałej przedtem, części pieńka wyrasta nowy pęd, który później również zwykle zamiera i t. d. Wskutek tego wysokość młodego drzewka nie wzrasta, a nieraz można spostrzec, że stary zeschnięty pęd był wyższy, niż nowo wytworzony, czyli że wysokość młodego drzewka nawet się zmniejszyła. Oczywiście, że po pewnym czasie (bliżej nam nieznanym) takie drzewko zamiera, a na miejsce drzewek ginących wyrastają nowe drzewka, których los jest takiż sam i t. d. Wskutek tego podszytowe i podrostowe drzewka utrzymują się na pewnym stałym poziomie. Szczegółowiej pisałem o tem w pracy: Biologiczna struktura lasu, II — 1928.

Szczegółowa historja i faktyczne losy drzewek podrostowych, tak nietrudne właściwie do wyświetlenia dla ludzi mieszkających w lesie, jak się zdaje, nie są dostatecznie zbadane. Prosta obserwacja uczy, że niezliczone zastępy siewek grabowych giną często zaraz po wykiełkowaniu, jeżeli drzewostan jest o wielkiem zwarciu. Gdy zwarcie jest nieco mniejsze, mogą się młode graby przekształcić w mniejsze lub większe roślinki (w zależności od runa), które jednak wkrótce przestaną przyrastać i będą trwać w jednakowym stanie, wymierając w swej starszej części i wyrastając co roku z nasion w swej części młodszej. Będzie to coś stałego, nie łączącego się z drzewostanem, dopóki nie będzie odpowiednich warunków naświetlenia. Dopiero po maleńkich haliznach, do których dopływ światła jest większy, widzimy szczotkowate zarośla grabiny, które mogą z czasem wytworzyć nowe elementy drzewostanu.

To tłumienie przyrastania podrostu po osiągnięciu przez niego pewnej wysokości jest zagadnieniem w życiu asocjacji nadzwyczajnie ważnem. Gdyby tego wcale nie było, nieuniknionem byłoby nadzwyczajne zagęszczanie populacji, w rezultacie którego cała populacja musiałaby zginąć. Byłoby to, co widzimy w zbyt gęstym posiewie, który albo cały ginie, albo nawet te elementy, które okazały się silniejszemi i zwyciężyły, wychodzą z tej walki z takim osłabieniem, że często niezdolne są do spełnienia swej ważnej funkcji życiowej — wydania nasion. Zrozumiałą jest również rzeczą, że, o ileby ta walka z młodzieżą była zbyt radykalną, ciągłość asocjacji musiałaby być naruszoną, przyczem nie byłoby wykluczone, że jakieś obce dla danej asocjacji elementy z zewnątrz, odznaczające się szyb-

kim rozwojem i wytwarzające znaczną ilość łatwo przenoszonych nasion, zajęłyby to miejsce, które z natury rzeczy należy do macierzystych komponentów. Czyli, że, przynajmniej czasowo asocjacja uległaby wypaczeniu. Wyjściem z tych krańcowości jest wytwarzanie licznej własnej młodzieży, która stale utrzymuje się w takiem stadjum rozwojowem, że nie jest w stanie zaszkodzić macierzystym roślinom, dopóki one są, ale może zaraz zajmować ich miejsce, o ile ono będzie wolne od macierzystych roślin. Żeby należycie ocenić i zrozumieć ten skomplikowany proces w lesie, najlepiej będzie zaznajomić się z przebiegiem procesów odnawiania w innych, mniej skomplikowanych, asocjacjach.

W asocjacjach zupełnie otwartych, gdzie ilość roślin jest często znikomo mała w porównaniu do przestrzeni, jaką całość rozporządza, kwestja odnowienia, jest czysto biologicznem zjawiskiem, uzależnionem od siedliska, bo zrozumiałą jest rzeczą, że roślinność, która nie może sama całkowicie wyzyskać środowiska, ani nie może, ani nie potrzebuje bronić się od inwazji nowych elemntów. Jest ona i tak pod ochroną siedliska, którego warunki są zbyt ciężkie. Taki wypadek obserwujemy w pustyniach.

W asocjacjach nawpół otwartych, jakiemi są np. suchsze stepy Rosji południowej u północnego brzegu morza Czarnego, widzimy, że podstawę asocjacji tworzą trawy o zbitych darniach, które jednak nie zajmują sobą całego terenu. Pomiędzy poszczególnemi darniami pozostają mniejsze lub większe przestrzenie międzydarniowe, zwykle bardzo skąpą roślinnością pokryte, lub całkiem jej pozbawione. Te przestrzenie powstają wskutek tego, że wody w glebie jest mniej, niżby jej trzeba było, gdyby gleba całkowicie została roślinnością pokryta. W ostatnio wspomnianym wypadku podczas roku suchego wilgociby zabrakło i cała asocjacja mogłaby zginąć. Otóż stopień pokrycia darniami stepu jest funkcją przeciętnego zwilgotnienia gleby stepowej. Jednak zupełnie jest rzeczą zrozumiałą, że podczas lat dżdżystych ilość roślinnej masy, którąby mogła być w takim wypadku wyprodukowana, mogłaby być większą, niż to jest przy danej ilości darni możliwe. A więc wtedy ta ilość darni, która rzeczywiście tąm występuje, jest zamała. Ponieważ w takie lata kiełkowanie i wogóle zaradzanie się nowej roślinności jest znacznie ułatwione, więc, korzystając z tego,

mogłyby się pojawić w większej ilości młode (podrostowe) roślinki zasadniczych komponentów stepowych, czyli traw darnistych. Powstałoby w taki sposób niebezpieczeństwo zarośnięcia przestrzeni międzydarniowych na stałe, czyli zagęszczenie niewspółmierne z przeciętnem nawodnieniem, co byłoby niebezpieczne dla całości. Oczywiście, trawy stepowe, wyrastające normalnie w rozluźnieniu, nie mogą przeszkodzić kiełkowaniu i wyrastaniu po swobodnych przestrzeniach międzydarniowych roślinom wogóle, w tej liczbie i tych gatunków, do których same należą. Widzimy, że przy wspomnianej strukturze z darniowych komponentów asocjacja nie mogłaby się bronić od niepomiernego wciskania się własnych elementów. Jednak struktura asocjacji stepowych w rzeczywistości nie jest tak prosta, jak to powyżej przedstawiliśmy. Prócz stałych komponentów darniowych, rozwijających się słabiej lub silniej w zależności od warunków danego roku, ale wyrastających rok rocznie, występują tam również elementy biologicznie inne, których i socjalne znaczenie jest inne. Są to mianowicie ingredjenty, jednak nie przypadkowe w absolutnem znaczeniu tego słowa, a tylko względnem. Są to mniejwięcej zawsze jedne i te same gatunki, a więc pod tym względem są one stałe, ale występują tylko wtedy, kiedy warunki (opady atmosferyczne) sprzyjają takiemu pojawieniu się. Są to gatunki r o c z n e, o krótkich i szybkich cyklach rozwojowych. Te właściwości pozwalają ingredjentom stepowym szybko zająć przestrzenie międzydarniowe, czem uniemożliwia się pojawienie podrostu macierzystego (należącego do komponentów), a przynajmniej następuje zredukowanie go do możliwego minimum[1]). Obecność ingredjentów, jako roślin od komponentów znacznie mniejszych i przepadających przed końcem sezonu wegetacyjnego, ostatecznie nie może zbytnio zaszkodzić komponentom. W każdym razie szkoda ta będzie nierównie mniejsza i przemijająca, podczas gdy rozrodzenie się komponentów posiadałoby cechy stałości i byłoby nadzwyczaj groźnem. W taki sposób, podczas lat, kiedy może zagrażać niebezpieczeństwo nadmiernego wciskania się prawdziwych stepowych elementów w postaci mło-

[1]) Nawet sam proces kiełkowania nasion na terenie, który już się pokrył inną rośliną, może być powstrzymany, jak to dowiedziono dla Avena fatua.

dzieży, stare stepowe komponenty wraz z ingredjentami przekształcają normalną nawpół otwartą strukturę asocjacji suchego stepu w zamkniętą, odpowiadającą strukturze asocjacji łąkowej. W taki sposób przy współudziale właściwie obcego elementu (w stosunku do zasadniczego, podstawowego) broni się asocjacja przed niebezpieczeństwem, wynikającym z nadmiernego rozrodzenia się jej własnych elementów. Widzimy więc, że ingredjenty stepowe odgrywają mniej więcej taką samą rolę, jak runo i podszycie w lesie, tylko zajmują miejsca nie pod komponentami, lecz obok nich.

Z kolei przechodzimy do zamkniętych asocjacyj trawiastych, jakiemi są łąkowe stepy i łąki. Cały teren jest szczelnie roślinnością pokryty, wobec czego miejsca dla nowych elementwó niema wcale, albo może być ono udzielone w nadzwyczaj skąpym wymiarze. W stosunku do asocjacyj łąkowych rozporządzamy już ściślejszemi danemi, wynikającemi z badań p. Bogdanowskiej-Guihéneuf[1]). Ponieważ praca ta zawiera ciekawe dla nas dane i jest ogłoszona w mało dostępnem wydawnictwie, więc uważam za pożyteczne przedstawić z niej pewne wyciągi.

Badania były przeprowadzone w asocjacjach: Mixto-Herbetum humidum, Nardeto-Succisetum i Deschampsietum w przeciągu trzech lat na czterech kwadratach po 20 × 20 cm każdy, na których perjodycznie był rejestrowany stan roślinności podrostowej. Ogólne wyniki są następujące:

W rozmaitych asocjacjach odnowienie nasienne odbywa się rozmaicie. Jest ono bardzo znaczne w Mixto-Herbetum (mieszanina rozmaitych roślin, bez wyraźnego dominowania jakiegoś określonego gatunku), jak w wilgotnym, tak i w suchym warjancie, prawie żadne w dwu pozostałych asocjacjach; należy dodać, że zwartość trawostanu Mixto-Herbetum była poniżej średniej, co, oczywiście, nie mogło nie wpłynąć dodatnio na odnowienie; widocznie asocjacja ta nie była jeszcze ukształtowana ostatecznie, bo w przeciągu trzech lat obserwacyj ilość mchu tam się zwiększyła. Również znaczniejszą była tam oporność młodych roślin, które

[1]) Bogdanowskaia-Guihéneuf Yvonne „K woprosu o siemiennom wozobnowlenii w ługowych soobszczestwach" — „Zap. Leningrad. S. Choz. Instituta, t. 3 — 1926 (ze streszczeniem w języku francuskim).

miały większe szanse przekształcenia się w dorosłe w porównaniu z podrostem z Nardeto-Succisetum i Deschampsietum, zwykle ginącym po upływie pewnego czasu. Np. młoda Alchemilla w końcu pierwszego roku posiadała 2—4 juwenilnych listeczków o średnicy 2—8 mm. Pod koniec drugiego roku też same rośliny wykazały średnicę listeczków 7—10 mm przy tejże samej ich ilości. W trzecim roku taż sama ilość listeczków wykazała średnice 8—12 mm; pozostały one codoswego typu młodzieńczemi. Dość często daje się obserwować zupełny brak jakiegokolwiek przyrostu, i takie roślinki napewno giną podczas zimy, co wogóle dzieje się z roślinami juwenilnemi w ogromnym procencie. Ciekawą jest rzeczą, że siewki brzozy, które w wielkiej ilości pojawiają się w czerwcu giną tak, że do końca sierpnia nie pozostaje po nich śladu, z wyjątkiem Nardeto-Succisetum, gdzie siewki brzozy czują się lepiej. Stan młodzieńczy (o ile śmierć nie przetnie życia przedtem) rozciąga się na kilka lat, w czem zbliża się podrost łąkowy do podrostu leśnego. Obfitość i względna wytrzymałość siewek i wogóle młodzieży podrostowej w Mixto-Herbetum wskazuje, że starsze rośliny w tej asocjacji nie wyzyskują całkowicie możliwości, jakie przedstawia tam środowisko. Mchy, które wyrastają pomiędzy roślinami zasadniczemi, znacznie zmniejszają powstawanie siewek i ich rozwój dalszy. Wogóle ilość mchów oraz żywotność, bez porównania więcej zależy od socjalnej struktury asocjacji[1]), niż od warunków meteorologicznych. Porównanie tychże samych działek w r. 1923 i 1924, bez względu na to, że te lata były zupełnie kontrastowe (zupełnie inne warunki meteorologiczne), wykazało, że ogólna ilość młodocianych roślinek pozostawała na każdej działce nieraz zdumiewająco jednakowa. Jednak w zakresie stałej liczby elementów podrostowych dała się wykazać znaczna zmienność gatunkowa, wynikająca z wspomnianej różnicy warunków. Z tego wynika, że każda asocjacja, względnie każden jej poszczególny płat, posiada pewną pojemność wewnętrzną w stosunku do młodzieży, która to pojemność pozostaje stałą do tego czasu, póki złożenie socjalne w danym fragmencie nie ulegnie,

[1]) Zależą one od ilości żywej masy asocjacji, jak w części nadziemskiej, tak i podziemnej. Asocjacje o wielkiej żywej masie są mało sprzyjające dla młodzieży.

zmianie, a więc do czasu, póki nie nastąpi zmiana w starszych elementach asocjacji. Śród młodzieży naogół przeważają te elementy, które są lepiej reprezentowane w asocjacji przez osobniki dojrzałe[1]). Jednak w Nardeto-Succisetum nie udało się autorce znaleźć młodych roślinek Succisa pratensis, mimo, że w roku poprzednim owocowała ona obficie i że wysiana na grządkach wydała liczne siewki. Ilość młodocianych roślinek, należących do gatunków w obrębie wspomnianych prób w dorosłym stanie nie wstępujących, była znikomo mała. Najwięcej młodych roślinek było w czerwcu, kiedy trawostan nie dochodził jeszcze do swego maksymalnego rozwoju. Od tej chwili zaczynało się zwykle szybkie wymieranie siewek i młodzieży podrostowej.

Z powyższego widzimy, że w asocjacjach łąkowych, pomimo komponentów stanowiących trawostan, które hamująco działają na własną młodzież, tak swemi nadziemnemi częściami, jak w jeszcze większym stopniu, i podziemnemi (wynika to z badań autorki, która wykazała przytem, że podziemne części roślin łąkowych przedstawiają naogół znacznie większą masę, niż nadziemne; mianowicie w Herbetum ostatnie pięciokrotnie przewyższają części nadziemne, w Deschampsietum w 8,5 razy, a w Nardetum tylko 2 razy, co pozostaje w związku z ogromną masą mchu w tej asocjacji), znaczną rolę odgrywa pokrywa mszysta, która w takich asocjacjach występuje jako stała część składowa i pełni niby tę funkcję, jaka przypada ingredjentom w asocjacjach stepowych. Stałość jej, oczywiście, jest w związku z większą stałością warunków zwilgotnienia na łące w porównaniu ze stepem. Stosunek zaś do całokształtu pozostaje ten sam. Lepiej dać przytułek roślinności obcej, lecz czasowej, lub choć stałej, ale nikłej, i tem zagwarantować równowagę asocjacji, niż dopuścić nieograniczone rozwijanie się młodzieży własnej, która tę równowagę może zniweczyć. To też widzimy, że asocjacje roślinne są zbudowane pod znakiem równowagi, i że taka zasada musiała się wytworzyć pod wpływem walki o byt, gdyż asocjacje wewnętrznie niezrównoważone musiały być wy-

[1]) W Mixtum — Herbetum z 47 gatunków, występujących w asocjacji, w podroście znaleziono 25 gatunków. W Nardeto-Succisetum z 49 komponentów asocjacji 24 w podroście. Wreszcie w Deschampsietum z 29 gatunków, w podroście było tylko 12.

parte przez asocjacje o większym stopniu zrównoważenia, a więc stałości.

Przechodząc wreszcie do grupy asocjacyj leśnych, najwięcej skomplikowanych, łatwo stwierdzimy, że i ochrona przed własną młodzieżą jest tam najwięcej skomplikowaną. Las, wobec skoncentrowania aparatów asymilacyjnych u góry, a więc zupełnie odwrotnie w porównaniu z tem, co widzimy w asocjacjach trawiastych, nie wykorzystuję całkowicie samej powierzchni terenu. W grudach np. lepszej bonitacji pomiędzy drzewami możemy zwykle wozem przejechać. Oczywiście, ta przestrzeń nie tylko może, ale i bywa przez inne rośliny wykorzystana, naturalnie przez takie, które nie boją się zacienienia. Pomimo tego zacienienia, które nie może jednak przeszkodzić całkowicie pojawianiu się cienioznośnych roślin, las rozporządza inną ochroną, która i cienioznośnym roślinom utrudnia lub nawet uniemożliwia kiełkowanie. Daje ją pokrywa martwa, czyli ściółka, o ile jest dobrze rozwinięta. W lasach szpilkowych, gdzie ta pokrywa jest słabiej rozwinięta, zwykle występuje mniej lub więcej lita pokrywa mszysta, o ile gleba nie jest za sucha. Widzieliśmy już nieco wyżej, że kobierzec mszysty utrudnia kiełkowanie w asocjacjach łąkowych. Oczywiście i w asocjacjach leśnych rola jego jest analogiczna, chociaż tam, gdzie dopływ światła jest większy, nie może ona zbytnio przeszkodzić kiełkowaniu, przynajmniej pewnych roślin. Przy takich warunkach w borach świerkowo-sosnowych, jak widzieliśmy, może być nawet masa młodzieży świerkowej. Nawet dęby dość dobrze dają sobie radę i śród kobierców z Polytrichum. Tam, gdzie mchy nie mogą się rozwijać w postaci mniej lub więcej litej pokrywy i gdzie nie jest ani zbyt sucho, ani niema grubszej pokrywy martwej, wreszcie o ile gleba nie jest przez drzewostan nadmiernie zacieniona, rozwija się runo, czyli warstwa roślin przeważnie trawiastych. Runo również przeszkadza kiełkowaniu i rozwijaniu się roślin leśnych w tej liczbie i drzew, a więc chroni drzewostan przed nadmiernem pojawieniem się młodzieży, należącej do gatunków, stanowiących komponenty danego drzewostanu. Szczegółowsze dane, dotyczące podrostu w lasach wogóle, były przytoczone w drugiej części pracy autora „Biologiczna struktura lasu — i tu tego powtarzać nie będziemy. Zaznaczymy tylko, że z wyjątkiem świerka (przeważnie w drzewostanach nieświerkowych), nalot i wo-

góle nawet podrost stanowi zupełnie odrębną formację, nie łączącą się w jedną nieprzerwaną całość z drzewostanem, co się graficznie wyraża tem, że krzywa drzewostanu i podrostu (szeroko pojmując te słowa) jest dwuwierzchołkową (u świerka ten całokształt bardzo często przedstawia się w postaci jednostronnej krzywej, czyli półkrzywej).

