

362

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XVII, 11

SECTIO C

1962

Z Katedry Botaniki Wydziału Farmaceutycznego Ak. Med. w Lublinie
Kierownik: z. prof. dr Tadeusz Szynal

Tadeusz SZYNAL

**Ogólna analiza florystyczno-ekologiczna zespołów roślinnych
Nadleśnictwa Kosobudy na Roztoczu Środkowym**

**Общий эколого-флористический анализ растительных сообществ
Надлесничества Кособуды на Среднем Розточье**

**A General Floristic and Ecological Analysis of Plant Associations
of the Forest District Kosobudy in Central Roztocze**

WSTĘP

Roztocze wyodrębnia się swoimi indywidualnymi cechami geomorfologicznymi, fizjograficznymi, a także własnościami geobotanicznymi od sąsiadujących z nim krain geograficznych. Kraina ta, długości ok. 180 km, rozciągająca się pomiędzy Lwowem (ZSRR) na południowschodzie a Kraśnikiem na północo-zachodzie tworzy wyraźny, miejscami dość szeroki wał, który w porównaniu z sąsiadującymi krainami góruje nad nim wyraźnie, osiągając w najwyższych swych partiach 390 m n.p.m. Jego krawędzie wznoszące się od kilkudziesięciu do stukilkudziesięciu metrów, zwłaszcza w dolinach rzecznych, zakreślają wyraźne granice i przez to samo powodują zdecydowaną odrębność morfologiczną tego regionu.

Lasy Roztocza od dawna zwracały już na siebie uwagę. W r. 1851 Wincenty Pol, autor jednego z pierwszych podziałów ziem polskich na regiony geograficzne, w opisie „Natura Kraju” podkreśla pewne charakterystyczne właściwości florystyczne oraz niektóre osobliwości geobotaniczne na wododziale rozdzielającym dolinę Bugu od doliny Sanu na Roztoczu. Również występowanie tu kresu zasięgów niektórych drzew (jodła, buk) było przedmiotem wielu badań (24, 59, 62, 68).

Większa część Roztocza pokryta jest lasami o dużym zróżnicowaniu florystycznym, tak pod względem jakościowym, jak też i ilościowym. Panujące tu niegdyś rozległe i bogate lasy zostały przez człowieka na przestrzeni czasu w dużym stopniu zmienione w zależności od przydatności gleby pod uprawę w różnych częściach Roztocza. Według

Maruszcza (32) lasy uległy wyraźnym wylesieniom przede wszystkim na krawędzi południowego Roztocza, natomiast od strony północnej, jak stwierdza autor, mimo zupełnego prawie wylesienia Padołu Zamojskiego oraz Doliny Poru, lasy na samej krawędzi zachowały się dobrze. Obecnie najbardziej zalesionym obszarem jest środkowa część Roztocza, w skład której wchodzi lasy nadleśnictwa Kosobudy; graniczą one od strony północnej z Padołem Zamojskim. Lasy nadleśnictwa Kosobudy uchodzą za jedno z najpiękniejszych w Polsce. Cechuje je duże zróżnicowanie typów drzewostanowych i siedliskowych, a także obecność rzadszych przedstawicieli flory i fauny. Na terenie nadleśnictwa zachowały się dotąd naturalne lub w małym stopniu zmienione przez człowieka resztki prawie wszystkich zespołów leśnych spotykanych na całym Roztoczu, wśród których rosnące jeszcze prastare drzewa odtwarzają nam obraz minionej przeszłości.

Mimo dużego zainteresowania lasami polskiego Roztocza nie znajdujemy w obecnej literaturze prac, które by rzucały światło na stosunki geobotaniczne tego tak ciekawego i gospodarczo ważnego obszaru. Dotychczasowe publikacje naukowe mają raczej charakter florystyczny i ograniczają się do podawania wykazów rzadziej spotykanych roślin (7, 8, 9, 12, 18, 19, 20, 26, 27, 65). Fijałkowski i Izdebski (12) podkreślają także osobliwości badanego terenu z punktu widzenia ochrony przyrody. Na wzmiankę zasługują też artykuły Skuratowicza (60, 61) i Guta (15). Znajdujemy w nich również krótką charakterystykę niektórych osobliwości przyrodniczych i opis zniszczeń dwóch powierzchni leśnych.