Bardzo głębokie załamanie się pomiędzy częścią krzywej, przedstawiającą podrost, i tą częścią, która przedstawia drzewostan, normalnie nawet zupełnie dzielące krzywą na dwie niezależne krzywe, powstaje wskutek tego, że w pewnem stadjum rozwojowem podrostu, zaczynając od siewek, występuje wymieranie młodzieży. Zamiast tej starszej, umierającej młodzieży, co roku pojawiają się z siewek nowe jej zastępy, wskutek czego podrost w danym drzewostanie i przy danem runie (z wyjątkiem miejsc odpowiednio naświetlonych), posiada mniej więcej stałą przeciętną wysokość i mniej więcej występuje w jednakowej ilości, co się określa pojemnością asocjacji w stosunku do młodzieży, wogóle w stosunku do elementów dolnego piętra lasu. W każdym razie runo, działając na tle warunków tworzonych przez drzewostan, o ile te ostatnie są dostatecznie ukształtowane (większe zacienienie), może utrzymać nalot i podrost drzew leśnych na pewnym poziomie (zwykle młodzież leśna bywa nieco od runa wyższa). Jednak na bogatej glebie, dobrze zwilgotnionej, co kompensuje w pewnym stopniu niedostateczność nasłonecznienia, zwykle występuje jeszcze ponad runem, które ubożeje wtedy znacznie, warstwa krzewów, wogóle podszycie. Podszycie odgrywa względem podrostu tę samą rolę, którą odgrywało względem niego runo tam, gdzie podszycie nie mogło jeszcze występować w postaci więcej zwartej warstwy. Zachodzi jednak ta różnica, że ilość nalotu i podrostu przy obecności podszycia jest naogół mniejsza, niż wśród samego runa; zato wysokość młodzieży jest nierównie większa i dociąga się zwykle do poziomu podszycia. W wypadkach, gdy martwa pokrywa, kobierzec mszysty i runo są to ukształtowania, albo całkiem nie zawierające w sobie zaczątków przyszłego lasu, jak pierwsza z nich, albo te zaczątki są tylko pewnym dodatkiem w łonie wytworów zasadniczo zupełnie innych, jak kobierzec mszysty i runo, to całe podszycie może (chociaż nie musi) składać się z elementów zasadniczo drzewnych, z takich elementów, które same mogą się w drzewo przekształcić. Taki wypadek zachodzi naprzykład, gdy mamy do czynienia z podszyciem lipowem. Różni się ono od np. leszczynowego tem, że leszczyna zawsze tylko pozostanie leszczyną i elementem drzewostanu żadną miarą być nie może. Wprawdzie w wypadkach bardzo żyznej gleby i optymalnego dla leszczyny zwilgotnienia gleby (które widocznie jest optymalnem i dla drzew grudowych) leszczyna rozrasta się w postaci tak olbrzymich krzewów, że, nie będąc drzewem, zajmuje niejako miejsce drzew w drzewostanie i nawet redukuje ilość grabów (które jednak w takich leszczynowych grudach, jak widzieliśmy, osięgają swe maximum rozwojowe, około 42 cm przeciętnej średnicy). Zresztą geneza grudów leszczynowych nie jest nam dostatecznie znana, i nie wiemy, czy czasem przerąbywanie grudów we wskazanych warunkach edaficznych nie było pierwotną przyczyną opanowania drzewostanu przez ten krzew. W Rosji np. widziałem czyste leszczyny, które powstawały po kompletnem wyrąbaniu i usunięciu drzew[1]). Ale leszczyna, nawet podszytowa, wpływa znacznie na kształtowanie się drzewostanu przez swe działanie na podrost drzew leśnych, który na bogatszych glebach ilościowo się zmniejsza (głuszenie podrostu przez leszczynę), a na uboższych (jak np. w borach) dopuszcza współżycie ze sobą graba, który jednak przekształca się w podszyt i zwykle ponad poziom piętra leszczynowego się nie podnosi.

Takie leszczynowe podszycie, lub inne tejże kategorji (np. jałowcowe w borze, z Sambucus nigra w nadrzecznych lasach dolnego Dniestru, podszycie nawet z Acer tataricum i t. d.), oczywiście, żadną miarą nie może zagrażać zmianą gatunkową drzewostanowi. Naodwrót, podszycie lipowe, grabowe, dębowe, świerkowe i t. d., teoretycznie rzecz biorąc, zawiera w sobie element zmiany, bo składa się z krzewiasto rozwiniętych drzew, które przy pewnych zabiegach gospodarczych, możemy wprowadzić do drzewostanu. Nawet prosta obserwacja wskazuje, że tam, gdzie drzewostan jest rozluźniony, te drzewiaste elementy podszycia mają tendencję przekształcenia się w drzewa.

[1]) W niższych położeniach górskich w Bośni poniszczone lasy na ogromnych nieraz przestrzeniach są przekształcone niemal w czyste zarośla leszczyny.

Z tego wynika, że utrzymywanie się w stanie podszytowym drzew jest funkcją nietylko edaficzną, ale i socjalną. Niewątpliwie można byłoby olesogrud, podszyty lipą, przekształcić w lipnik, dąbrowę o grabowem podszyciu w grabnik i t. d. Ale to jest możliwe przy udziale jakiejś siły zewnętrznej, konieczne jest bowiem usunięcie elementów drzewostanu. Wszystko przemawia za tem, że drzewostan, nie posiadający w swym składzie lipy, ale podszyty lipą, zawsze pozostanie tem, czem jest. Podobny stosunek będzie zachowany i w innych analogicznych wypadkach. W dąbrowie, jak to bywa, stwierdzamy nieraz, że młodych dębów jest mało, a młodego (podszytowego) graba dużo. Nie zważając na taki stosunek procentowy śród młodzieży, możemy być przekonani, że dąb wejdzie do drzewostanu, kiedy czas będzie potemu, a dla graba taka możliwość w normalnych warunkach nigdy nie nastąpi.

Warunkiem, niezbędnym dla przejścia z podrostu do drzewostanu, jest otrzymanie niezbędnej ilości światła (zapewne również i niezbędnej swobody rozwijania systemów korzeniowych), która wzrasta równolegle do powiększania luki w drzewostanie. Np. grab w ogromnej ilości rozradza się nawet przy tak niewielkiej haliźnie, jaka powstaje wskutek złamania dużego drzewa przez burzę, przyczem, jeżeli światła jest nieco więcej, może rosnąć nieprzerwanie, dopóki nie dorośnie do granicy swego fizycznego wieku, już jako składnik drzewostanu. Dla lipy i wiąza górskiego byłoby tego zamało. Luka, przedstawiająca drogę dla tych drzew do drzewostanu, zazwyczaj musi być większa. Dla osiki (w drzewostanu, grudowym) musi być jeszcze większą, wreszcie dla brzozy największą. Świerk przez długie lata może się utrzymywać pod drzewostanem grabowym (stąd graficznie udział jego w takim drzewostanie wyraża się w postaci półkrzywej); często kształtuje się on tam parasolowato; dużo młodych świerków najrozmaitszej wielkości widzimy tam umierających lub już suchych. Ale przy nieznacznem stosunkowo naświetleniu z wierzchu, taki świerk może się przedostać do drzewostanu. W zależności od rozmiarów „okna" w dachu leśnym i warunków edaficznych, oraz socjalnych, trafiają do drzewostanu te lub owe elementy, przytem mimo to, że naogół procenty młodzieży drzew w podroście i w drzewostanie różnią się pomiędzy sobą znacznie, wchodzić będą w procesie naturalnego odnowienia lasu te gatunki, które są w drzewostanie, o nagół w tymże samym procencie, w którym one w drzewostanie występują. Czyli, że o drzewostanie na podstawie prostego ilościowego wykazu, znajdującego się pod nim podrostu, sądzić nie możemy.

Podszytowa np. lipa, w drzewostanie jej pozbawionym (jak sądzić należy), wymagałaby dla przekształcenia się w drzewa tyle swobodnej przestrzeni, ile w danej asocjacji n o r m a l n i e nie bywa. Wobec tego w procesie zwykłego odnowienia drzewostanu (zamiana pojedyńczych drzew) nie będą do niego wchodziły lipy, których w dole leśnym może być nadzwyczaj dużo, ale te drzewa, które, chociaż w warstwie podszytowej są przedstawione bardzo nielicznie, są jednak w drzewostanie i potrzebują dla przekształcenia się z podrostu w dorosłe drzewa mniej przestrzeni. W t a k i s p o s ó b m o ż e m y s o b i e w y t ł u m a c z y ć s t a ł o ś ć d r z e w o s t a n u p r z y d y s h a r m o n j i, j a k ą w s t o s u n k u d o n i e g o w y k a z u j e p o d r o s t.

Omawiana dysharmonja może nas naprowadzić na myśl, że drzewostan, jako powstający z podrostu, może się zmienić, o ile wskazana dysharmonja występuje. Czyli, że może zachodzić jakiś płodozmian w lesie. O tej kwestji miałem już raz okazję pisać i przyszedłem do wniosku, że taki płodozmian jest fikcją[1]). Gdyby on był czemś realnem, to musiałyby występować w lesie rozmaite stadja tego procesu. Jednak takich stadjów płodozmianowych, jeżeli usuniemy z rozważania stadja połączone z działalnością człowieka, nikt nie obserwował. Ale i w drodze prostego rozumowania możemy wykazać, że taki płodozmian jest niemożliwy. Możemy się zgodzić a nawet słusznie przypuszczać, że dane miejsce, zajmowane np. w lesie mieszanym przez świerk, zostanie po nim chętniej zajęte przez jakiś inny gatunek, a nie znowu przez świerk, coby było pewnym lokalnym płodozmianem, ale wogóle, w całym drzewostanie będzie się to odbywało wedle pewnego, właściwego danemu drzewostanowi, wzoru, czyli całość pozostanie bez zmiany. Gdyby tego nie było, w danych naprzykład warunkach siedliskowych, przy których występuje drzewostan dajmy

---

[1]) I. P a c z o s k i: „O domniemanym płodozmianie w lesie". — „Przegląd Leśniczy" — 1926 r.

nato A, po pewnym czasie wytworzyłby się w drodze naturalnego płodozmianu drzewostanu A_1 następnie A_2 i t. d. W takim wypadku na określonem siedlisku, w zakresie tejże samej flory, mogłyby występować rozmaite drzewostany, czyli, że uzgodnienia drzewostanu z siedliskiem by nie było, czemu przeczy całe nasze doświadczenie. Jeżeli może się zmieniać drzewostan, to nie widzimy racji, dla której nie mógłby się odbywać i płodozmian w runie. Temu również stanowczo przeczy obserwacja nad runem. Wiemy, że drzewostan może być znacznie zniekształcony przez wyrąb, wobec czego może się zmienić jego skład gatunkowy. Jednak runo o tyle zachowuje w takich wypadkach swe pewne cechy pierwotne, że podział na typy leśne opierany bywa przez niektórych, jak to wiemy, na runie.

Trudno wreszcie pojąć, w jaki sposób wogóle jest możliwe takie kręcenie się w kółko, jak w płodozmianie. Że procesy regeneracyjne odbywają się w ten sposób, że następuje powrót do stanu pierwotnego (wyjściowego), jest to rzeczą zupełnie zrozumiałą, ponieważ stan, do którego się w takim wypadku dąży, jest wynikiem przeciętnego przebiegu walki o byt w danem środowisku. Jest on więc dowodem stałości takiego stanu, jaki się tam naogół ukształtował. Zupełnie jest rzeczą rozumiałą, że, oprócz procesów regeneracyjnych, które są tylko powrotem do stanu, który przez siłę czasową został wyprowadzony z równowagi, muszą się odbywać w asocjacji również i pewne zmiany niepowrotne. Roślinność kształtuje siedlisko specyficznie. Zmiany wywołane przez daną roślinność mogą nareszcie przybrać taki kierunek i rozmiary, że zmodyfikowane w taki sposób siedlisko może się okazać odpowiedniem dla jakiejś innej roślinności (a chociażby i pojedyńszych gatunków), która przy takich warunkach może się okazać silniejszą od tej, która te warunki stworzyła. Musi wobec tego nastąpić jakaś zmiana, choćby narazie niewielka, która się będzie z czasem potęgować (sumować) i może doprowadzić do radykalnej przemiany w łonie asocjacji, przekształcenia się w inną asocjację. Takie, o określonym niepowrotnym kierunku, zmiany widzimy nietylko w zakresie asocjacyj roślinnych, ale wszędzie. Nie posiadają one cech płodozmianu w znaczeniu gospodarczem i odbywają się ciągle, ukrywając się wskutek swego nadzwyczaj wolnego tempa śród bezporównania szybszych i większych zmian i wahań okresowych,

lub wypadkowych, w każdym razie o charakterze powrotnym[1]). Czynnikiem, wywołującym jakieś zmiany cykliczne, płodozmianowe, zwykle bywa działalność człowieka, ale mogą one pochodzić i z innej przyczyny zewnętrznej. Włączanie takich zmian do właściwości wewnętrznych asocjacji prowadzi nas na bezdroża, gdyż daje zjawiskom błędne tłumaczenie.

Można byłoby za taką siłę, nadającą zjawiskom charakter cykliczny, przyjąć okresy wahań klimatycznych w rodzaju Brücknerowskich okresów, więcej zimnych i wilgotnych, oraz cieplejszych i suchszych. Jednak te okresy w stosunku do asocjacyj leśnych byłyby stanowczo za krótkie. Przecież w pralesie wiele drzew posiada wiek wynoszący kilkaset lat, a więc przekraczający całą serję drobniejszych wahań klimatycznych. Wreszcie wiemy, że w postglacjale było kilka rozmaitych okresów klimatycznych, co stwierdzają badania torfów. Jednak takie cykle, a mogłyby być śród nich i prawdziwe powrotne fazy, wykraczają poza to, co może być przez nas jako zjawisko historyczne (w skali lat okresu historycznego) traktowane. W każdym razie nie są to te cykle, jakie mają na widoku zwolennicy naturalnego płodozmianu w lesie[2]).

Wracając teraz do podszycia, widzimy, że niezależnie od tego, czy ono jest czemś dla drzewostanów zupełnie obcem, jak leszczyna, czy też to podszycie jest składnikiem drzewostanów, jak lipa, znaczenie jego dla całokształtu asocjacji leśnej jest właściwie ochronne[3]). Podszycie, gdzie ono jest, spełnia pod tym względem taką samą rolę, jak runo, pokrywa mszysta, lub ściółka. Jednak ono daje możność podrostowi utrzymywania się w postaci więcej rozwiniętej, lecz jeszcze nie groźnej dla drzewostanu. Ściółka może tylko zmniejszyć procent kiełkowania. Co raz wykiełkuje, wyemancypowuje się ostatecznie

[1]) Stosunkowo szybkie zmiany tej kategorji możemy obserwować tam, gdzie tworzy się nowa gleba na niewielkim obszarze. Ponieważ klimat jest już tam ukształtowany, jak również w pobliżu są asocjacje roślinne rozmaitych kategorji, więc i kształtowanie się sukcesywne typów roślinności na nowej glebie przebiega nieraz tak szybko, że niektóre fazy zmian może obserwować człowiek nawet w przeciągu swego życia.

[2]) Porównaj: Woszczyński: „Co przemawia za istnieniem naturalnego płodozmianu w lesie? Czy i jak należy stosować w praktyce gospodarstwo leśne do naturalnego płodozmianu?" — Lwów 1926.

[3]) Czem zresztą nie wyczerpuje się znaczenie jego w całości, o czem tu mówić nie mamy zamiaru.

z pod wpływu ściółki. Od dalszego przyrastania bywa ono powstrzymywane, w braku pokrywy mszystej, runa i podszycia, tylko przez zacienienie namiotu liściowego dachu leśnego. W takim wypadku podrost bywa zawsze (o ile naświetlenie jest normalne, a więc bardzo słabe) niski. Gdy ochrona realizuje się w kobiercu mszystym, co bywa tam, gdzie znaczenie ściółki jest małe (kobierce mszyste i wogóle runo rozwija się tam, gdzie brak prawidłowo ukształtowanej ściółki w postaci litej pokrywy), pozycja podrostu jest naogół taka sama, jak i przy ściółce. Gdy występuje runo, którego wysokość może być rozmaita, położenie siewek zmienia się znacznie i zależy (ceteris paribus) od wysokości runa. Obserwacja wykazuje, że podrost dociąga się (a właściwie nieco przekracza) do poziomu tego ostatniego, poczem następuje zatrzymanie się przyrostu i trwanie w takim stanie przez czas nieokreślenie długi. Biorąc pod uwagę powstawanie nowych podrostowych jednostek z siewek na miejsce umierających starszych podrostowych elementów, wytwarza się stan stały. Wreszcie podszycie, które od runa wyższe i stwarza z liści poziom zacieniający, zmusza elementy podrostowe do wybijania się ponad ten poziom[1]), i dopiero zacienienie dachu leśnego zatrzymuje przyrost podrostu ostatecznie. Dorość do tego kresu, czyli wejść do drzewostanu, podrost już nie może (wielka odległość poziomu podszytowego od dachu leśnego) i niebezpieczeństwo nadmiernego zagęszczenia populacji drzewostanowej jest zażegnane, a wskutek tego jest utrzymane zrównoważenie całości.

Runo i podszycie, które jest uzależnione nie tylko od stosunków edaficznych i ogólno klimatycznych (właściwie mikroklimatycznych), ale i od drzewostanu, od każdej zmiany lokalnej w dachu leśnym (stosunki fitoklimatyczne[2]), posiadają nie-

[1]) Jak wiadomo, wzrost rośliny może być stymulowany przez obecność w najbliższym sąsiedztwie innych roślin. Takie pobudzanie do szybszego przyrastania drzew wolnorosnących, przez sadzenie ich z drzewami rosnącemi szybciej, bywa w leśnictwie wykorzystywane do celów praktycznych.

[2]) Mimo, że przed kilkunastu laty autor wykazał konieczność wyróżniania fitoklimatu od mikroklimatu, te dwa, tak rozmaite co do swej genezy, odcienie, czyli modyfikacje klimatu, nie zawsze bywają odróżniane. Mikroklimat jest modyfikacją, wywołaną przez rzeźbę reljefu i ekspozycję. Gdy słońce przesunie się w pewien sposób, nie mówiąc o tem, gdy zajdzie zupełnie, nasłonecznienie i nagrzewanie danego stoku może się

tylko znaczenie regulatywne co do ogólnej ilości jednostek podrostowych, ale i ich gatunkowego składu, a więc mają ogromne znaczenie w odnowieniu lasu. Zniekształcenie tych czynników może spowodować zmianę i w samym składzie drzewostanu w przyszłości. Utrzymanie dolnego piętra nie odbywa się bez pewnych ofiar ze strony drzewostanu. Niejednokrotnie wskazywaliśmy, że partje lasów o zniszczonym runie i podroście wykazują wyższą przeciętną wartość pierśnic, ale odnowienie takich partyj nie może się odbywać normalnie. Czyli, że takie zniszczenie musi wnieść przynajmniej w przyszłości pewne zaburzenie w sam drzewostan. Ponieważ zasada zrównoważenia całości jest dominującą tendencją, więc i drzewostan musi coś poświęcić dla utrzymania tego zrównoważenia. Z tego wynika, że w asocjacji leśnej sam drzewostan, aczkolwiek znaczenie jego jest dominujące, jest tylko takąż składową częścią, jak podszycie i runo. Jeżeli będziemy mówili nietylko o asocjacji leśnej, ale o lesie jako całości, to

zrównać z takiemiż zjawiskami na stokach o wszelkiej innej ekspozycji. Toż samo możemy powiedzieć i o innych zjawiskach mikroklimatycznych, które są prędko przemijające i nie wyrównane. Naodwrót, fitoklimat, czyli zmodyfikowane przez roślinność stosunki klimatyczne, są pozbawione takich krańcowości i naogół znacznie są wyrównane. Jak podłoże, na którem wyrastają rośliny, przekształca się w glebę, tak i stosunki klimatyczne pod wpływem roślinności modyfikują się znacznie. Glebą jest powierzchowna warstwa litosfery, sięgająca w głąb mniej więcej do poziomu zagłębiania się korzeni i przechodząca stopniowo w podglebie. Fitoklimat, czyli stosunki klimatyczne, wytwarzane przez asocjację roślinną, obejmuje dolną część atmosfery, sięga ku górze do wysokości nadziemnych części roślinnych i stopniowo zatraca się w oceanie powietrznym. Każdy typ roślinności posiada pod sobą jemu tylko właściwą głębę. Każda asocjacja roślinna wytwarza w swem łonie jej tylko właściwe stosunki klimatyczne. Wobec tego pojęcie fitoklimatu jest odpowiednikiem pojęcia gleby. Ze względu na ich genezę, gleba i fitoklimat są niejako homologami. Jeżeli glebę oddawna nauczyliśmy się wyróżniać od skały, to w obecnym czasie pora już sobie uprzytomnić, że klimat asocjacji i klimat w ogólnem znaczeniu (makroklimat i mikroklimat) są to rzeczy zasadniczo nie mniej różne, jak „klimat" naszych domów, w których mieszkamy, i ten klimat, który panuje poza ich obrębem. Do tego można jeszcze dodać, że fitoklimat nie koniecznie jest jakiemś lokalnem zjawiskiem (jakiem z natury rzeczy jest mikrokilmat), lecz może występować na olbrzymich obszarach. Całe „zlokalizowanie" jego polega na tem, że warstwa objętej przez niego atmosfery jest znikomo cienka, ale i warstwa gleby, w porównaniu do całego globu, również jest znikoma.

i ściółka i gleba, wraz ze swym edafonem i z podziemną częścią asocjacji leśnej, tak ignorowaną dotąd w badaniach fitosocjologicznych, i fitoklimat, wreszcie i świat zwierzęcy lasu, to tylko składowe jego części, które normalnie są pomiędzy sobą zharmonizowane. Zachwianie równowagi któregokolwiek z tych składników nieodzownie musi wstrząsnąć równowagą całości.

Najwięcej ruchliwą częścią asocjacji leśnej i najwięcej ważącą w jej przyszłych losach jest podrost, który w normalnych warunkach bywa liczny, nieraz nadzwyczaj liczny. Jednak podrost musi się zadowalać w bieżącem życiu asocjacji bardzo nieraz podrzędną rolą (naogół, im więcej w danym typie podrost jest rozwinięty, tem mniej jednostek liczy na danej powierzchni, zupełnie, jak i w drzewostanie). Mogą się zmienić nieraz dziesiątki „pokoleń podrostowych, zanim coś z nich będzie mogło przejść do drzewostanu.

Jak drzewostan broni się od swej młodzieży[1]), tak i warstwa podszytowa może być w pewnych wypadkach zmuszona

[1]) Ciekawą jest rzeczą, że to bronienie się jest oparte widocznie na pewnem dostosowaniu się elementów lub doborze ich, co się mogło wytworzyć w procesie kształtowania się asocjacji. Największe, oczywiście, niebezpieczeństwo dla drzewa zagraża ze strony jego własnej młodzieży. Musi być wskutek tego „nietolerancja" w najwyższym stopniu przejawiona ze strony drzew macierzystych. Świerk z grabem lepiej mogą się pogodzić niż świerk ze świerkiem, ponieważ drzewa te są biologicznie i ekologicznie różne. Zapotrzebowania ich życiowe są więc niejednakowe, a wobec tego i walka o byt jest tam znacznie złagodzona. Naodwrót, gdy obok siebie będą wyrastały świerki, walka ta będzie maksymalnie zaostrzona, bo jednakowe drzewa będą zaspakajały swe potrzeby w tymże samym czasie i takiemi samemi sposobami. Widzieliśmy, że we wszystkich nieco suchszych świerczynach ilość podrostu świerkowego jest nieraz znikomo mała (w mieszanym świerkowym lesie młode świerki wyrastają na gnijącem drewnie i koło niego, oraz tam, gdzie nasłonecznienie jest większe — przerwy w zwarciu drzewostanu). Świerk pod świerkiem czuje się widocznie gorzej, niż pod innemi drzewami, bo w grudach młodych świerków bywa nieraz bardzo dużo, co wskazuje, że grudowa roślinność nie umie się tak bronić przed świerkami, jak to potrafi świerk w stosunku do własnej młodzieży. Mogłoby to wskazywać, że kombinacja świerka z grabem jest mniej zrównoważona, że wogóle jest ona młodszą. Jest rzeczą uderzającą, że grab, który pod zwartą grabiną ginie w postaci siewek, tam gdzie młodzież świerkowa się utrzymuje, wyrasta nieraz nawet w większej ilości w świerczynach, w których młody świerk z reguły nie powstaje. A więc świerkowy drzewostan może być zabójczym dla młodego świerka, ale „tolerancyjnym" dla młodego graba, jak również grud jest zabójczym dla młodego graba, ale jest tolerancyjnym dla obcego mu świerka. Mimo takiego stanu rzeczy w codziennem, że tak powiem, życiu tych drzewostanów, w procesie regeneracyjnym, przy oswobadzaniu się miejsca w drzewostanach, w grudzie większe szanse na przejście z podrostu do drzewostanu będzie miał grab, a w świerczynie świerk. Czyli, że drzewostany nie zostaną zmienione, lecz utrzymują się w swym typie, o ile coś zewnątrz temu nie przeszkodzi.

W związku z tą obroną przed własną młodzieżą widocznie pozostaje fakt rozsiewania nasion na znaczne odległości. Logika tego zjawiska nie polega na dążeniu do wytwarzania migracyj roślinnych, jak mniemają niektórzy. Migracje posiadają kolosalne znaczenie dla organizmów o ruchu aktywnym (zwierzęta), bo dają im możność natychmiastowego regulowania zagęszczenia populacji. U roślin jest to absolutnie niemożliwe w takiej postaci, w jakiej się ono odbywa u zwierząt. Jednak w zasadzie wynoszenie zaczątków nowych osobników (nasion, spor) poza obręb rośliny macierzystej, zmniejsza szanse zbyt wielkiego nagromadzenia jednakowych osobników obok siebie. Ciekawą jest rzeczą, że w niektórych wypadkach owoce ornitochorne muszą być wyniesione z pod macierzystego drzewa, ponieważ inaczej nie mogą być zjedzone przez ptaki. Orzeszki grabowe, aby mogły być zjedzone przez pewne ptaki, muszą być umocowane w szczelinach kory, których brak zupełny na grabie (gładka kora). Otóż orzeszki grabowe w tym celu zostają przenoszone na drzewa, których kora posiada odpowiednie szczeliny. Szyszki świerkowe, w celu wyjedzenia z nich nasion przez dzięcioły, muszą być albo zaciśnięte w szczeliny kory, albo w odpowiednie rozwidlenia gałęzi. W pierwszym wypadku dzięcioł szyszki pozostawia w szczelinach (zwykle na grubych dębach, co widzimy na załączonej w końcu książki tablicy), w drugim — wyjedzone szyszki wyrzuca, wskutek czego pod drzewem powstaje cała kupa szyszek (kilkadziesiąt i więcej), gdyż, znalazłszy odpowiednie rozwidlenie, dzięcioł znosi je tam ciągle. Ani zacisnąć w korę, ani wydłubać nasion ze świerkowej szyszki w rozwidleniu gałęzi, dzięcioł żadną miarą nie może na świerku, lecz musi to uczynić na drzewie jakiegoś innego gatunku, co prowadzi do rozsiewania świerka poza obrębem drzewa macierzystego. Rośliny roczne, wyrastające na piaskach, naodwrót nie posiadają nieraz żadnych przystosowań do rozsiewania nasion na nieco większe odległości, co prowadzi do wyrastania ich litemi masami (np. Secale fragile, Digitaria sanguinalis, Plantago arenaria..., co jest celowe, ponieważ powoduje zmniejszenie ruchliwości substratu, a roślina, umierająca po wydaniu nasion, nie potrzebuje się bronić od przyszłych pokoleń).

bronić się przed swoim podrostem. Powiedzieliśmy „w pewnych wypadkach", ponieważ najczęściej warstwa podszytowa albo wcale się nie rozradza swojem nasieniem, albo owocowanie w niej jest upośledzone (np. leszczyna podszytowa często nie owocuje wcale lub owocowanie jej jest znacznie zmniejszone).

Bronienie się w wypadkach dostatecznie gęstego podszycia jest oparte wprost na bardzo wielkiem zacienieniu, bo podwójnem (zacienienie drzewostanu + podszycia), a o ile podszycie nie jest dostatecznie gęste, wtedy rolę ochronną przyjmuje na siebie runo, rozradzające się zwykle bardzo obficie tam, gdzie podszycie jest słabsze. Również i runo musi się chronić od nadmiernego rozwijania się swej własnej młodzieży. Chociaż specjalnie tego jeszcze nie badano, naogół musi się proces ten odbywać w taki sposób, jak i w asocjacjach trawiastych, z tą tylko różnicą, że powstawanie nowych młodocianych elementów runa, z powodu choćby zacienienia przez drzewostan, jest więcej utrudnione.

Nieraz, nawet wśród leśników, można się spotkać z twierdzeniem, że puszcze przedwieczne, wogóle lasy naturalne i niezniekształcone, odznaczają się występowaniem drzew rozmaitych klas wieku. W takim lesie od najmłodszych drzew do najstarszych możemy spotkać wszelkie gradacje, co i jest rzekomo wskaźnikiem ich samobytnego kształtowania się. Tak w rzeczywistości zwykle nie jest[1]). Naodwrót, takie złożenie lasu jest prędzej wskaźnikiem, że las był przerąbywany, i to pozwoliło rozwijać się pewnym jednostkom z formacji podrostowej, która w lasach rzeczywiście przedwiecznych występuje w postaci nieraz nadzwyczaj przytłumionej, oczekującej rzadkiego stosunkowo wypadku oswobodzenia miejsca przez najstarsze elementy drzewostanu. Wskutek swej rzadkości proces regeneracyjny, jakim jest kształtowanie się nowego członka drzewostanu, nie może nadawać lasom jakiegoś piętna specyficznego.

Rzucając teraz okiem na całokształt odnowienia asocjacyj roślinnych, widzimy, że w najprostszych asocjacjach regulacji wewnętrznej jeszcze niema. Każda nowa roślina tym, co już są w terenie, z reguły nie przeszkadza; może być ona w pewnym stopniu nawet pożyteczna, ponieważ, jak na piaskach, choćby częściowo unieruchamia substrat. W miarę kształtowania siedliska przez świat roślinny na coraz to lepsze, a więc w miarę zagęszczania się populacji, asocjacja staje się coraz

[1]) Jednak co do lasów górskich pod tym względem zachodzą pewne komplikacje (cienkie klasy drzew występują tam w drzewostanach liczniej, niż u nas na równinie). Porównaj pod tym względem pracę autora: Lasy Bośni — 1929, str. 33 i 34.

więcej zamkniętą, przyczem to zamykanie się asocjacji dotyczy nietylko elementów obcych, a l e p r z e d e w s z y s t k i e m w ł a s n y c h. Widzieliśmy, że nawpół zamknięte asocjacje chronią się przed własnemi elementami, dając przytułek obcym elementom, ingredjentom, które są dla asocjacji nie tak straszne, jak własna młodzież. Z zajęciem całej powierzchni glebowej przez kobierzec roślinny, wytwarzają się takie warunki, że sama populacja posiada dostateczną odporność przeciw własnej młodzieży, wskutek czego podrost trwa zwykle w postaci przygłuszonej i, jeżeli odpowiednia chwila nie nadejdzie, w więcej rozwinięta stadja nie przechodzi. Wreszcie w lesie, gdzie w dole jest dużo miejsca, oprócz ochrony, stworzonej przez dach leśny (zacienienie), występują jeszcze formacje dla drzewostanu całkiem obce, jak warstwa mchów, runo i podszycie. W takich asocjacjach pozycja własnej młodzieży jest bardzo ciężka. Utrzymywanie jej, w stanie dla wyrośniętej populacji nieszkodliwym, przeprowadza się (jeżeli pominiemy zacienienia przez drzewostan) przy współudziale wspomnianych obcych drzewostanowi formacyj, jak również przy udziale ściółki, t. j. już martwych części składników asocjacji, wytwarzających w typowych wypadkach całą specjalną warstwę, czy pokład.

Ze wszystkiego, co było powiedziane wyżej, widać, że wskaźnik rozradzania (ilość nasion) jest bardzo ważnym czynnikiem fitosocjalnym. Zasadniczo jest on obliczony w taki sposób, ażeby dać możność populacji utrzymywania się na pewnym przeciętnym poziomie. Jednak dla danego gatunku nie jest on czemś absolutnie niezmiennem. Waha się on w pewnych granicach (z których dolna może się zniżać nawet do zera), uzależnionych od przyczyn wewnętrznych (wieku) i zewnętrznych (warunki bytowania). O ile wskaźnik się zmniejsza, lub co właściwie bywa, staje się wobec zmian środowiska niedostateczny, zagraża niebezpieczeństwo wyginięcia rośliny w takich obszarach i warunkach, które wymagają energiczniejszego rozradzania się. Przy jeszcze większej dysharmonji pomiędzy obsiewem i wyżywaniem, gatunek cały zginąć musi. Naodwrót, przy zmienianiu się tego stosunku w stronę dla rośliny sprzyjającą, może się ona rozrodzić w większej ilości, lecz tylko do pewnej granicy, ponieważ, o ile wskaźnik staje się za wielki, występuje na scenę walka z własną młodzieżą, która doprowadza zwykle do normy stosunek pomiędzy rozradzaniem i wyżywaniem. Wobec

tego przekroczenie górnej granicy nie jest niebezpieczne ani dla gatunku, ani dla asocjacji w jej całokształcie, chociaż może w niej powodować nader ważne zmiany, dotyczące składu wewnętrznego. Widzimy więc, że w asocjacji przeważa tendencja posiadania możliwie licznego nalotu lub podrostu, ale w postaci dla starszych jej członków nieszkodliwej, czem się rozwiązuje w możliwie najlepszy sposób stosunek pomiędzy temi dwoma formacjami, gwarantujący całość asocjacji w obecnej chwili, i prawidłowe odnowienie jej w przyszłości. W taki sposób wytwarza się system zrównoważony dynamicznie, zewnętrznie i wewnętrznie. Na tem polega jedno z najwięcej zasadniczych praw współżycia, niezależnie od hierarchicznego znaczenia współżyjących istot.

Jednak to prawo, które objęło świat rośliny niewątpliwie od czasów mierzonych geologiczne, w stosunku do społeczeństwa naszego jest dopiero w stadjum realizowania się. Wskaźnik rozradzania, obliczony u człowieka dla stadjum bytowania na łonie przyrody, kiedy straty w populacji ludzkiej na takim stopniu uspołecznienia i opanowania przyrody były ogromne, staje się w obecnej chwili zastraszająco wielkim. W łonie naszego społeczeństwa nie od dziś zarysowuje się groźne widmo przeludnienia. Ma się rozumieć, że zostanie ono opanowane chociaż oczywiście, nie w taki prymitywny sposób, jak u roślin, lecz również radykalny. Jak w społeczeństwach roślinnych prymitywnych, które musiały walczyć z fizycznemi warunkami otoczenia i dopiero kształtowały swe wewnętrzne środowisko (socjalne), żadnych ograniczeń w rozradzaniu nie było, tak i w prymitywnych społeczeństwach ludzkich każde zwiększenie populacji było pożądanem. Czasy się zmieniły. Dziś potęga ludzka w stosunku do sił przyrody doszła do takiego szczytu, że wskaźnik rozradzania staje się zawielkim. Jak w wyższem społeczeństwie roślinnem, które wytworzyło dla siebie optymalne środowisko fizyczne, staje się zaciasno, ażeby wszystko, co żyć może, żyć mogło, wskutek czego powstaje pomiędzy asocjacją i elementami podrostowemi antagonizm, kończący się ograniczeniem wstępu młodszych elementów, tak i w społeczeństwie ludzkiem, po spełnieniu zadań przedwstępnych — opanowania przyrody, staje się zaciasno, co wywołuje wielkie zaburzenia w jego łonie. Człowiek dopiero wtedy wejdzie w fazę prawdziwego uspołecznienia, kiedy stosunek przyrostu populacji do jej naturalnego

zmniejszania zostanie na pewnym poziomie (optymalnym) zrównoważony i utrwalony, ponieważ wtedy walki o miejsce w społeczeństwie ustaną, a przynajmniej znacznie zostaną złagodzone (przyjmując oczywiście założenie, że człowiek sobie wiele rzeczy wyperswaduje i że zadowoli się tą rolą, jaka mu w udziale wypadnie ze względu na jego osobistą wartość w całokształcie społecznym). Jak w lesie, lub jakiejkolwiek innej zrównoważonej asocjacji roślinnej, przedstawiającej maximum żywej roślinnej masy, będzie wchodzić tyle młodszych elementów, ile będzie ubywać starszych[1]).