Praca niniejsza, obejmująca zasadniczą część powierzchni leśnej nadleśnictwa Kosobudy, ma na celu zbadanie zbiorowisk leśnych tego obszaru, a szczególnie wytłumaczenie ich rozmieszczenia i warunków fizjograficznych. W ten sposób praca ta stać się może pożyteczna dla wyjaśnienia zakłóceń gospodarki leśnej na badanym terenie, opierając się o istniejące tu jeszcze naturalne siedliska.

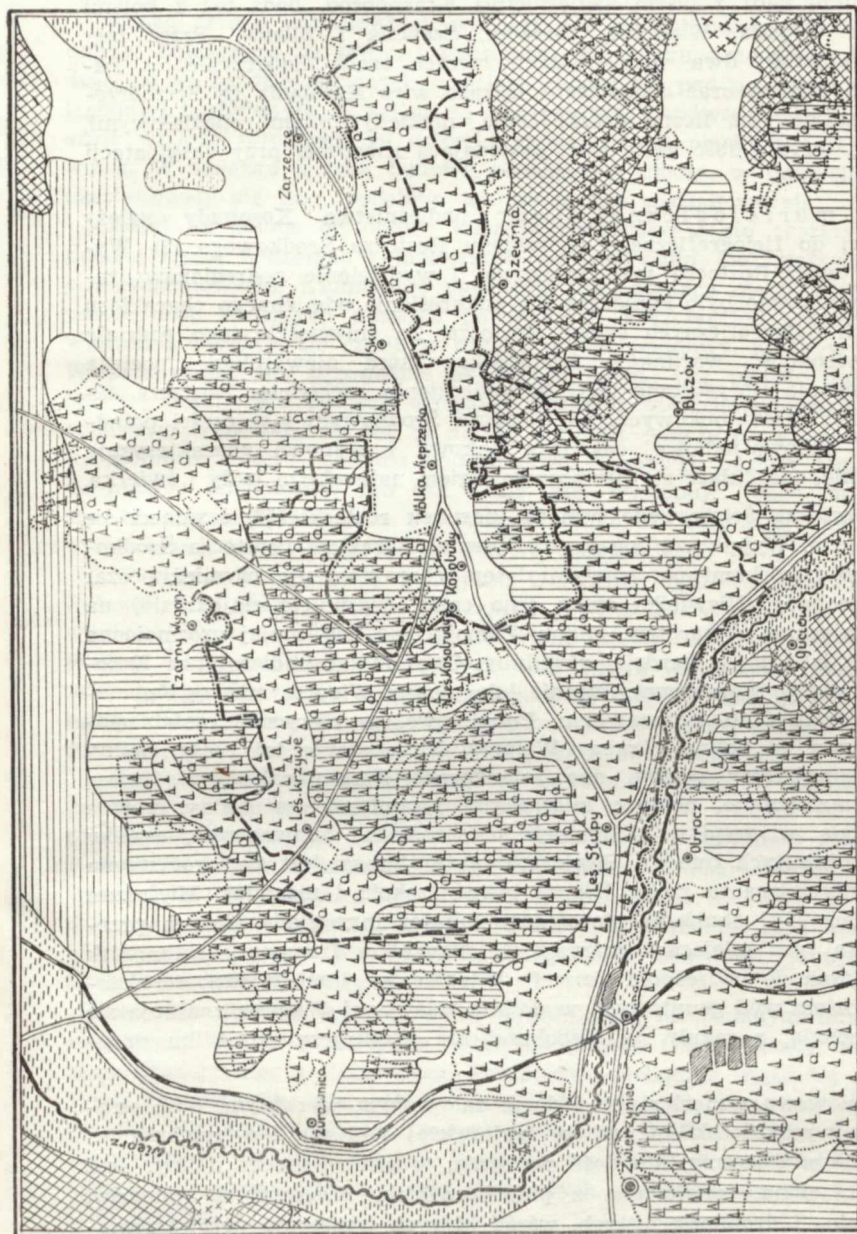
Na tym miejscu składam serdeczne podziękowanie Zarządowi Regionu Lasów Państwowych w Zwierzyńcu oraz nadleśniczemu Marcellinowi Mełgesowi za życzliwe ustosunkowanie się i wydatną pomoc w czasie wykonywania długotrwałych prac terenowych.