Tendencja całkowitego zachowania miejsca, raz zajętego w populacji, jest zjawiskiem powszechnem, obejmującem wszelkie populacje (roślinne, zwierzęce, ludzkie). Wyraźnie występuje ona wtedy, kiedy optimum zagęszczenia jest zagrożone. Jest to podstawowe prawo populacji. Obejmuje ono w wyższych

[1]) Walka o miejsce w prawdziwych (zrównoważonych) asocjacjach roślinnych w rzeczywistości jest nierównie mniejsza, niż ją sobie wyobrażamy, a przynajmniej jest czemś, co w większem natężeniu występuje tylko sporadycznie, w pewnych chwilach, kiedy oswobadza się miejsce i musi nastąpić zapełnienie powstałej luki. Do tego czasu cały system jest właściwie zrównoważony, i w jego łonie odbywają się tylko ciągłe drobne oscylacje w zakresie poszczególnych części składników. Gdy całkowicie rozwinie się na wiosnę liściasty namiot lasu, rośliny runa zaczynają owocować i przechodzić w stan względnego spoczynku, aż do następnej wiosny. Na miejsce tych siewek i wogóle podrostu, który wyginął od przeszłego lata do obecnej wiosny, powstaje nowy nalot. Miejsce, powstające wskutek złamania się konara, zajmują sąsiednie konary, rozrastające się wskutek oswobodzenia się przestrzeni. Nawet gdy całe drzewo zostanie zwalone, sąsiednie drzewa będą się starały zapełnić swymi konarami powstałą wskutek tego lukę, chociaż i elementy przygłuszonego podrostu również będą się spieszyły skorzystać ze sposobności przedostania się do piętr wyższych. W takim tylko wypadku będzie l o k a l n i e naruszona równowaga w lesie, co spowoduje l o k a l n ą w a l k ę o z a j ę c i e o s w o b o d z o n e j p r z e s t r z e n i. Poza takim, rzadkim stosunkowo, momentem wszystko pozostaje w spokoju. Podszytowe elementy, o ile są ze swej natury krzewiaste, oczywiście, muszą się zadowolić tem, co im sama przyroda wyznaczyła. Podszytowe lub podrostowe elementy, które mogłyby rościć prawo do miejsca i w wyższych piętrach lasu, będą zmuszone zadowolić się tem, co ze struktury hierarchicznej wynika, a więc pozostaną w piętrze krzewiastem lub nawet w przyziemnem, zależnie od faktycznej struktury danego fragmentu, w którym powstały. Takiż sam, jak widzieliśmy, stosunek istnieje i wśród elementów podszycia i runa, z tą tylko różnicą, że warstwy te częściej bywają przez czynniki zewnętrzne (świat zwierzęcy) z równowagi wyprowadzone, a więc wogóle są ruchliwsze.

populacjach nie tylko sferę czysto życiową (biologiczną), ale socjalną i ekonomiczną.

Przy pozornie kompletnym braku podobieństwa pomiędzy społeczeństwami roślinnemi i naszym społeczeństwem, co dało powód autorowi pięknie niedawno wydanej i bardzo pożytecznej książki (Braun-Blanquet: „Pflanzensoziologie" — Berlin 1928) powiedzieć: „Von einem strengen Parallelismus zwischen Pflanzensoziologie und Soziologie im Sinne August Comtes ist natürlich keine Rede", zachodzi jednak coś istotniejszego niż prosta analogja, której, oczywiście, niema i być nie może. Pomiędzy temi dziedzinami, pozbawionemi wszelkiej analogji, zachodzi jednak pewna homologja. Są to rzeczy co do swej genezy należące do jednej kategorji, jak to udowodniłem w innem miejscu („Fitosocjologja a biologja" — „Przegląd Leśniczy" — 1926 r. str. 191—195 i 247—251), lecz tylko należące do rozmaitych szeregów rozwojowych. Roślina od człowieka różni się nie mniej, niż społeczeństwo roślinne od społeczeństwa ludzkiego. Jednak, nie zważając na taką różnicę, nikt nie sprzeciwia się temu, że roślinę razem z człowiekiem zalicza się do organizmów. A jeżeli tak, to prosta logika dyktuje, że asocjacja roślinna jest społeczeństwem, a nauka o asocjacjach roślinnych socjologją, czyli nauką o zjawiskach do pewnego stopnia nadżyciowych, co ją wyodrębnia z cyklu dyscyplin biologicznych. Kwestji tej poświęcam oddzielną pracę („Dwie Socjologje"), która ukaże się wkrótce.

Zakończenie.

Gdy w r. 1893 po raz pierwszy byłem w Puszczy Białowieskiej, nie było tam ani kolei, ani kolejek leśnych, ani tego wszystkiego, co dziś ją tak szpeci. Nie było też wtedy jeszcze i nadmiaru zwierzyny, która, w czasach nieco poprzedzających wojnę światową, niemal całkowicie spustoszyła cały dół leśny, aż wreszcie sama zaczęła ginąć wskutek nadmiernego zagęszczenia. Wobec braku dróg komunikacyjnych, które mogłyby zachęcać do eksploatacji lasu na szerszą skalę (najbliższa stacja kolejowa — Bielsk była oddalona około 50 wiorst od Puszczy), kilka spławnych rzeczek Puszczy, oczywiście, mogły przepuścić, jak dla takiego olbrzymiego masywu, tylko bardzo niewielką ilość drewna. Wyrąbywało się wskutek tego (przerębowo) tylko tyle, ile można było spławić rzeczkami. Przeważnie za granicę szedł tylko dąb i sosna, jako budulec, w sztukach pierwszorzędnych. Zupełnie jest rzeczą zrozumiałą, że w takich warunkach komunikacyjnych nietylko całość, ale i dziewiczość tej całości była w znacznym stopniu zagwarantowana.

Do takiej to Puszczy wjechałem w r. 1893 przedwiecznym szlakiem puszczańskim — słynną drogę Królewską. Od samej prawie Leśnej (rzeczka) podnosił się bór, nad którego stropem tu i owdzie wznosiły się wierzchołki olbrzymich, suchych już sosen. Niema już ich dzisiaj. Prastara droga, która widziała świetniejsze czasy, została przez okupantów niemieckich znieważona, gdyż położono na niej bardzo prymitywną kolejkę leśną, która zwężyła samą drogę prawie o połowę. Jak każda droga wązka, na której nawet wyminąć się jest zadaniem niełatwem i jeżdżenie odbywa się z konieczności jednym śladem, została ona powybijana kołami do ostatnich granic, i jazda po obecnej „królewskiej" drodze jest, zwłaszcza w porze deszczo-

wej, djabelską. Że okupant-Niemiec, który starał się wyzyskać w Białowieży wszystko, co się dało, nie uszanował dróg planowych, i porozkładał na nich w pospiechu swe kolejki (w taki sposób została zepsuta również droga browska, jedyna arterja łącząca południową część Puszczy z północną; wreszcie nawet w jednem miejscu, za Grudkiem, kolejka na pewnej przestrzeni położona jest obok szosy prużańskiej) temu jeszcze dziwić się nie można, bo i cóż mogło go do takiego uszanowania pobudzać? Przecież chyba nie to, że konie chłopskie bały się pociągów z drzewem, łamały wozy, kaleczyły swych gospodarzy i same siebie. Dziwnem jest jednak nad wyraz, że to samowolne pogwałcenie gościńców przetrwało do czasów obecnych.

Rosjanie przeprowadzili kolej do Białowieży (pierwotnie projektowana była tylko do Hajnówki, t. j. do zachodniego brzegu Puszczy) i to się stało początkiem zniszczeń, które poszły w konsekwencji za tym faktem. Komu i na co potrzebna była tak bardzo ta kolej — niewiadomo. Zamiar eksploatowania Puszczy w szerszych rozmiarach wogóle wtedy nie istniał. Naodwrót, przed wojną powstał projekt przekształcenia całej Puszczy w Rezerwat i zaczęto nawet w tym celu wysiedlać całe wsie. Jednak, przeprowadzając linię kolejową, również jak i dwie szosy puszczańskie, szerokość tych dróg doprowadzono do minimum, były one węższe niż normalne drogi tego rodzaju. Oczywiście, pozostawało to w związku z dążeniem do możliwie najmniejszego wyrąbywania drzew.

Gdyby nie było kolei do Białowieży, nie byłoby i tego spustoszenia, które wyrządzili Niemcy. Może i nasza gospodarka poszłaby po innej linji. Nieznaczna szerokość pasa wyciętego dla linji kolejowej Białowieża—Hajnówka nie podobała się naszym kolejarzom. Długo dowodzili oni, jak wielkiem jest niebezpieczeństwo wykolejenia się pociągu, gdy drzewo upadnie na tor. Wreszcie przekonali sfery miarodajne. Przed paru laty wycięto pasy, rozszerzające bezleśny pas po obydwu stronach toru, i dziś niby poręba legła na przestrzeni 20 kilometrów. Raz na zawsze przepadł urok jazdy między ścianami lasu, przylegającemi niemal do pociągu. Bogu dziękować należy, że przynajmniej projekt wycięcia takichże pasów koło szos nie został wykonany.

Ciosem okropnym dla Puszczy było oddanie przez nas spółce angielskiej eksploatowania drzewostanów w Puszczy

czystemi zrębami. Już dziś mamy całą szachownicę halizn, które obsadzamy sosną, z wielkim kosztem dla nas i z małą korzyścią dla przyszłych drzewostanów. Ale dopiero z końcem koncesji spustoszenie wystąpi w całej swej grozie[1]). Wielkie zniekształcenia drzewostanów wynikły również wskutek walki z kornikiem, przerąbywania tytułem trzebierzy, tworzenia składnic, pożarów. Wykopywanie pni sosnowych po całej Puszczy, systematyczne zwiększanie się ilości bydła również przyczyniają się do coraz większego zanikania cech dziewiczości Puszczy. Wreszcie zginął, już po wycofaniu się okupantów niemieckich, ostatni żubr i, niewiadomo ściślej kiedy mianowicie, cis.

Mimo tego wszystkiego, Puszcza jeszcze przedstawia bezcenny teren dla badań przyrodniczych. Teren ten jest jeszcze nadzwyczaj słabo wyzyskany pod tym względem. Zwłaszcza dla leśników Puszcza jest niby akademją, w której wiele jeszcze można się nauczyć. Badania te muszą więc dotyczyć w pierwszym rzędzie szaty roślinnej, wogóle i osobliwie drzewostanów, jako że one właściwie stanowią samą Puszczę i zniekształcają się najłatwiej. Praca niniejsza jest niejako tylko wstępem do dalszych szczegółowszych badań w tym zakresie, które przy tem muszą być przeprowadzone systematycznie, stale i bez wszelkich przerw. Jeżeli posiadamy taki znakomity objekt, to musi się go należycie wyzyskać dla badań nad roślinnością. W swoim czasie napisałem o tem specjalny artykuł („W sprawie doświadczalnictwa leśnego w Puszczy Białowieskiej" — „Las Polski" — 1925, str. 53—66), lecz nie miał on żadnego powodzenia. I do dnia dzisiejszego nic pod tym względem nie zrobiono. Puszcza i Rezerwat obecnie pozostają kapitałem naukowym, który procentów nie przynosi. Żałować więc należy, że nawet sfery naukowe niedostatecznie się sprawą badań Puszczy zajmują. A spieszyć się z takiemi badaniami bardzo należy, bo z każdym dniem, coś ginie bezpowrotnie, i, jeżeli nie możemy temu zapobiec, przynajmniej obowiązkiem naszym jest zbadać to, co ginie w naszych oczach. Wprawdzie w Puszczy posiadamy Rezerwat (około 4 600 ha), ale w porównaniu z całą Puszczą (około 130 tysięcy ha) jest on niewielki, a co gorsza nie obejmuje on

[1]) W obecnym czasie umowa z firmą, eksploatującą Puszczę, została zerwana.

całokształtu typów leśnych Puszczy. Wobec tego należałoby, póki jeszcze czas, założyć szereg choćby nawet zupełnie maleńkich rezerwatów dodatkowych, ażeby zachować dla potomności i te typy drzewostanów, które albo wcale nie są przedstawione w Rezerwacie dzisiejszym, albo przedstawione są nie typowo, a więc nie dają dokładnego pojęcia o tem, co nam potrzeba. Mogłaby powstać kwestja, czy Rezerwat nie mógłby być tak wybrany, żeby przedstawiał większą ilość typów, niż obecny? Może to i było kiedyś możliwe, ale dziś już jest zapóźno, bo największe tereny (obszar najwyższych wzniesień w nadleśnictwie Jagiellońskiem i w przylegającej części Królewskiego) już oddawna są bardzo zniekształcone. Zresztą obecny Rezerwat posiada tę dobrą stronę, że grudy białowieskie są tam świetnie reprezentowane. Jak dla grudów, jest to teren bezwarunkowo najwięcej typowy. Zresztą, jako całość, obecny Rezerwat i w chwili jego tworzenia był najlepiej zachowanym kompleksem leśnym.

Liczne daty, dotyczące dawnych cięć etc., przytoczone w pracy niniejszej, zawdzięczam śp. Jerzemu Jurgensonowi, długoletniemu leśniczemu w Puszczy Białowieskiej za czasów przedwojennych, a później kustoszowi Muzeum Przyrodniczego w Białowieży. Jurgenson posiadał w rękopisie bardzo cenne dane, dotyczące Puszczy z zakresu jej przyrody i gospodarki, które on, jako człowiek zamiłowany w swym fachu, spisywał przez długie lata. Wielka szkoda, że notatki Jurgensona nie zostały w swoim czasie opracowane i ogłoszone. Wraz ze śmiercią Jurgensona, jeżeli nawet zebrane przez niego dane nie zostały zatracone, bezsprzecznie straciły wiele na swej wartości.

Z żyjących obecnie starych pracowników w Puszczy, którzy wielce mi byli pomocni przy moich badaniach swoją znajomością terenu i historji Puszczy, niech mi wolno będzie złożyć serdeczne podziękowanie p. p. leśniczym S. Charczunowi, a zwłaszcza L. Barkowi.

Ogólne wyniki badań.

Każde większe badanie powinno mieć na widoku szersze horyzonty i nie ograniczać się tylko do części czysto opisowej. Uważam przeto za potrzebne podać tu w streszczeniu te koncepcje, na których oparłem samo badanie, lub które z tych badań wynikają. Bez wydzielenia tego wszystkiego w odrębny rozdział, mogłyby się one śród szczegółów tekstu zatracić. Tem więcej takie wydzielenie danych ogólniejszych uważam za wskazane, że sama fitosocjologja jest jeszcze nauką bardzo młodą i ideologicznie nie ustaloną, co stanowi jej stronę najsłabszą. Metodologja zaś bez ideologji nie na wiele przydać się może. Chociaż więc tej kwestji poświęciłem nieco miejsca we wstępie, jednak dla całokształtu powtórzenie i tu najistotniejszych punktów nie będzie zbyteczne. Poniższe streszczenie, czyli zestawienie ogólniejszych wyników badań jest oparte nietylko na tem, o czem bezpośrednio jest mowa w książce niniejszej, ale również na całym zasobie doświadczenia, nabytego w przeciągu niemal że pół wieku nieprzerwanych badań w południowym i środkowym pasie Wschodu Europy aż po półpustynie azjatyckie i Kaukaz.

* * *

1) Asocjacja roślinna nie może być rozczłonkowana, jak mniemają niektórzy, na jakieś „indywidua asocjacji", ponieważ jest ona kategorją ciągłą, nie posiadającą określonych granic. Z tej samej przyczyny przeniesienie z systematyki do fitosocjologji pojęcia gatunku jest niedopuszczalne. Nie można również stosować do asocjacji pojęcia pokrewieństwa, bo asocjacje tworzą się jako niezależne kombinacje wprost z komponentów (syntetycznie), i, jeżeli możliwe jest przekształcanie się danej asocjacji stopniowo w inną asocjację, to nie jest to droga ani konieczna, ani jedyna. Możliwe są zupełnie inne drogi wytworzenia się takiej asocjacji. Wobec tego, że geneza asocjacji może być rozmaita (str. 11 i 12), nie mogą one tworzyć takich szeregów genetycznych, jakie widzimy u organizmów, które się rodzą tylko z podobnych do siebie innych organizmów. Asocjacja jest pokrywą roślinną, jest szatą, która zmienia się ciągle w zależności od otoczenia. Sama ona stanowi jedynie część pewnego środowiska, i tylko logicznie możemy wydzielić ją z całości w celu ułatwienia sobie zrozumienia tego,

co jest zanadto skomplikowane, ażeby bez uproszczenia mogło być odrazu zrozumiane. Asocjacja roślinna wraz ze swem podłożem (gleba), częścią atmosfery, w której tkwi sama (fitoklimat) i wraz ze światem zwierzęcym, któremu daje pożywienie i przytułek, stanowi jedną, niejako ponadżyciową całość.

2) Ponieważ ostatecznie powinno nas interesować poznanie tej rzeczywistej całości, więc ideałem naszych dążeń musi być wszechstronne jej objęcie. Samo poznanie asocjacji leśnej jeszcze nie może dać nam zrozumienia lasu w jego całokształcie, bo las składa się nietylko z drzew i ziół, tworzących asocjację, ale i z gleby, ściółki leśnej, leśnego powietrza etc. Bez zrozumienia procesów, odbywających się w glebie i powietrzu, wpływów świata zwierzęcego, nasza wiedza o lesie będzie fragmentaryczną. Wobec tego zarysowuje się tendencja ujmowania całości. W stosunku do lasu ujawnia się potrzeba hylologji, czyli nauki o lesie w jego całokształcie. Jeżeli dziś jeszcze nie mamy specjalistów hylologów, to jest tylko kwestją czasu, kiedy tacy specjaliści się pojawią. Ponieważ takim wszechstronnym hylologiem nie jestem, więc musiałem się ograniczyć tylko do tego, co bezpośrednio dotyczy asocjacyj leśnych.

3) Ponieważ asocjacje roślinne są utworami syntetycznemi i mogą przedstawiać niezliczoną ilość kombinacyj, pomiędzy któremi żadnych granic niema, więc typologja fitosocjologiczna, pewien odpowiednik systematyki organizmów, nie jest zagadnieniem genetycznem. Czemś realnem jest płat asocjacji, lecz typ asocjacji jest tylko naszą konstrukcją myślową, która odpowiednika poza naszym umysłem nie posiada. Grupowanie roślinności w typy, odpowiadające niby gatunkom, posiada tylko bardzo lokalne znaczenie. Przypuszczenie, że jakieś więcej ogólne typy mogą być niejako szablonami, na których będziemy mogli oprzeć gospodarkę leśną, nie ma należytej podstawy. Nie poznanie samych takich typów, ale poznanie praw dynamicznych, które rządzą kształtowaniem się asocjacyj leśnych, może stworzyć fundamenty dla leśnictwa. Sama typologja posiada swe znaczenie tylko w wąskich granicach typów lokalnych. Jednak i dla celów praktycznych daleko ważniejsze jest wyrażenie danego siedliska w elementach drzewostanu (metodą graficzną), aniżeli podciąganie go pod jakiś rozpływający się w rzeczywistości ogólnikowy typ. Wykres graficzny ściśle odpowiada miejscowym warunkom, wobec czego nie tylko wyraża sobą dynamikę drzewostanu, ale zawiera w sobie wskazówki, na podstawie których możemy do pewnego stopnia zmodyfikować w przyszłości sam drzewostan, nadając mu kierunek gospodarczo więcej celowy i nie naruszając zbytnio jego trwałości. Oczywiście, że takie dane są miarodajne, o ile są wynikiem stosunków normalnych (dziewiczy las), i dlatego jest tak ważne pozostawianie orjentacyjnych rezerwatów (str. 57). Wobec faktów wskazanych powyżej, wielkie znaczenie posiada w fitosocjologji nie opisowa jej część, lecz dynamiczna. Opisowa socjologja posiada znaczenie metody wyrażania krajobrazu (zadanie geograficzne) w elementach typów szaty roślinnej. Ponieważ obecnie fitosocjologja rzeczywiście prawie nie wykracza poza opisy, utrzymuje się jeszcze dotąd pogląd na fitosocjologję, jako na dyscyplinę botaniczno-geograficzną, co jest niezgodne z logiką rzeczy. Fitosocjologja jest nauką o asocjacjach roślinnych i doszukuje się praw, wedle których rośliny kombinują się w asocjacje. Jej niski stan obecny utrzymywany jest na poziomie metody, lecz nie samodzielnej nauki. Wyzwolenie się fitosocjologji jest jednak tylko kwestją czasu.

4) Składniki asocjacji leśnych tem większe posiadają znaczenie, im większą przedstawiają masę i w im większej ilości występują. Jednak obie te cechy nie zawsze idą w parze. Lepsze ukształtowanie i, co zatem idzie, większa masa, jest funkcją siedliska (przeważnie warunków edaficznych), właściwie nawet środowiska. Wielka ilość okazów jest funkcją przebiegu walki o byt z innemi gatunkami, czyli jest zjawiskiem o podłożu socjalnem. Ażeby przedstawić znaczenie pewnego elementu dla asocjacji, musimy podać nietylko jego ilość na jednostce powierzchni, ale wykazać także jak się on przedstawia w klasach rozwojowych. Dla drzewostanu wskaźnikiem rozwojowym może być, jak na czasy dzisiejsze, pierśnica; dla nalotu i podrostu wysokość. Sposobów ścisłego wyrażania runa jeszcze nie posiadamy. Tymczasowo możemy się posiłkować frekwencją (porówn. str. 97—102), której procent jest sumarycznym wynikiem warunków wzrastania, a więc czemś, co w każdym razie jest wyrazem pewnego życiowego stosunku. Takie frekwencje, jako oparte na czemś objektywnem posiadają

bez porównania większą wartość, niż szacunek wzrokowy. Wadą ich jest, że nie możemy tych wyników ilościowych połączyć z elementem rozwojowym, który dla roślinności zielnej nie może być tak łatwo wyrażony, jak dla roślinności drzewiastej.

5) Asocjacja roślinna jest nietylko odpowiednikiem siedliska, ale kształtuje się w zależności od składu florystycznego, właściwego danej miejscowości, a więc jest uzależniona od pewnego momentu historycznego („flora" jest kompleksem historycznym). Wpływ tego czynnika nietylko dotyczy kształtowania się asocjacji w ogólnym zarysie (np. nie może być grudu na zasadniczo grudowej glebie poza obrębem zasięgu graba), ale i w szczegółowszym zakresie (np. nie będzie lipy na odpowiedniej dla niej glebie i w obrębie jej zasięgu, a więc i w zupełnie odpowiednim dla niej już nietylko klimacie, ale i fitoklimacie, jeżeli w pobliżu niema w drzewostanach lipy — grudy bezlipowe). Z tego wynika, że na kształtowanie się stosunków socjalnych w danej asocjacji wywierają znaczny wpływ sąsiednie asocjacje. Przytem te wpływy oparte są nietylko na stosunkach jakościowych (gatunkowy skład), ale ina ilościowych (wpyw masy), co widzieliśmy wyraźnie na przykładzie lipy.

6) Jakiegoś koniecznego związku pomiędzy komponentami asocjacji niema a wobec tego pojęcie „wierności", wysuwane przez niektórych fitosocjologów, nie posiada wartości. Rośliny grudowe, tak charakterystyczne w Białowieży dla lasów o podstawie grabowej, wcale nie poszukują obecności graba. One potrzebują tylko bogatszej gleby i pewnego zacienienia. W warunkach Białowieży taka gleba jest zawsze zajęta przez kompleks grabowy. Z tego powodu rośliny prawdziwie grudowe występują w Białowieży tylko w grudach. W dąbrowach ich nie znajdziemy, ponieważ dąb w Białowieży jest zepchnięty (przez grab) na gorsze gleby. Jednak nieco dalej ku wschodowi, gdzie graba niema, dąb przechodzi i na lepsze gleby. Tam możemy spotykać po dąbrowach nasze rośliny grudowe, które w Białowieży po dąbrowach nigdy nie rosną. W Bośni nasze grudowe elementy występują także i po lasach szpilkowych, a nawet, u samej granicy lasów wogóle, i poza ich obrębem. Wobec tego

skład gatunkowy asocjacji nosi w sobie wybitne piętno lokalności, z czem zawsze liczyć się trzeba i co nie pozwala nadawać asocjacjom znaczenia wytworów o szerszych zasięgach. Jednak samo kształtowanie się asocjacyj odbywa się wedle pewnych praw, których poznanie posiada dla nas stokroć większe znaczenie, niż opisywanie poszczególnych asocjacyj.

7) Do celów typologicznych musimy się posiłkować całokształtem cech i właściwości, zbliżając się możliwie do hylologicznego ujmowania typów. Metoda czysto drzewostanowa, jak i metoda wydzielania typów jedynie na podstawie runa, jest jednakowo małowartościowa. Tylko konieczność może nas zmusić do jej stosowania (zniekształcone asocjacje). O ile chodzi o siedlisko (właściwe stosunki edaficzne), to w całokształcie swem może być ono ściśle wyrażone przeważnie w elementach rozwojowych drzewostanu, ponieważ tylko takie elementy zagłębiają dostatecznie swe systemy korzeniowe. Elementy runa dla oceny całego miąższu glebowego (warstwy gleby właściwej i podglebia) nie zawsze są miarodajne, a to dlatego, że ich systemy korzeniowe są płytkie, a więc odźwierciedlają tylko stosunki tej niegłębokiej warstwy, w której żyją (str. 46). Również i drzewo, nie posiadające rozwiniętego korzenia palowego (jak np. świerk), może swym rozwojem charakteryzować tylko płytsze warstwy glebowe (str. 175). O ile dla oceny bogactwa gleby samo wyliczenie wyrastających na niej drzew jest niewystarczające, a musi być dopełnione danemi rozwojowemi, o tyle elementy runa już swym składem gatunkowym nieraz dość ściśle wyrażają siedlisko więcej powierzchownych warstw.

8) Powyższa różnica w znaczeniu bonitacyjnem elementów drzewostanu i runa wynika z tego, że obecność w drzewostanie tego lub owego gatunku nie jest przedewszystkiem wyrazem siedliska, lecz środowiska socjalnego. Np. dąbrowa może się ukształtować na Podolu lub Ukrainie na żyznych zdegradowanych czarnoziemach (są to czarnoziemy, które się w pewnym stopniu zmodyfikowały pod wpływem roślinności leśnej), a w Białowieży na ubogich glebach piaskowatych[1]). W domieszce dąb może wystę-

[1]) Przypominamy, że ubóstwo gleb w dąbrowach Białowieży wysuwali niemieccy badacze jako argument, że lasy te nie są pochodzenia naturalnego. O tem na str. 414 i nast.

pować tam również na glebach borowych, podmokłych, a nawet zabagnionych. Brak w Białowieży dęba na glebach żyźniejszych pochodzi stąd, że drzewo to na lepszych glebach nie może wytrzymać konkurencji z grabem, co nie przeszkadza, że grab na lichszych glebach (w dąbrowach) może być tylko podszyciem w lasach dębowych. Naodwrót, dla elementów runa leśnego współzawodnictwo gatunkowe nie posiada już tego znaczenia, ponieważ w dolnej warstwie lasu miejsca jest zwykle dosyć i niema tam takiego zagęszczenia, jak w sferze koron drzewostanu. Wskutek tego obecność (lub brak) danego elementu runa jest uzależniona przeważnie od gleby (no i, naturalnie, zacienienia) i wogóle jest mniej uzależniona od warunków socjalnych.

9) Dzięki większemu uzależnieniu komponentów drzewnych od warunków socjalnych, w drzewostanach występuje nieraz wyraźnie dysjunkcja socjalna w szeregach stopniowych zmian ekologicznych (str. 102, 192). Od typów borowych, zajmujących uboższe gleby na terenach przeważnie wyżej położonych, w miarę zniżania się poziomu przechodzimy do grudów, zajmujących najbogatsze gleby. Jeszcze niżej występują typy lasów podmokłych i zabagnionych, których gleba może być nawet i bogata, lecz roślinność drzewiasta mniej lub więcej zaczyna już cierpieć z braku należytej aeracji i t. d. (o tym szeregu szczegółowo na str. 92—110). Otóż należałoby oczekiwać, że jakaś roślina, występująca np. w lasach borowego typu, będzie przechodziła przez pewien szereg typów, który zaznaczony jest ekologiczną amplitudą tej rośliny. Teoretycznie rozumując, zasięg rośliny w szeregu sukcesywnych zmian ekologicznych powinien być nieprzerwany i zaczynać się od punktu, w którym realizuje się potrzebne dla niej minimum, a kończyć się tam, gdzie nadmiar czynnika uniemożliwia jej egzystencję. Jednak w rzeczywistości widzimy, że roślina może wyrastać w pewnej części ekologicznego szeregu, później występuje przerwa, a następnie na pewnym odcinku ekologicznego szeregu znowu się pojawia. Np. dąb przechodzi przez typy borowe, daje dysjunkcje w pewnych typach grudowych, a potem znowu się pojawia w pewnych typach podmokłych i zabagnionych. Taki sam stosunek wykazuje brzoza i osika. Olsza i kalina, elementy olesowe, unikające drzewostanów suchszych występują nieraz (w pojedyńczych okazach)

w dąbrowach Białowieży na suchej glebie. Czernice, element borowy, unikają grudów, lecz pojawiają się nawet dość obficie w pewnych podmokłych i wilgotnych typach i t. d. We wszystkich takich wypadkach faktyczna dysjunkcja wytwarza się dzięki czynnikowi, pozostającemu poza obrębem warunków wyłącznie siedliskowych. Tym czynnikiem hamującym są warunki socjalne.

10) Kombinowanie się poszczególnych gatunków drzew w pewną całość (drzewostan) nie odbywa się wyłącznie tylko na podstawie ich biologicznych właściwości. O tem decyduje również i siedlisko (zwykle warunki edaficzne), czyli ten teren, na którym rozgrywa się konkurencja pomiędzy gatunkami. Grab i dąb nie wytwarzają jakiejś stałej kombinacji (nawet w obrębie tegoż samego klimatu a więc w jednej i tej samej miejscowości). Na bogatej grudowej glebie grab osiąga taki rozwój, że dąb często znika zupełnie. Nawet pojedyńcze dęby mało mają szans na zainstalowanie się w takich drzewostanach, a o pojawieniu się ich tam w większej ilości nawet mowy być nie może. W grudach dębowych, które występują już na gorszych glebach, grab jest cienki, i dąb wciska się tam już w znacznej ilości. W sosnowo-dębowo-grabowych borach grab jeszcze jest cieńszy i zwykle tworzy wyraźnie niższe piętra lasu; dęba zaś bywa jeszcze więcej, niż w grudach dębowych. Wreszcie w sosnowo-dębowych borach, albo w dąbrowach, grab może występować tylko w warstwie podszycia. W podobny sposób kształtują się stosunki i między innemi drzewami; ostatecznie decydują o tem stosunki edaficzne, jak to widzimy i w powyższym przykładzie graba i dęba. A więc pewna siła socjalna jakiegoś drzewa wynika nietylko z jego bioekologicznej istoty, ale i ze stopnia rozwojowego. Jedna tylko brzoza jako gatunek wybitnie pionierski, ze wszystkich stanowisk zostaje wypierana (przemijający, regeneracyjny element) i tylko na pewnych zabagnionych terenach, które gwarantują jej brak konkurencji z innemi drzewiastemi gatunkami, może wytwarzać niemal czyste i trwałe gaje brzozowe (str. 243, 412).

11) Rozwój drzew (np. grubość pni, masa) uzależniony jest nietylko od bogactwa siedliska, lecz w pewnym stopniu i od warunków socjalnych. Widzieliśmy to na przykładach

(str. 163), które dostatecznie taką zależność ilustrują.

12) Stałemi składnikami asocjacji mogą być i takie gatunki, które normalnie w obrębie jej nie owocują, lecz wyrastają z nasion trafiających do niej z innych asocjacyj. Pod najwięcej zacienionemi kępami młodych świerczyn wyrastają (i pozostają zawsze sterylnemi) rośliny przeważnie ornitochorne, najczęściej wytwarzające owoce w postaci jagód. Do najwięcej wytrzymałych na zacienienie należy np. dąb (patrz str. 731). O wynoszeniu owoców i szyszek z pod macierzystego drzewa i przenoszeniu ich na inne drzewa patrz str. 371.

13) Dla odnowienia lasów wielkie znaczenie posiada gnijące drewno. W niektórych typach tylko tam, gdzie jest gnijące drewno, może się pojawić nowe pokolenie (str. 274). Brak naświetlenia może się kompensować próchnicą, powstającą z gnijącego drewna (str. 273). Pożary leśne znacznie zmieniły typy borowe (str. 256, 366), wobec czego stosunek świerka do sosny nie może być uważany w Puszczy za normalny. Rozkładanie ognisk powoduje pojawianie się w grudach brzozy i osiki (str. 273), drzew z reguły tym typom niewłaściwych.

14) Normalne asocjacje przedstawiają układy zrównoważone. Wobec tego drzewostan, jak i wszelkie inne skupienia organizmów o cechach społeczeństwa na tym stopniu rozwoju, kiedy pojemność zajmowanej przez niego przestrzeni jest wyzyskana, musi się bronić przed wciskaniem się do niego nietylko elementów obcych, ale i własnych, ponieważ nadmierne zwiększenie populacji byłoby dla niego niebezpieczne... Ażeby zapobiec nadmiernemu zagęszczaniu populacji, asocjacje posiadają osobliwą strukturę, która odznacza się tem, że formacja podrostowa nie posiada bezpośredniego połączenia z formacją starszą (w lesie — drzewostanową), co wyraża się graficznie dla klas rozwojowych (nie wieku!) w postaci dwuwierzchołkowej krzywej. Nalot i podrost wytwarzają się w tej lub innej ilości, dochodzą do pewnego stopnia rozwoju i giną, nie dochodząc normalnie do stanu dorosłego. W taki sposób w lesie młode pokolenie jest zawsze obecne, ale utrzymywane bywa w takim stanie, który nie przedstawia niebezpieczeństwa dla starszej generacji Ta generacja młodsza tworzy pierwszy wierzchołek wspomnianej krzywej.

Drugi wierzchołek, również binomjalnie ukształtowany, ale nierównie niższy, reprezentuje dorosłą część asocjacji (drzewostan). Z młodszej formacji może przejść coś do starszej (do drzewostanu) tylko wtedy, kiedy miejsce w starszej formacji się oswobodzi. W taki sposób cały system jest zrównoważony. Widzimy więc, że jednem z najwięcej podstawowych praw fitosocjologji jest prawo wewnętrznego zrównoważenia populacji, które jest zresztą wogóle podstawowem prawem wszelkiej populacji o charakterze socjalnym.

15) W dolnej części lasu zawsze jest dużo miejsca, ponieważ zwarcie drzewostanu realizuje się w górze — w dachu leśnym. Oprócz własnego nalotu i podrostu, który, jak tylko co widzieliśmy, bywa utrzymywany w stanie uniemożliwiającym mu wciskanie się do drzewostanu, widzimy tam runo i podszycie. Elementy runa, z natury rzeczy, nie mogą być pretendentami do wstąpienia do drzewostanu. Jednak, o ile przekraczają one pewną granicę, może runo swoją obecnością nietylko wykluczać nalot leśny, ale i szkodzić rozwojowi drzew, odciągając od nich wodę etc. Ochrona drzewostanu od nadmiernego rozradzania się runa uskutecznia się przy pomocy ściółki leśnej. Wysokość runa wyraża żyzność gleby, ilość zawartej w niej wody i światła, które przedostaje się przez dach leśny. Wysokością runa określa się wysokość nalotu (podrostu), który dociąga się (nieco przewyższa) do runa.

16) Podszycie rozwija się zwykle na glebach bogatszych i wilgotniejszych. O ile ono składa się z krzewów (np. leszczyna), nie może przedstawiać się dla drzewostanu jakiegoś bezpośredniego niebezpieczeństwa. Jednak często podszycie składa się nie z krzewów, lecz z rozwijających się krzewiasto drzew (np. lipy, graba etc.). W takim wypadku podszycie mogłoby wejść jako składnik do drzewostanu tylko w wyjątkowych wypadkach (wmieszanie się człowieka), wobec czego normalnie nie jest wskaźnikiem jakichś przemian w łonie asocjacji. To podszycie z obcego drzewa posiada dla drzewostanu takież samo znaczenie, jak i podszycie leszczynowe lub z innego krzewu. Przeważnie jest ono dla drzewostanu pewnem złem, bo zabiera mu pożywienie, poczęści posiada znaczenie ochronne, nie dopuszczając młodzieży drzew, występujących w drzewostanach, do wciskania się do niego.

17) Rozmaite gatunki drzew, nietylko w zależności od swych właściwości specyficznych, ale w zależności od warunków edaficznych i socjalnych wymagają odpowiedniej przestrzeni dla tego, ażeby przejść z nalotu, względnie podrostu do drzewostanu. „Okno" w dachu leśnym, ażeby takie przejście mogło być uskutecznione w grudzie, największe musi być dla brzozy. Osika może się zadowolić nieco mniejszą przestrzenią wolną. Ulmus montana wymaga jej jeszcze mniej. Dalej idzie dąb, lipa, klon, wreszcie grab. Ponieważ większe „okna" powstają rzadziej, niż mniejsze, więc i szanse wstąpienia do drzewostanu światłożądnych drzew są mniejsze, niż np. graba. W taki sposób odnawianie odbywa się w takim procencie, w jakim, dane drzewo występuje (normalnie). Wobec tego całość w średniem utrzymuje się na właściwem jej poziomie, czyli typ drzewostanu zostaje utrzymany (str. 129), mimo, że % danego nalotu może być zupełnie inny, niż udział drzew w drzewostanie.

18) Roślinność Puszczy co do swego pochodzenia jest wybitnie zachodnia. Z elementów rzeczywiście wschodnich możemy wymienić tylko Cytisus ruthenicus. Pewna część elementów w Puszczy występuje na swych północno-wschodnich placówkach. Do takich roślin należą: Abies alba (jodła), Taxus baccata (cis), Hedera helix (bluszcz), Quercus sessiliflora (dąb bezszypułkowy), Cytisus nigricans, Dianthus carthusianorum, Cimicifuga foetida... Te rzadsze elementy występują przeważnie w południowo-wschodniej części Puszczy. Należy je uważać za ustępujące, które obficiej były reprezentowane w cieplejszym okresie w czasie polodowcowym.

19) Do ustępujących drzew w Puszczy należy zaliczyć również lipę, która w postaci wyrośniętego drzewa występuje przeważnie w centralnej części Puszczy (str. 467 i następne). Dla kształtowania się zasiągów roślinnych rozmieszczenie lipy w Puszczy posiada doniosłe znaczenie. O tem obszernie na str. 478 i następnych. Z przytoczonych tam danych widać, że obsiew posiada doniosłe znaczenie nietylko dla kształtowania się asocjacyj, ale i dla kształtowania się granicy zasiągu rośliny, oraz topograficznego rozmieszczenia płatów zasiągowych w obrębie samego zasiągu.

20) Asocjacje leśne w książce niniejszej są podzielone na 52 typy, należące do pięciu obszerniejszych grup: 1) grudów, 2) olesów, 3) świerczyn, 4) dąbrów i 5) borów sosnowych (porówn. str. 60—61).