TEREN BADAŃ

a) Położenie. Nadleśnictwo Kosobudy leży w północno-zachodniej części Środkowego Roztocza między $23^{\circ}50'$ i $23^{\circ}12'$ długości geograficznej wschodniej oraz $50^{\circ}40'10''$ i $50^{\circ}35'15''$ szerokości geograficznej północnej. Według Mroczkiewicza (47) badany teren wchodzi w skład Krainy Wyżów Środkowo-Polskich, lasoborów oraz lasów świeżych i wilgotnych.

Ogólna powierzchnia nadleśnictwa wynosi 5 600,96 ha. Administracyjnie podzielone jest na 4 leśnictwa: Słupy, Krzywe, Wólka i Nowiny. Badaniami nie objęto lasów leśnictwa Nowiny (powierzchnia 924,37 ha), ponieważ oderwane i oddalone na północ o przeszło 20 km nie tworzą organicznego związku z właściwym kompleksem lasów kosobudzkich.

Zarys granic powierzchni leśnej nadleśnictwa Kosobudy (ryc. 1) jest dość nieregularny. Zniekształca go wyraźnie od strony wschodniej duża powierzchnia



Ryc. 1. Kompleks leśny Nadleśnictwa Kosobudy na Roztoczu Środkowym: 1 — gleby bielcowe wytworzone z piasków luźnych, 2 — gleby brunatne wytworzone z gwałtów kredowej, 3 — gleby wytworzone z lessów i utworów lessowatych, 4 — redziny kredowe, 5 — gleby mulowo-bagienne (mulowobiotne), 6 — gleby bielcowo-gliniaste, 7 — granica powierzchni leśnej, 8 — granica nadleśnictwa Forest complex of the forest district Kosobudy in Central Roztocze; 1 — podsoils formed from loose sands, 2 — brown earths formed from "gez" of chalk formation, 3 — soils formed from loess and formations with loess admixture, 4 — chalk marls, 5 — muck bog soils, 6 — podsolized clayey soils, 7 — boundary of the forest area, 8 — boundary of the forest district

beleşna, zajęta dzisiaj przez pola uprawne wsi Kosobudy i Wólki Wieprzeckiej, leżące na szlaku Zwierzyniec—Zamość. Południowa granica nadleśnictwa przebiega wyraźnie brzegiem łąk, rozciągających się wzdłuż doliny Górnego Wieprza. Od zachodu teren graniczy z lasami leśnictwa Obroc, wchodzącego w obręb nadleśnictwa Zwierzyniec. Od północo-wschodu i od północy teren nadleśnictwa Kosobudy sąsiaduje częściowo z lasami chłopskimi i polami uprawnymi wsi Zurawnica, Czarny Wygon i Kąty. Wysuwające się dwa płaty leśne w kierunku wschodnim graniczą bądź z lasem nadleśnictwa Krasnobród, bądź też z polami uprawnymi wsi: Wygoda, Wieprzec, Zarzecze, Szewnia i Blizów. Przez lasy kosobudzkie przebiegają dwa ważne szlaki, łączące osadę Zwierzyniec z Zamościem i Krasnobrodem oraz droga leśna łącząca wieś Kosobudy ze Szczebrzeszynom. Przebiegające też liczne dróżki leśne, niekiedy liniami oddziałowymi, stanowią na tym terenie dość gęstą sieć, posiadającą znaczenie przy eksploatacji drzewa.