21) Najwięcej oryginalną roślinnością odznaczają się dąbrowy, grudy i bory sosnowe. Świerczyny są mało oryginalne. Olesy zawierają dużo elementów o szerokiem rozmieszczeniu geograficznem. Masyw białowieski dla roślin miejsc więcej otwartych wykazuje wogóle cechy zastoiska (w znaczeniu prof. Szafera). Głóg, dzikie róże, ożyny i inne podobne elementy albo wcale nie występują, albo wykazują zwykle cechy roślin wyrastających na stanowiskach wtórnych.

Literatura.

1. Błoński F., Drymmer K. i Ejsmond A. Sprawozdanie z wycieczki botanicznej, odbytej do Puszczy Białowieskiej w lecie 1887. — „Pamiętnik Fizjograficzny" 1888. Warszawa, t. VIII, część III, str. 86—155.
2. Błoński F. i Drymmer K. Sprawozdanie z wycieczki botanicznej, odbytej do Puszczy Białowieskiej, Ladzkiej i Świsłockiej w 1888 r.— Tamże 1889, t. IX, część III, str. 55—115.
3. Brinckenn J. Mémoire descriptif sur la Forêt impériale de Białowieża en Lithuanie. Varsovie 1828.
4. Diels L. Vegetation und Flora des Bialowieser Waldgebiets. — „Weserzeitung" LXXVI, 1919, Nr. 268, str. 17, IV.
5. Dorogin G. N. Otczot o komanndirowkie w Biełowieżskuju Puszczu osienju 1910. Jeżegodnik swied, o bolezniach... rastenij etc. — VI, 1912. St. Petersburg.
6. Eichwald E. Naturhistorische, Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostich-mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht. Wilno 1830.
7. Fleischer M. Die Moosvegetation im Urwald von Bialowies. „Ber. fr. Ver. f. Pflanzengeogr. und syst. Bot." 1917—18.
8. „ Moosflora des Urwaldes von Bialowies. „Engl. bot. Jahrbüch. 1918,
9. Gennko N. Charaktieristika Biełowieżskoj Puszczi i istoriczeskja o niej swiedienja. „Liesnoj Żurnał" 1902, Nr. V i VI, 1903 Nr. 1.
10. Górski S. O roślinach żubrom upodobanych, jako też i innych. — „Dziennik Wileński" 1829, IV, str. 207.
11. Graebner P. Die Pflanzengeographischen Verhältnisse von Bialowies. — „Bialowies in deutscher Verwaltung." — Berlin 1917—19. 2 Aufl... p. 219—250.
12. Graebner P. (fil.) Beiträge zur Flora des Urwaldes von Bialowies. „Beitr. zur Naturdenkmalpflege". Band X, Heft 3. Berlin 1925, p. 115—226.[1])

[1]) Pod taką samą nazwą zostało wydrukowane jakieś uzupełnienie Graebnera w temże samem wydawnictwie z roku 1926 (mnie wiadomo tylko z wykazu bibljograficznego w „Poradniku dla samouków" — Botanika II). Przytoczona powyżej praca została przezemnie skrytykowana w „Przeglądzie Leśniczym" (z roku 1926, str. 289—291), a także w pracy mojej: „La végétation de la forêt de Białowieża. Warszawa 1928.

13. Jarocki J. Śluzowce Puszczy Białowieskiej. Cz. I. Śluzowce z Rezerwatu północnego. „Acta Soc. Botan. Poloniae". V. II. 3. 1924.
14. Karpowicz K. Przyczynek do znajomości flory powiatu Nowogródzkiego. Warszawa 1930. „Planta polonica". Vol. 1.[1])
15. Kloska J. Nowe stanowisko jodły w Puszczy Białowieskiej. „Las Polski".
16. Kobendza K. O wegetatywnem rozmnażaniu się świerka (Picea excelsa) w Puszczy Białowieskiej. „Białowieża" zesz. II, 1923, str. 33.
17. Kruedener. Iz wpieczatlanij o tipach nasażdienij Biełowieżskoj Puszczi. „Liesnoj Żurnał" 1909, Nr. 1.
18. Kucharski A. Zmiana warunków siedliskowych i szaty roślinnej ze zmianą terenu prostopadle do rzeki Hwoźnej w Nadleśnictwie Rezerwat w Puszczy Białowieskiej. Roczn. nauk roln. XV. Poznań 1926.
19. Lautenschlager. Die forstlichen Verhältnisse des Bialowieser Urwaldes. „Bialowies in deutsch. Verwaltung" 1917—1919, p. 57—96.
20. Miklaszewski J. Lasy i leśnictwo w Polsce. Tom I. Warszawa 1928.
21. Paczoski J. Flora Polesja i prileżaszczich miestnostiej. — „Trudy S. Pieterburgsk. Obszczestwo Jestiestw. Część I. 1897. t. XXVII 2, p. I—XVIII—260; część II, t. XXIX, 3, 1899, p. 1—115; część III, t. XXX, 3, 1900, p. 1—103.
22. „ O formacjach roślinnych i o pochodzeniu flory Poleskiej. — „Pam. Fizjograf." 1900, t. XVI, str. 3—156.
23. „ Sprostowania do prac Błońskiego. Ibid., vol. XVI.
24. „ O odnowieniu drzewostanów w Puszczy Białowieskiej. „Las Polski" 1924.
25. „ Świerk w ostępach Białowieży. „Las Polski". 1925.
26. „ Dąbrowy Białowieży — „Przegląd Leśniczy". 1926—1927.

[1]) Praca ta, którą otrzymałem po zakończeniu druku tekstu książki niniejszej, zawiera nieliczne wskazówki o roślinach i z Puszczy Białowieskiej. Wskazówki te niezawsze są trafne, jednak nie zawierają w sobie nic nieprawdopodobnego. Gorzej jest z roślinami z innych terenów z poza obrębu Puszczy. Np. przytoczone jest Epilobium Dodonaei Vill. (str. 28), jako roślina często się przytrafiająca w zaroślach nad stawami i rzekami. Jest to rzeczą wręcz nieprawdopodobną, ażeby ta górska roślina, przechodząca na niż tylko w miejscowościach od gór niezbyt oddalonych, mogła występować w Nowogródzkiem. Jeszcze gorzej z Cerastium Riaei Desm, (str. 17), gdyż chodzi tu o gatunek południowo-europejski (właściwie nawet o całą grupę jego ras; porówn. str. 501 książki niniejszej, również Aschersonund Graebner: Synopsis der Mitteleuropäisch. Flora, V, p. 6/0), występujący na dysjunktywnych stanowiskach. Rośliny tej nikt nie obserwował nietylko w Polsce, ale i w całej środkowej Europie. Ze względu na historję terenów nowogrodzkich, nie może ono być tam reliktem, zwłaszcza na piaszczystych pastwiskach. Przeciw zawleczeniu przemawia to, że nawet w Rosji południowej (najbliższe stanowiska), gdzie ono rośnie od Bohu po Doniec (na granitach i piaskach nadrzecznych) w postaci gatunku, opisanego przezemnie pod nazwą C. Schmalhauseni, nie przechodzi ono wcale na stanowiska wtórne. W każdym razie p. Karpowicz niczem nie zaznacza, że udało mu się w Nowogrodzkiem odnaleźć takie rzadkości, gdyż w streszczeniu francuskiem wspomina o oddawna i powszechnie znanych ze Świtezi rzadkich roślinach wodnych, a zupełnie przemilcza rośliny przez siebie odkryte. Te i inne daty, o których tu mówić nie będę, wymagają sprawdzenia i sprostowania, gdyż, gdybyśmy je przyjęli za czystą monetę, musielibyśmy zupełnie przebudować nasze koncepcje o pochodzeniu flory omawianych miejscowości. Przy tej okazji uważam za stosowne zwrócić uwagę, że dla Puszczy Białowieskiej (miejsca piaszczyste), niewiadomo na jakiej podstawie przytacza się Cerastium subtetradundrum Murb. (Flora Polska II, str. 223 — opracowanie S. Kulczyńskiego). Takie nowe i nieoczekiwane wskazówki wymagają większej uwagi. O rozmieszczeniu tego gatunku patrz: Ascherson und Graebner, loc. cit., p. 668.

27. Paczoski J. Lipa w masywie białowieskim. - Przegląd Leśniczy. 1928.
28. „ La végétation de la forêt de Białowieża. - Varsovie 1928, p. 1–87.
29. „ Biologiczna struktura lasu. — Część I i II. „Sylwan" — 1928.
30. „ Plantgeographical Excursion to the primeval forest of Białowieża Kraków 1928.
31. Romanow M. Zarys przyrodniczo-leśnych podstaw racjonalnej gospodarki w Puszczy Białowieskiej. — „Las Polski" 1929, nr. 10.
32. Rubner K. Urwald oder Kulturwald? — Bialowies in deutscher Verwaltung. — 1917–1919, p. 273–285.
33. Siemaszko W. Fungi Białowiezienses exsiccati. Cent. I, II. Grzyby Puszczy Białowieskiej. — Skierniewice 1923.
34. Steincke. Die Kryptogamen im Urwalde Bialowies. — Bialowies in deutscher Verwaltung 1917–1919, p. 251–272.
35. Szafer W. Z Puszczy Białowieskiej. - „Sylwan" 1919.
36. „ Plan utworzenia rezerwatu leśnego w Puszczy Białowieskiej — „Sylwan" 1920.
37. „ Jodła w Puszczy Białowieskiej. — „Sylwan" 1920.
38. Szafnagel K. W Puszczy Białowieskiej. „Zapiski bryologiczne" — 1, 2. Wyd. Tow. Przyjaciół Nauk w Wilnie — 1908.
39. Wiśniewski T. Przyczynek do znajomości flory Puszczy Białowieskiej. — „Białowieża". II, 1923, p. 33–61.
40. „ Kilka szczegółów o jodle w Puszczy Białowieskiej. — „Ochrona Przyrody". IV, 1924, p. 100–103.
41. „ Les associations des Muscinées (Bryophyta) épiphytes de la Pologne, en particulier celles de la forêt vierge de Białowieża. Cracovie. 1930. Extrait de Bull. de l'Acad. Polonais de Science. 1929.
42. Zaleski K. Über die in Polen gefundenen Arten der Gruppe Penicillium Link. I, II i III część. Kraków, 1928. (Odbitka z Bull. de l'Academie Polonaise de Sciences etc. 1927.) W tej pracy jest opisanych 18 nowych gatunków Penicillium z Puszczy Białowieskiej.

SPIS ROZDZIAŁÓW.

Str.

Przedmowa 1
Ideologiczne podstawy fitosocjologii 5
Zagadnienia typologji leśnej 17
Ogólne pojęcie o grudzie 70
Grud typowy 110
„ dębowy 153
„ dębowo-świerkowy 170
„ świerkowy 172
„ osikowy 178
„ klonowy 182
„ leszczynowy 195
„ jesionowy 203
„ podmokły 208
Olesogrudy i olesy 212
Olesogrudy 218
Oles dębowy 230
„ jesionowy 233
„ świerkowy 238
„ brzozowy 243
„ borowy 245
Olszyny 249
Świerczyny 255
Las świerkowy mieszany 263
„ świerkowo-sosnowy 277
„ „ „ z podszyciem leszczynowem 286
„ świerkowo-sosnowo-dębowy 292
„ świerkowo-dębowy z leszczyną 294
„ świerkowo-dębowy 295
„ świerkowy mszysty 302
„ świerkowo-osikowy 305
„ świerkowo-osikowo-podgrudowy 307
„ świerkowo-klonowy 310
„ świerkowo-jesionowy podszyty lipą 313
Świerczyny podmokłe 321
Las świerkowo-osikowy podmokły 321
„ świerkowo-dębowy „ 325

Świerczyny podolesowe 329
Podoles świerkowo-jesionowy 330
„ świerkowy podszyty olszą 333
„ świerkowo-sosnowy bagnisty 336
Bory sosnowe 341
Bór jałowcowy 353
„ typowy i świerkowy 356
„ sosnowo-grabowo-dębowy 378
„ podszyty grabem 382
„ sosnowo-grabowy 383
„ sosnowo-dębowy 389
„ molinjowy 394
„ bagno 397
„ sosnowo-brzozowy na bagnie 403
„ sosnowo-brzozowy na moczarach 408
Dąbrowy 413
Dąbrowa z dęba bezszypułkowego 423
Drzewostan dębowo (bezszypułkowy) -sosnowo-świerkowy . . . 433
Dąbrowa z dęba szypułkowego 435
„ podszyta leszczyną 445
Drzewostan dębowo-sosnowy podszyty olszą 447
„ dębowo-jesionowy 448
„ dębowo-jesionowo-brzostowy 448
Dębowo-sosnowy las na bagnie 450
Błotnista dębina z brzozą 451
Bagna i łąki 454
Dane fitogeograficzne i botaniczno-historyczne 466
Dane fitosocjologiczne 513
Zakończenie 539
Ogólne wyniki badań 543
Literatura 554

SPROSTOWANIA.

Str.	*wiersz*	*wydrukowano*	*powinno być*
43	17 od góry	P. abscura	P. obscura
94	w wykresie	%	skreślić (liczby przedstawiają nie procenty, lecz grubość strzał).
95	3 od góry		przed słowem „wskaźnik" znak nawiasu.
117	16 od dołu	Oxyccocos	Oxycoccos
117	10 „ „	Calamagrastis	Calamagrostis
118	14 „ „	Razem 255	Razem 25
121	12 „ „	Iuncus	Juncus
133	18 od góry	zaciemnione	zacienione
196	7 od dołu	Jesion 60 70 80 90 100 1 1 1 1	Jesion 60 70 80 90 100 110 1 1 1 1 1
201	14 od dołu	Świstockiej	Świsłockiej
206	18 „ „	Crysosplenium	Chrysosplenium
219	10 „ „	elementu	fragmentu
257	13 „ „	puszczońskich	puszczańskich
285	17 „ „	Gdyceria	Glyceria
290	2 „ „	Potensilla	Potentilla
299	19 od góry	hylocomium	hylocomiosum
310	13 „ „	drzewotanami	drzewostanami
317	5 „ „	... 250 cm (grubość) (ilość)	... 250 cm (wysokość) (ilość)
352	11 od dołu	pentoudra	pentandra
358	4 „ „	i w wypadku	co i w wypadku
377	17 od góry	arnaria [1])	arenaria [1])
399	18 od dołu	Oxyccocos	Oxycoccos
428	12 „ „	P. angustifolis	P. angustifolia
428	12 „ „	Polyginatum	Polygonatum
446	9 „ „	pogąd	pogląd
494	5 „ „	Wołyński-Podolska	Wołyńsko-Podolska
501	8 od góry	Ceratophyllum tanaicum	Ceratophyllum tanaiticum
505	12 od dołu	floryń	flory
508	18 „ „	półpustyniwy	półpustyniowy

DRUK UKOŃCZONO 26. VI. 1930.

ZUSAMMENFASSUNG.

Eine allgemeine Charakteristik des Białowieża'er Urwaldes findet man in dem in deutscher Sprache veröffentlichten Sammelwerke „Bialowies in deutscher Verwaltung“ (II. Aufl., Berlin 1917—19). Eine Wiederholung derselben erübrigt sich demnach in vorliegender kurzer Zusammenfassung. Der botanische Teil, verfasst von P. Graebner jun., erfuhr später eine umfangreichere Bearbeitung, die als „Beiträge zur Flora des Urwaldes von Bialowies“ (in „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ Bd. X, Hft 3, pag. 115—236) erschienen ist. Der Wert dieser Arbeit wird leider durch nicht unbedeutende Fehler beeinträchtigt. So z. B. kommt im Urwalde nicht *Hierochloa odorata* („in Nadelwäldern häufig“), sondern *H. australis* vor, desgleichen nicht *Nuphar pumilum*, sondern *N. luteum*, nicht *Melampyrum silvaticum* (das dort sicher nicht vorkommt), sondern *M. pratense* *Dianthus Borbasii* ist sicher *D. carthusianorum* var. *polonicus* Zap. und *Salix dasyclados* sicher *S. caprea*. Unbegründet sind ferner die Angaben über das Vorkommem von *Potamogeton filiformis*, *Hordeum arenarium*, *Polygonatum verticillatum*, *Salix silesiaca*, *Ranunculus bulbosus*, *Lunaria rediviva*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus acutiflorus* u. a. Arten, die im Urwalde sicher nicht vorkommen. Wohl aber findet sich dort *Quercus sessiliflora*, von welchem behauptet wird, dass er „in Bialowies vollkommen fehlt“. So konnten in die beigegebene Karte drei seiner Standorte eingezeichnet werden. Endlich muss die Notwendigkeit der Aufstellung neuer Arten (wie *Campanula Nickii Graeb. fil.*, *Myosotis Genthei Graeb. fil.*, *Epilobium Graebneri Rubner)* und Abarten bezweifelt werden, da a priori ausgeschlossen ist, dass auf jungem, nacheiszeitlichem Terrain eine solche Anzahl endemischer Arten vorkommen könnte. Schliesslich wurden Arten ohne jegliche Einschränkung aufgezählt, die den An-

kömmlingen zugezählt werden müssen (wie *Ranunculus Steveni* — „häufig"). Die Beschreibung der Flora ist wenig erschöpfend und auf Kategorien aufgebaut, die mit Pflanzenassoziationen wenig gemein haben.

Vorliegende Arbeit ist das Ergebnis fünfjähriger Forschungen (1923—28) und hat fast ausschliesslich die Waldtypen des Białowieża'er Urwaldes zum Gegenstand. Nur ergänzend wurde ein Abschnitt über Sümpfe und Moore beigegeben, und in der Einleitung und zwar in zwei Abschnitten „Theoretische Grundlagen der Phytosoziologie" und „Das Problem der Waldtypen" sind die theoretischen Grundlagen der Forschungen eingehend klargelegt. Endlich finden sich auch am Ende des Buches zwei Abschnitte allgemeinen Inhalts, von welchen der erste phytogeographische und botanisch-historische und der andere die phytosoziologischen Verhältnisse behandelt.

Der Verfasser hat die Waldflora nicht nur typologisch erforscht, sondern auch in die Struktur und Dynamik des Baumbestandes einzudringen versucht. Hierzu wurde von ihm eine spezielle biometrische Methode benutzt, die eingehend in „Biologiczna struktura lasu" (zwei Teile — „Sylwan" 1928) und teilweise in einer anderen Arbeit, nämlich „La végétation de la forêt de Białowieża" (Varsovie, 1928) beschrieben ist. In letzterer Arbeit sind ebenfalls kurze Beschreibungen aller wichtigeren Pflanzenassoziationen des Urwaldes, als auch andere den Urwald betreffende Tatsachen enthalten, worauf dafür sich Interessierende speziell hingewiesen werden. Um zu der oben erwähnten biometrischen Methode zurückzukehren, sei erwähnt, dass der Baumbestand in Klassen der Stammesdicke und der Zuwachs einschliesslich Anflug in Höhenwuchsklassen ausgedrückt wird. Das Ergebnis ist graphisch dargestellt, wodurch eine leichte Orientierung ermöglicht wird. In den dargestellten Kurven ist nicht nur das Art- und Zahlenverhältnis des Baumbestandes eingehend fixiert, sondern es ist in ihnen in hohem Grade die Baumbestandsdynamik zum Ausdrucke gebracht, was durch Einführung des Entwicklungselements in die Analyse erreicht wurde.

Was die typologische Seite der Forschungen anbetrifft, so muss darauf hingewiesen werden, dass nur die Analyse des ganzen Baumbestandes ein gutes Ergebnis zeitigen

kann. Alle Vereinfachungen in der gestellten Aufgabe, sei es durch Aufstellung der Typen nur auf Grund des Baumbestandes, bezw. der Pflanzenunterschicht, kann nur annähernde Resultate ergeben. Wo der Wald in dem Masse verunstaltet ist, dass weder der Baumbestand, noch die Planzenunterschicht sich im natürlichen Zustande befindet, da kann der Waldtypus nur auf Grund der Standortsverhältnisse festgestellt werden, jedoch nicht in genauer Form.

Verfasser hat die Waldflora in 52 Typen eingeteilt, die wiederum 5 Gruppen bilden. (Die von altersher gebräuchlichen Volksbenennungen sind beibehalten worden): „Grud"- Wälder, „Oles"- Wälder (einschliesslich Olesogrude), Fichtenwälder, Dąbrowen (lies Dombrowen) und Kiefernwälder.

Die Gruppe der Grudwälder (Carpineta) hat die Weissbuche als bestandbildenden Baum. Eingesprengt können sein: Fichten, die allerdings in allen Baumbeständen des Urwaldes zu finden sind, weiter Linden (mit Ausnahme der lindenfreien Gruden), dann Ahorne (Acer platanoides) und Ulmen (Ulmus montana) in Feuchtigkeit liebenden Typen, ferner Kiefern (sehr selten in einzelnen Typen), endlich Zitterpappeln und Birken, die schon von einer Entartung des Baumbestandes zeugen. Die die Feldschicht bildenden Arten sind auf Seite 82—86 aufgezählt, wo auch der Grad ihres Auftretens in den einzelnen Typen verzeichnet ist. Für einige Arten ist die Häufigkeit ihres Auftretens graphisch dargestellt. Die Gruppe beansprucht einen schwarzen, sehr fruchtbaren und gewöhnlich sehr feuchten Boden. Sie zerfällt in nachstehende Typen: I. Typischer Grud (Carpinetum typicum), II. Eichengrud (Carpinetum quercosum), III. Eichen-Fichtengrud (Carpinetum quercoso-piceetosum, IV. Fichtengrud (Carpinetum piceetosum), V. Zitterpappelgrud (Carpinetum tremuloides), VI. Ahorngrud (Carpinetum acerosum), VII. Haselgrud (Carpinetum corylosum), VIII. Eschengrud (Carpinetum fraxinosum), IX. Mässig feuchter Grud (Carpinetum subuligonosum).

In der Gruppe der Oles- und Olesogrudwälder (Alneta und Carpineto-alneta) ist die Erle der bestandbildende Baum. In den Olesogruden können auch Weissbuchen eingesprengt sein, wodurch ein Übergang zu den Gruden gebildet wird. Die charakteristischen Arten der Feldschicht sind auf

Seite 213–217 aufgezählt. Innerhalb dieser Gruppe werden nachstehende Typen unterschieden: X. Olesogrud (Alno-carpineta), XI. Eichenoles (Alnetum quercosum), XII. Eschenoles (Alnetum fraxinosum), XIII. Fichtenoles (Alneto-piceetum), XIV. Birkenoles (Alneto-betuletum), XV. Kiefern-Fichtenoles (Alneto-pineto-piceetum), XVI. Olszynka (lies Olschinka) (Alnetum).

In der Gruppe der Fichtenwälder (Piceeta) ist die Fichte der herrschende Baum, der aber niemals so stattlich ausgebildet ist, wie in den Gruden. Diese umfangreiche Gruppe kann in nachstehende drei Untergruppen eingeteilt werden:

a) die trockenen Fichtenwälder mit den Typen: XVII. Fichtenmischwald (Piceetum mixtum), XVIII. Fichten-Kiefernwald (Piceeto-pinetum), XIX. Kiefern-Fichtenwald mit Haselunterschicht (Piceeto-pinetum-corylosum), XX. Fichten-Kiefern-Eichenwald (Piceetum-pinoso-quercetosum, XXI. Fichten-Eichenwald mit Haselbeimischung (Piceeto-quercetum corylosum), XXII. Fichten-Eichenwald (Piceetum-quercosum), XXIII. Fichten-Mooswald (Piceetum hylocomiosum), XXIV. Fichten-Zitterpappelwald (Piceetum tremuloides), XXV. Untergrudiger Fichten-Zitterpappelwald (Piceetum tremuloides subcarpinosum), XXVI. Fichten-Ahornwald (Piceetum acerosum), XXVII. Fichten-Eschenwald mit Linden als Unterholz (Piceeto-fraxinetum tiliosum).

b) Die mässig feuchten Fichtenwälder (Piceeta subuliginosa mit den Typen: XXVIII. Feuchter Fichten-Zitterpappelwald (Piceetum tremuloides subuliginosum), XXIX. Feuchter Fichten-Eichenwald (Piceeto-quercetum subuliginosum).

c) Unterolesige Fichtenwälder (Piceeta subalnosa) mit den Typen: XXX. Unterolesiger Fichten-Eschenwald (Piceetum subfraxinosum). In diesem seltenen Typus fand sich im Jagen 655 ein Standort von *Linnaea borealis*. XXXI. Unterolesiger Fichtenwald mit Erle als Unterholz (Piceetum subalnosum), XXXII. Sumpfiger Fichten-Kiefern-Unteroles (Piceeto-pinetum subuliginosum).

Die Gruppe der Kiefernwälder (Pineta) hat die Kiefer als bestandbildenden Baum. In vollkommenster Entwicklung kommt sie jedoch nur in gemischtem Fichtenwalde vor (Typus XVII), weil dort der Boden viel fruchtbarer ist, als im

Kiefernwalde. Das prozentuale Verhältnis der Kiefer zur Fichte unterliegt bedeutenden Schwankungen. Einerseits wurden die Kiefern bei Durchforstungen entfernt, andererseits wurde wiederum die Fichte durch Waldbrände für einige Zeit ganz vernichtet. Die Pflanzen der Feldschicht dieser Gruppe sind auf Seite 351—352 (Sumpftypen) aufgezählt. In Betracht kommen nachfolgende Typen: XXXIII. Wacholderbór (lies bur) (Pinetum juniperinum), XXXIV—XXXV. Typischer Bór und Fichtenbór (Pinetum typicum et piceetosum), XXXVI. Kiefern-Weissbuchen-Eichenbór (Pineto-carpineto-quercetum), XXXVII. Bór mit Weissbuchen als Unterholz (Pinetum subcarpinosum), XXXVIII. Kiefern-Weissbuchenbór (Pineto-carpinetum), XXXIX. Kiefern-Eichenbór (Pineto-quercetum), XL. Molinienbór (Pinetum moliniosum), XLI. Eriophorumbór (Pinetum-eriophoretum), XLII. Kiefern-Birkenwald auf Moor (Pineto-betuletum turfosum), XLIII. Kiefern-Birkenwald auf Sumpf (Pineto-betuletum uliginosum).

Die Gruppe der Dąbrowen (Querceta) besitzt die Eiche als bestandbildenden Baum. Die mächtigsten Eichen finden sich jedoch in Eichenolesen und sumpfigen Gruden. Dąbrowen nehmen bei uns in der Regel mit schlechtem Boden vorlieb (weshalb deutsche Forscher ihre Ursprünglichkeit bezweifeln); auf besseren Böden wird nämlich die Eiche durch die Weissbuche verdrängt. Die Pflanzen der Feldschicht in trockneren Dąbrowen sind auf Seite 418 – 421 aufgezählt. Innerhalb dieser Gruppe werden nachstehende Typen unterschieden: XLIV. Steineichen-Dąbrowa (Quercetum sessiliflorae), XLV. Eichen-Kiefern-Fichtenwald (Querceto sessilifl.-pineto-piceetum), XLVI. Stieleichen-Dąbrowa (Quercetum pedunculatae), XLVII. Dąbrowa mit Haseln als Unterholz (Quercetum corylosum), XLVIII. Eichen-Kiefernwald mit Erle als Unterholz (Querceto-pinetum-alnosum), XLIX. Eichen-Eschenwald (Querceto-fraxinetum), L. Eichen-Eschen-Ulmenwald (Querceto-fraxinetum ulmaceum), LI. Sumpfiger Eichen-Kiefernwald (Quercetum-pinetum uliginosum), LII. Sumpfiger Eichen-Birkenwald (Querceto-betuletum uliginosum).

Nachstehend die Hauptergebnisse der Forschungen:

1. Die Pflanzenassoziation lässt sich nicht, wie manche meinen, in Assoziationsindividuen gliedern, denn sie ist etwas

Ununterbrochenes und hat keine bestimmten Grenzen. Aus diesem Grunde ist auch die Übertragung des Artbegriffs aus der Systematik in die Phytosoziologie unzulässig. Ebensowenig kann man auf sie den Begriff der Verwandtschaft anwenden; denn sie bildet sich als unabhängige Kombination direkt aus den Komponenten (synthetisch), und wenn auch die stufenmässige Umgestaltung einer Assoziation in eine andere möglich ist, so ist dies doch weder der durchaus notwendige, noch der einzige Weg. In Anbetracht dessen, dass die Entstehung einer solchen Gemeinschaft verschieden vor sich gehen kann, können keine genetischen Reihen entstehen, wie bei solchen Organismen, die aus ihnen ähnlichen hervorgehen. Die Assoziation ist eine Pflanzendecke, ein Gewand, das sich ständig und von der Umgebung abhängig ändert. Die Assoziation ist nur ein Teil ihrer Umgebung und bildet zusammen mit dem Boden, mit der sie umgebenden Atmosphäre (Phytoklima) und mit der Tierwelt, der sie Nahrung und Obdach gibt, ein unzertrennliches Ganzes.

2. Da es doch schliesslich für uns von Interesse sein müsste, dieses wirkliche Ganze kennen zu lernen, so müssen wir danach streben, es allseitig zu erfassen. Das blosse Kennenlernen der Waldassoziation kann uns noch nicht das Verständnis für den Wald als Ganzes verschaffen; denn der Wald besteht nicht nur aus Bäumen und Kräutern, welche die Assoziation bilden, sondern ausserdem aus dem Boden, der Bodenstreu, der Waldluft etc. Ohne das Verständnis für die im Boden und in der Luft sich abspielenden Prozesse, als auch für die Einflüsse der Tierwelt bliebe unser Wissen vom Walde nur fragmentarisch. Daraus ergibt sich die Tendenz, das Ganze zu umfassen, oder die Hylologie, das ist die Lehre vom Walde als Ganzes, zu berücksichtigen. Wir haben zwar keine Spezialisten für Hylologie, doch ist dies nur eine Frage der Zeit.

3. Da die Pflanzenassoziationen synthetische Gebilde sind und unzählige Kombinationen ohne bestimmte Abgrenzung darstellen, so ist die phytosoziologische Typologie kein genetisches Problem. Das Assoziationsgebiet ist zwar etwas Reales, dagegen der Assoziationstypus ein abstraktes Gebilde und nur in unserem Verstande vorhanden. Die Gruppierung der Flora nach Typen, die etwa den Arten entsprächen, ist nur von lokaler Bedeutung. Die Annahme, dass etwaige

verallgemeinerte Typen gewissermassen zu Schablonen werden, auf die wir die Waldwirtschaft stützen könnten, entbehrt jeglicher Grundlage. Nur die Kenntnis der die Gestaltung der Waldassoziationen beeinflussenden dynamischen Gesetze kann allein grundlegend sein. Die Typologie allein besitzt ihre Bedeutung nur in den engen Grenzen der Lokaltypen. Jedoch für praktische Zwecke ist es bedeutend wichtiger, wenn man den betreffenden Standort mit Hilfe der Elemente des Baumbestandes graphisch bestimmt. Das graphische Diagramm entspricht genau den örtlichen Verhältnissen. Es bringt infolgedessen nicht nur die Dynamik des Baumbestandes zum Ausdruck, sondern enthält auch Fingerzeige, wie man in Zukunft bis zu einem gewissen Grade den Baumbestand selbst modifizieren und ihm wirtschaftlich eine zweckmässigere Richtung geben könnte, ohne seinen Fortbestand übermässig zu beeinträchtigen. Natürlich sind solche Angaben nur dann von massgebender Bedeutung, wenn sie auf Grund normaler Verhältnisse (Urwald) gewonnen werden. Daher ist den orientierenden Reservaten eine eminente Bedeutung beizumessen. In Anbetracht der oben angegebenen Tatsachen ist nicht der beschreibende, sondern der dynamische Teil der Phytosoziologie der wichtigere. Die beschreibende Soziologie hat gleichsam die Bedeutung einer die Landschaft durch die Elemente der Pflanzenkleidtypen ausdrückenden Methode (geographische Aufgabe). Da gegenwärtig die Phytosoziologie tatsächlich fast niemals über Beschreibungen hinausgeht, so hat sich gegenwärtig die Ansicht ausgebildet, dass die Phytosoziologie eine botanisch-geographische Disziplin sei, was jedoch dem Sinn der Tatsachen nicht entspricht. Die Phytosoziologie ist die Lehre von den Pflanzenassoziationen und erforscht die Gesetze, nach denen sich die Pflanzen zu Assoziationen einen. Ihr gegenwärtig niedriger Stand drückt ihr das Merkmal einer Methode, nicht einer selbständigen Wissenschaft auf. Ihre Emanzipation ist jedoch nur eine Frage der Zeit.

4. Die Bestandteile der Waldassoziationen besitzen eine umso grössere Bedeutung, eine je grössere Masse sie umfassen und in je grösserer Menge sie auftreten. Jedoch gehen diese beiden Eigenschaften nicht immer Hand in Hand. Eine bessere Gestaltung, und was daraus folgt, eine grössere Masse ist das Produkt des Standorts (hauptsächlich von eda-

phischen Verhältnissen abhängig), eigentlich sogar der Umgebung. Die grosse Menge der Exemplare ist das Ergebnis stattgefundenen Kampfes ums Dasein mit anderen Arten, ist also eine Erscheinung, entstanden auf sozialer Grundlage. Um die Bedeutung eines bestimmten Elements für die Assoziation darzustellen, müssen wir nicht nur seine Anzahl auf einer Oberflächeneinheit angeben, sondern auch nachweisen, wie es sich in den Entwickelungsklassen zeigt. Für den Baumbestand dient als Entwickelungsnorm gegenwärtig der Umfang in Brusthöhe, für Anflug und Nachwuchs aber die Höhe. Um die Feldschicht genau zu bezeichnen, besitzen wir noch keine Norm. Vorläufig können wir uns mit der Frequenz behelfen, deren Prozent die Summe der Wachstumsbedingungen ist. Solche Frequenzen, gestützt auf etwas Sachlichem, besitzen einen ohne Vergleich grösseren Wert, als eine Augenschätzung. Ihr Nachteil beruht darin, dass diese Vielheitsresultate nicht mit dem Entwicklungselement vereinigt werden können, welches für die Kräuterflora nicht so leicht auszudrücken ist, wie für die Baumflora.

5. Die Pflanzenassoziation ist nicht nur vom Standort, sondern auch von der der betreffenden Örtlichkeit eigentümlichen floristischen Zusammensetzung abhängig und steht unter Einwirkung eines bestimmten historichen Moments („Die Flora ist ein historischer Komplex"). Der Einfluss dieses Faktors betrifft nicht nur die Gestaltung der Assoziation in allgemeinen Umrissen (z. B. kann es keinen Grud selbst auf grudigem Boden ausserhalb des Grenzbereichs der Weissbuche geben), sondern auch in engeren Grenzen (z. B. wird es keine Linde auf ihr zusagendem Boden und innerhalb ihres Grenzbereichs mit vollständig zusagendem Klima geben, wenn in der Nähe kein Lindenbestand vorhanden ist). Daraus folgt, dass auf die Gestaltung der sozialen Verhältnisse einer bestimmten Assoziation die Nachbarassoziationen einen bedeutenden Einfluss ausüben. Dabei stützen sich diese Einflüsse nicht nur auf Qualitäts- (Artzusammensetzung), sondern auch auf Quantitätsverhältnisse (Einfluss der Masse).

6. Irgend einen unumgänglichen Zusammenhang zwischen den Komponenten der Assoziationen gibt es nicht. So ist daher auch der Begriff der „Treue", den einige Phytosoziologen geprägt haben, wertlos. Grudpflanzen, die so charakteristisch für die Wälder vom Weissbuchentypus in Białowieża sind, suchen garnicht die Gesellschaft der Weissbuchen. Sie benötigen nur eines fruchtbareren Bodens und einer gewissen Beschattung. In Białowieża wird solcher Boden immer durch einen Weissbuchenkomplex eingenommen, deshalb treten wirkliche Grudpflanzen hier nur in Gruden auf. In den Dąbrowen finden wir sie nicht, weil dort die Eiche (von der Weissbuche) auf schlechteren Boden gedrängt wird. Weiter nach Osten jedoch, wo es keine Weissbuchen gibt und die Eiche auch besseren Boden einnimmt, kann man unsere Grudpflanzen auch in den Dąbrowen finden. In Bosnien treten sie auch in Nadelwäldern auf, kommen selbst an der Waldgrenze, ja sogar ausserhalb des Waldes vor. Aus diesem Grunde trägt die artliche Zusammensetzung der Assoziation den scharf ausgeprägten Stempel der Örtlichkeit, womit man stets rechnen muss, und was nicht gestattet, dass man den Assoziationen die Bedeutung von Gebilden mit breiterer Ausdehnung zuschreibt. Die Gestaltung der Assoziationen spielt sich jedoch nach bestimmten Gesetzen ab, deren Erkennen für uns eine vielfach grössere Bedeutung besitzt, als die Beschreibung der einzelnen Assoziationen.

7. Zu typologischen Zwecken müssen wir uns der Gesamtzahl der Eigenschaften und Merkmale bedienen, indem wir die Typen so hylologisch wie möglich erfassen. Sofern es sich um den Standort handelt, kann er als Ganzes nur in Elementen der Baumbestandsentwickelung ausgedrückt werden; denn nur diese Elemente vertiefen genügend ihre Wurzelsysteme. Die Elemente der Feldschicht sind für die Schätzung der ganzen Bodenschicht nicht immer massgebend und zwar deswegen nicht, weil ihre Wurzelsysteme kurz sind. Sie spiegeln also nur die Verhältnisse der nicht allzu tiefen Bodenschicht wieder, in der sie leben. Ebenso können Bäume ohne entwickelte Pfahlwurzel (z. B. die Fichte) durch ihre Entwickelung nur dünnere Bodenschichten charakterisieren. So wenig also zur Schätzung der Bodenfruchtbarkeit das blosse Aufzählen der auf ihm wachsenden Bäume genügt, sondern durch Entwickelungstatsachen ergänzt werden muss, so genau wiederum drücken die Elemente der Feldschicht schon durch

ihre artliche Zusammensetzung den Standort mehr oberflächlicher Schichten aus.