b) Uwagi morfologiczne. Obszar nadleśnictwa Kosobudy należy prawie w całości do fizjograficznego podregionu Roztocza Środkowego (2). Wyodrębnienie tej części Roztocza jako środkowej i wydzielenie podregionów: zachodniego i południowego było konieczne dla podkreślenia odmiennego charakteru zespołowych cech fizjograficznych całego Roztocza. Za słusznością tego podziału przemawia różnorodność warunków środowiska, która niewątpliwie pociąga za sobą zróżnicowania florystyczne (31). W podregionie zachodnim Roztocza zachowały się resztki lasów bukowych, na Roztoczu Środkowym i w części południowej — lasy bukowo-jodłowe, zaś lasy bukowe i sosnowe charakteryzują Roztocze Lwowskie, znajdujące się już poza zasięgiem naturalnym jodły i świerka.

Podregion Roztocza Środkowego posiada kierunek roztockiego (53) i wznosi się do 340—360 m n.p.m. Wyjątkowo bogate urzeźbienie podregionu Roztocza Środkowego z wysokimi pagórkami porośniętymi lasem charakteryzuje również obszar nadleśnictwa Kosobudy. Niewielka tylko jego część, wysunięta najbardziej na północ i przenikająca w obszar tzw. Padołu Zamojskiego, jest mniej urozmaicona i przedstawia się jako teren bardziej równinny. Cały obszar nadleśnictwa Kosobudy rozpościera się po wewnętrznej stronie łuku doliny Wieprza między Krasnobrodem, Zwierzyncem i Szczebrzeszynom. Południowe, peryferyczne części nadleśnictwa wkraczają do doliny górnego Wieprza. Na obszarze tej części doliny można wyróżnić najniższy poziom dna zalewowego (terasa zalewowa), terasę nadzalewową i małowicze, pokryte mieszanymi lasami, zbocze doliny. Terasa zalewowa powstała w wyniku akumulacji holocenijskich, humusowych osadów piaszczystych i gliniastych (mady). Powierzchnia tej terasy jest na ogół równa i płaska, a przepływająca tu rzeka Wieprz tworzy zakola i meandry. Miejscami tylko dają się zauważyć obniżenia starorzeczy lub też inne ślady starych przepływów rzeki. Na tych miejscach rozrosły się niewielkie fragmenty zbiorowisk olsowych, należących do podzespołu *Cariceto longatae* — *Alnetum dryopteridetosum cristatae*. Poziom wód gruntowych w dolinie zalewowej Wieprza znajduje się tuż pod powierzchnią, z reguły na głębokości nie przekraczającej kilku decymetrów.

Terasa nadzalewowa wznosi się nad dnem zalewowym wyraźnym, dość stromym stopniem o wysokości kilku metrów (najczęściej 3—4 m). Powierzchnia tej terasy podnosi się nieznacznie, ale dość wyraźnie, w stronę zboczy doliny. Jest to forma akumulacyjna, zbudowana z plejstoceńskich, kwarcowych piasków, przeważnie średnio- i drobnoziarnistych, wśród których występują przewarstwienie-

nia z domieszką żwirów i okruszków miejscowych skał wieku kredowego. Żwiry skał skandynawskich pochodzenia lodowcowego spotyka się tu dość wyjątkowo. Miąższość tych piasków terasowych jest znaczna. Zalegają one głęboko poniżej poziomu wód gruntowych. Równa powierzchnia terasy nadzalewowej urozmaicona jest miejscami przez wyraźne pagórki wydymowe, wznoszące się do kilku metrów wysokości. W nielicznych tylko miejscach rozcinają ją koryta wód spływających okresowo z większych i suchych dolin obszaru położonego na północ od doliny Wieprza.