8. Obiger Unterschied in der Wertbestimmungsbedeutung der Elemente des Baumbestandes und der Feldschicht hat seinen Grund darin, dass das Vorhandensein dieser oder jener Art im Baumbestande nicht so sehr der Ausdruk des Standortes, als vielmehr der sozialen Lebensgemeinschaft ist. So z. B. bilden sich Dąbrowen in Podolien oder der Ukraine auf fruchtbarer degradierter Schwarzerde (das ist Schwarzerde, die durch den Einfluss der Waldflora modifiziert ist), in Białowieża dagegen auf ärmlichem Sandboden. Als Beimischung kann die Eiche auch auf feuchtem, ja sogar sumpfigem Nadelwaldboden vorkommen. Auf den fruchtbaren Stellen des Białowieżaer Urwaldes vermag die Eiche mit der Weissbuche nicht zu konkurrieren, was keineswegs hindert, dass letztere auf kümmerlicherem Waldboden (in Dąbrowen) als Unterholz auftreten kann. Umgekehrt hat Artenkonkurrenz für die Feldschicht nicht dieselbe Bedeutung, weil in den unteren Waldschichten gewöhnlich genügend Raum vorhanden ist und keine solche Verdichtung herrscht, wie im Gebiet der Baumkronen. Infolgedessen ist das Vorhandensein (oder das Fehlen) eines gewissen Elements der Unterschicht hauptsächlich vom Boden (und natürlich von der Beschattung) abhängig, dagegen weniger abhängig von den sozialen Verhältnissen.

9. Dank der grösseren Abhängigkeit der Baumkomponenten von sozialen Bedingungen, tritt im Baumbestand manchmal deutlich eine soziale Disjunktion in den Reihen der stufenweisen ökologischen Veränderungen ein. Nadelwaldtypen, die vorwiegend ärmere Böden auf höher gelegenem Terrain besiedeln, gehen in dem Masse, wie das Niveau sich senkt, in Grude über, die den fruchtbarsten Boden einnehmen. Noch tiefer treten dann mässigfeuchte, später versumpfte Waldtypen auf, deren Böden sogar fruchtbar sein können, deren Waldflora aber infolge Fehlens unumgänglicher Durchlüftung zu kränkeln beginnt. Vom theoretischen Standpunkte aus müsste die Verbreitung der Pflanze innerhalb einer Reihe aufeinanderfolgender ökologischer Veränderungen ununterbrochen sein, beginnend bei dem für ihre Bedürfnisse notwendigen Minimum und endigend da, wo der Überfluss ihr die Existenz unmöglich macht. In Wirklichkeit aber sehen wir, wie die Pflanze in einem Teile der ökologischen

Reihe auftritt, später im Auftreten eine Unterbrechung erfährt, um darauf in einem gewissen ökologischen Abschnitt wieder aufzutauchen. Die Eiche z. B. geht durch alle Nadelwaldtypen, erfährt in den Gruden eine Unterbrechung und erscheint in gewissen mässigfeuchten und sumpfigen Typen wieder. Dasselbe Verhalten zeigt die Birke und die Zitterpappel. Die Erle und der Schneeball, zwei Oleselemente, meiden trockenere Baumbestände, treten jedoch manchmal (in einzelnen Exemplaren) auf trockenen Böden der Dąbrowen Białowieża's auf. Die Heidelbeere, ein Element des Nadelwaldes, meidet Grude, doch tritt sie ziemlich reichlich sogar in mässigfeuchten und feuchten Typen auf, u.s.w. In allen diesen Fällen erfolgt die eigentliche Unterbrechung infolge der Faktoren, die ausserhalb des Bereichs der blossen Standortsverhältnisse liegen. Dieser hemmende Faktor sind die sozialen Verhältnisse.

10. Die Vereinigung der einzelnen Baumarten zu einem bestimmten Ganzen (Baumbestand) vollzieht sich nicht ausschliesslich nur auf der Grundlage ihrer biologischen Eigenschaften. Einen bestimmenden Einfluss übt auch der Standort aus, das ist das Terrain, auf dem sich die Konkurrenz zwischen den Arten abspielt. Weissbuche und Eiche bilden keinerlei feste Vereinigung (selbst nicht im Bereich desselben Klimas, also auch nicht im Bereich derselben Örtlichkeit). Auf fruchtbarem Grudboden erlangt die Weissbuche eine solche Entwicklung, dass die Eiche häufig ganz verschwindet. Selbst einzelne Eichen haben dann wenig Aussicht, sich in solchem Baumbestande durchzusetzen. In Eichengruden mit magerem Boden bleibt die Weissbuche dünn, und die Eiche drängt sich dort schon in beträchtlicher Anzahl hinein. In Kiefern-Eichen-Weissbuchenwäldern ist die Weissbuche noch dünner und bildet die niederen Waldschichten, während Eichen noch zahlreicher auftreten als in Eichengruden. Endlich in Kiefern-Eichenwäldern oder in Dąbrowen kann die Weissbuche nur als Unterholz ihr Dasein fristen. In ähnlicher Weise gestalten sich die Verhältnisse zwischen den anderen Bäumen; endgültigen Einfluss darauf haben die edaphischen Verhältnisse, wie wir es an dem Beispiel von Eiche und Weissbuche sehen. So ist für eine gewisse soziale Kraft irgend eines Baumes nicht nur sein bioökologisches Wesen, sondern auch seine

Entwicklungsstufe bestimmend. Nur die Birke allein, als ausgesprochene Pionierart, wird aus allen Standorten hinausgedrängt und nur auf bestimmten versumpften Terrains, die ihr Konkurrenzlosigkeit garantieren, kann sie ziemlich reine und ständige Birkenhaine bilden.

11. Die Entwicklung der Bäume (z. B. Stammdicke, Masse) hängt nicht nur vom Reichtum des Standorts, sondern im gewissen Grade auch von den sozialen Bedingungen ab, wie zahlreiche Beispiele (S. 163) es beweisen.

12. Ständige Bestandteile der Assoziation können auch solche Arten sein, die normalerweise in deren Bereich keine Früchte hervorbringen, sondern aus Samen aufwachsen, die aus anderen Assoziationen stammen. Unter den schattengebenden Fichtenbüschen z. B. siedeln sich nicht selten ornitochore Arten an, die hauptsächlich zu den Beerenfrüchtlern gehören, hier aber immer steril sind. Zu den am meisten Schatten vertragenden gehört auch die Eiche. Über das Übertragen der Früchte und Zapfen auf andere Bäume siehe S. 371.

13. Für die Erneuerung der Wälder besitzt faulendes Holz eine grosse Bedeutung. In manchen Typen kann nur da, wo faulendes Holz ist, eine neue Generation entstehen. Das Fehlen von Belichtung kann durch Humus ausgeglichen werden, der sich aus faulendem Holze bildet. Waldbrände haben die Nadelwälder bedeutend verändert, infolgedessen kann das Verhältnis der Fichte zur Kiefer im Urwalde nicht als normal gelten. Brandstellen bewirken in den Gruden das Auftauchen von Birken und Zitterpappeln, die in der Regel diesen Typen fremd sind.

14. Normale Assoziationen stellen ausgeglichene Gebilde dar. Angesichts dessen muss sich der Baumbestand, wie alle anderen Organismengemeinschaften vom Typus einer Gesellschaft, wenn er auf der Stufe der Entwicklung steht, wo die Aufnahmefähigkeit erschöpft ist, vor dem Eindringen nicht nur fremder Elemente, sondern auch eigener Genossen wehren, da eine Übervölkerung für ihn gefährlich wäre. Um dem vorzubeugen, besitzen die Assoziationen eine spezielle Struktur, welche bewirkt, dass die Nachwuchsformation in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit der älteren steht, was für die Entwicklungsklassen (nicht Altersklassen) graphisch mit

Hilfe einer zweigipfligen Kurve dargestellt werden kann. Anflug und Nachwuchs bilden sich in bestimmter Anzahl und zu einer gewissen Stufe der Entwicklung gebracht, gehen sie dann zugrunde, ohne den normalen Stand erreicht zu haben. Auf diese Weise ist zwar die junge Generation immer vorhanden, wird aber in solchem Zustande gehalten, dass sie für die ältere Generation keine Gefahr bedeutet. Diese jüngere Generation ist im ersteren Gipfel dargestellt, der zweite, ungleich niedrigere, stellt den erwachsenen Teil der Assoziation dar. Aus der jüngeren Formation kann in die ältere nur dann etwas hinübergehen, wenn der entsprechende Platz frei wird. Auf diese Weise befindet sich das Ganze in einem bestimmten Gleichgewicht. Wir sehen also, dass eins der grundlegenden Gesetze der Phytosoziologie das des inneren Gleichgewichts der Population ist, was überhaupt das grundlegende Gesetz jedweder Population von sozialem Charakter ist.

15. Im unteren Teil des Waldes ist immer viel Platz vorhanden, weil die Verdichtung des Baumbestandes erst oben im Walddache erfolgt. Ausser dem eigenen Anflug und Nachwuchs, deren Eindringen in den Baumbestand niedergehalten wird, finden wir noch die Feldschicht und das Unterholz. Die Elemente der ersteren können natürlich nicht in den Baumbestand übergehen. Wenn sie jedoch eine bestimmte Grenze überschreiten, kann ihre Anwesenheit nicht nur den Anflug ausschliessen, sondern auch dem Baumbestande durch Entziehung des Wassers u. s. w. in der Entwicklung hinderlich sein. Den Schutz des Baumbestandes vor dem Überhandnehmen der Feldschicht übernimmt die Waldstreu. Die Höhe der Feldschicht zeugt von der Fruchtbarkeit des Bodens, von der Menge des in ihm enthaltenen Wassers und des durch das Walddach dringenden Lichtes. Durch die Höhe der Feldschicht wird die Höhe des Anflugs (Nachwuchses) bestimmt, die sich der Feldschicht einordnet oder sie etwas überragt.

16. Das Unterholz entwickelt sich in der Regel auf fruchtbaren und feuchten Böden. Besteht es aus Sträuchern (Haseln), so droht dem Baumbestande keine unmittelbare Gefahr, sind es aber strauchartig wachsende Bäume (Linden, Weissbuchen etc.), so könnten sie in Ausnahmefällen zum Bestandteil des Baumbestandes werden. Dieses aus Bäumen zusammengesetzte Unter-

holz besitzt für den Baumbestand dieselbe Bedeutung, wie das aus Haseln u. a. Sträuchern bestehende. Durch Entziehung von Nahrung ist es von Nachteil, doch wiederum besitzt es für den Baumbestand auch die Bedeutung eines Schutzes, indem es dem Eindringen des Jungwuchses entgegentritt.

17. Verschiedene Baumarten beanspruchen in ihrer Abhängigkeit von spezifischen Eigenheiten sowohl, als auch von den edaphischen und sozialen Bedingungen einen bestimmten Raum („Fenster"), um aus dem Stande des Anflugs bezw. Nachwuchses in den Baumbestand hinüberzugleiten. Wenn solch ein Übergang im Grud vor sich gehen soll, so beansprucht die Birke das grösste „Fenster", die Zitterpappel kann sich mit einem kleineren begnügen, mit noch geringerem Ulmus montana, dann folgen Eichen, Linden, Ahorne und zuletzt Weissbuchen. Da grössere „Fenster" seltener entstehen, so ist für die lichtfordernden Arten das Eindringen in den Baumbestand schwieriger, als z. B. für die Weissbuche. In dieser Weise geht die Erneuerung des Baumbestandes in demselben Verhältnis vor sich, in welchem sich die einzelnen Arten zum Ganzen befinden. Der Baumbestandtypus bleibt also erhalten, trotzdem die Menge des Anflugs prozentuell eine ganz andere sein kann, als der Anteil der einzelnen Arten im Baumbestand.

18. Die Flora des Urwaldes ist ausgesprochen westlicher Herkunft. Als wirklich östliches Element kommt nur *Cytisus ruthenicus* in Betracht. Ein gewisser Teil der Elemente befindet sich am nordöstlichen Rande seines Verbreitungsgebiets, wie *Albies alba, Taxus baccata, Hedera helix, Quercus sessiliflora, Cytisus nigricans, Dianthus carthusianorum, Cimicifuga foetida.* Diese selteneren Elemente befinden sich hauptsächlich im südöstlichen Teile des Urwaldes; sie sind den verschwindenden Arten zuzuzählen, die in einem wärmeren Zeitabschnitt der Nacheiszeit hier zahlreicher vertreten waren.

19. Den verschwindenden Arten ist gleicherweise die Linde zuzuzählen, die als Baum gegenwärtig im mittleren Teile des Urwaldes vorkommt. Für die Entstehung der Verbreitungsgebiete der Pflanzen hat die Linde im Urwalde eine nicht geringe Bedeutung. Darüber Ausführlicheres im Text auf Seite 488 ff.

20. Durch die eigenartigste Flora zeichnen sich die Dąbrowen, Grude und Kiefernwälder aus. Fichtenwälder sind wenig originell, dagegen weisen die Olese geographisch weit-

verbreitete Arten auf. Das Białowieza'er Massiv zeigt für Pflanzen mehr offener Standorte alle Eigenschaften eines Stauterrains (im Sinne Prof. Szafers). Weissdornsträucher, wilde Rosen, Brombeeren und ähnliche Elemente kommen hier überhaupt nicht vor, oder besitzen die Eigenschaften auf sekundären Standorten auftretender Arten.

* * *

Die im Texte vorkommenden Tafeln stellen dar:

I. Typischer Grud (Carpinetum typicum).
II. Baumbrüche im Grud.
III. Entwurzelte Fichte im Grud.
IV. Eiche mit durch Spechte in die Rindenspalten eingezwängten Fichtenzapfen.
V. Fichte (rund 70 Jahre alt) auf einem Eichenstamme wachsend.
VI. Kiefern-Birkenbór (Piceeto-betuletum uliginosum) auf sumpfigem Gebiet des Świsłocza-Urwaldes.

Urząd Wojewódzki Krakowski



I. Grud typowy (oddz. 317 od strony oddz. 343). Rezerwat.

Fotogr. Prof. Dr. E. Lubicz Niezabitowski

Urząd Wojewódzki Krakowski



II. Złomy w grudzie (oddz. 371). Rezerwat.

Fotogr. Prof. Dr. E. Lubicz Niezabitowski

Urząd Wojewódzki Krakowski



III. Wywrot świerka w grudzie (oddz. 371). Rezerwat.

Fotogr. Prof. Dr. E. Lubicz Niezabitowski

Urząd Wojewódzki Krakowski



IV. Dąb z szyszkami świerka, powtykanemi w szczeliny kory przez dzięcioły (oddz. 280) — str. 371.

Fotogr. Prof. Dr. E. Lubicz Niezabitowski

Urząd Wojewódzki Krakowski

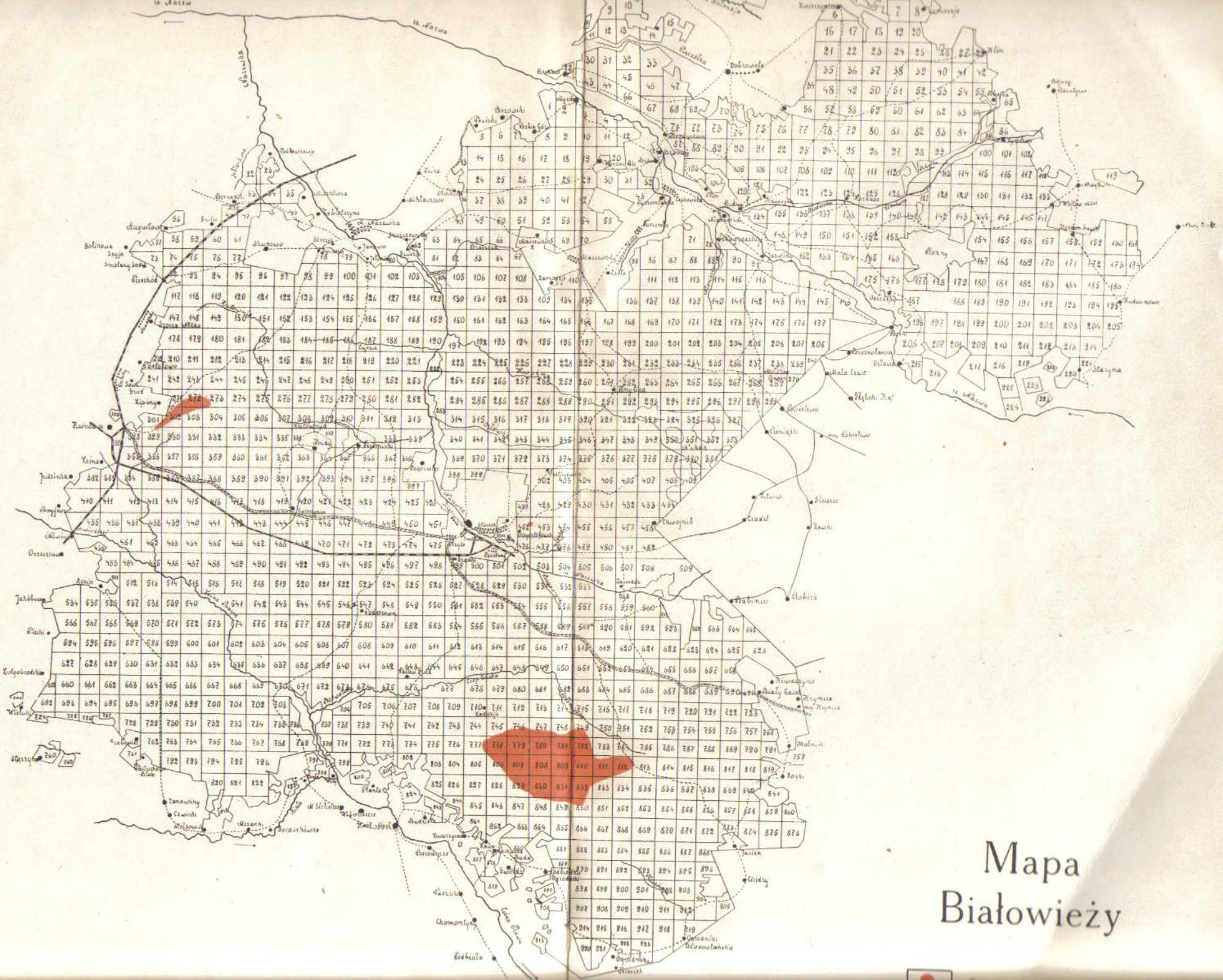


V. Świerk w wieku około 70 lat, rosnący na kłodzie dębowej (oddz. 225) — str. 274.
Fotogr. Prof. Dr. E. Lubicz Niezabitowski

Urząd Wojewódzki Krakowski



VI. Bór sosnowo-brzozowy na moczarach w Puszczy Świślockiej (oddz. 172—173) — str. 408.


Mapa
Białowieży