Ponad terasą nadzalewową wznoszą się do kilkudziesięciu metrów zbocza doliny. Zbudowane są one z wapiennych skał wieku kredowego. Skały te znajdują się na bardziej stromych częściach zboczy tuż pod powierzchnią, w dolnych, łagodniej nachylonych częściach są one pokryte warstwą piasków, których miąższość wzrasta stopniowo ku dołowi i przechodzi w piaski budujące terasę zalewową. W związku z taką budową geologiczną zboczy, w dolnych ich częściach ukształtowały się lasy, podobnie jak na terasie nadzalewowej.

Dalej na północ od doliny Wieprza rozpościerają się obszary pagórkowate, pocięte siecią większych i mniejszych suchych dolin (bez stałych ścieków wód powierzchniowych). Kulminacje pagórków tego obszaru mają w wielu miejscach postać dość rozległych płaskich powierzchni. Poszczególne fragmenty tych powierzchni układają się często w poziom wierzchowinowy, który w pobliżu doliny Wieprza wznosi się przeważnie ok. 320 m n.p.m., tzn. prawie do 100 m ponad dno tej doliny. Ku północy wysokość poziomu wierzchowinowego zmniejsza się stopniowo i dochodzi do 300 m n.p.m., a nawet jeszcze mniej. Jeszcze wyraźniej ku północnej części obszaru nadleśnictwa Kosobudy poziom ten ogranicza się do małych fragmentów lub też wcale nie występuje. Jego miejsce zajmują znacznie niższe spłaszczenia o wysokości około 270 m n.p.m, należące do strefy przejściowej, tj. od Roztocza do Padolu Zamojskiego.

W strefie przejściowej występują fragmenty dąbrowy świetlistej (*Querceto-Potentilletum albae*) i boru mieszanego (*Pineto-Quercetum*). Na powierzchniach wierzchowinowych odsłaniają się w wielu miejscach piaszczysto-gliniaste zwierziny z rumowiskiem wapiennych skał wieku kredowego, przeważnie płytko zalegającego. Na takich powierzchniach szczytowych rosną głównie lasy bukowe lub bukowo-jodłowe (*Fagetum carpaticum collinum*), przechodzące niekiedy w dolnych partiach zboczy w bory jodłowe (*Abietetum polonicum*).

Suche doliny oddzielające pagórki posiadają zbocza o budowie geologicznej podobnej do budowy zboczy doliny Wieprza. Dna ich wysłane są grubą warstwą piasków, które według J a h n a (22) pojawiają się w ogromnej ilości na Roztoczu i stanowią utwór ostatniego okresu glacialnego. Z nagromadzonych mas piasku wytworzyły się gdzieś niedługo, dochodzące niekiedy do kilku metrów wysokości, dziś już ustalone wydmy. Na tych wyniesieniach oraz na bardziej równinnych obszarach piaszczystych, zalegających dna dolin, panują bory sosnowe (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*).

Spośród licznych suchych dolin wyróżnia się na badanym terenie znacznymi rozmiarami dolina, przez którą przebiega główny trakt, łączący najkrótszą drogą osadę Zwierzyniec z Zamościem. Południowo-zachodnia część tej doliny nachyla się w kierunku Wieprza, północo-wschodnia zaś opada stopniowo w stronę doliny rzeczki Wieprzec, dopływu Topornicy. Jest to właśnie forma dolinno-padołowa z przebiegającym tędy działem wodnym, na której w zależności od jej wyniesienia i wysokości poziomu wód gruntowych ukształtowały się wilgotne i suche bory sosnowe.

Wszystkie wzgórza na obszarze nadleśnictwa Kosobudy, wyróżniające się między innymi swoją wielkością jak Kruglik, Stokowa Góra, Kamienna Góra i Siwcowa Góra, dochodzą do 100 m wysokości względnej i mają podobną budowę geologiczną. Zbudowane są one ze skał wieku kredowego. Z utworów czwartorzędowych, oprócz piasków, mają tutaj niewielkie znaczenie lessy lub też utwory lessowate. Utwory te występują głównie na południe od Wólki Wieprzeckiej i zajmują na badanym terenie niewielką powierzchnię. Wytworzyły one malownicze, śródleśne jary, których zbocza pokryte są przeważnie lasami bukowymi lub jodłowo-bukowymi. Obszar nadleśnictwa Kosobudy jest więc w zasadzie wolny od pokrywy lessowej i stanowi niejako dużą przerwę między Grzędą Sokalską na wschodzie, a wielką pokrywą lessową na zachodzie, która od strony wschodniej urywa się wyraźnie na linii Wieprza, pomiędzy Zwierzyniec a Szczębrzeszynie (por. ryc. 1).

Charakterystyczną i zmienną cechą geologiczną omawianego terenu, który posiada bardzo duże znaczenie ekologiczne dla rozwoju i kształtowania się pokrywy roślinnej, jest występowanie skał wapiennych w podłożu. Ma to duże znaczenie ze względu na wielką rolę wapna w procesach glebowych. Niektóre gatunki roślin dostosowane do tego układu czynników ekologicznych na Roztoczu osiągają optimum swojego rozwoju.

c) Gleby. Na terenie nadleśnictwa Kosobudy nie przeprowadzono dotychczas dokładniejszych badań gleboznawczych. Mapa gleb Polski 1:300 000 (3) wykazuje, że na badanym obszarze występują cztery typy gleb (ryc. 1):

- 1) gleby biellicowe utworzone z piasków luźnych,
- 2) gleby brunatne utworzone z gezwów formacji kredowej,
- 3) gleby biellicowe utworzone z lessów i utworów lessowatych,
- 4) rędziny kredowe.

Charakterystyka ta jest bardzo ogólna. W pracy niniejszej oparto się głównie na własnych spostrzeżeniach.

Na większej części obszaru nadleśnictwa przeważają różne odmiany gleb biellicowych, utworzonych z piasków luźnych, a na niektórych terenach z piasków słabo gliniastych, gliniastych i pylastych. Mają one przeważnie profile całkowite (do dwóch metrów głębokości) i zalegają na glinie lub wapieniu kredowym. Rozległe przestrzenie gleb biellicowych pokrywają obniżenia doliny Wieprza, zagłębienia między wzniesieniami, a także piaszczyste i nisko położone partie zboczy. Na tych powierzchniach panują bory sosnowe (zespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli*), jodłowe (zespół *Abietetum polonicum*) i sosnowo-dębowe (zespół *Pineto-Quercetum*). Do słabiej zbielicowanych gleb przywiązane są borowiejące grądy bukowe lub bukowo-jodłowe (podzespół *Fagetum carpaticum collinum*).

Rędziny kredowe, występujące na znacznych obszarach, wykazują zwykle niski procent węgla wapnia w poziomie próchniczo-akumulacyjnym. Zajmują one środkowe i górne części zboczy, a także niekiedy dość rozległe wierzchowiny. Na takich glebach rosną głównie lasy bukowe i bukowo-jodłowe (*Fagetum carpaticum collinum*).

Gleby w najniższych partiach zboczy wykazują cechy rędziny mieszanej. Powstały one częściowo z wietrzenia opoki wapiennej, częściowo z namywanych przez wody opadowe materiałów z wyżej położonych zboczy.

Wśród gleb leśnych badanego terenu ważne są gleby brunatne, utworzone z utworów pyłowych (lessów i utworów lessowatych), przeważnie niecałkowite. Zajmują one niewielkie powierzchnie. Na glebach brunatnych osiedliły się bu-

czyny karpackie (*Fagetum carpaticum collinum*) i niektóre odmiany dąbrowy świetlistej (*Querceto-Potentilletum albae*).

Fragmenty torfowisk wysokich zajmują małe powierzchnie i występują jedynie w południowej części omawianego obszaru.

Mady oraz inne formy gleb bagiennych nie posiadają tutaj większego znaczenia.

d) Uwagi hydrologiczno - klimatyczne. Roztocze Środkowe odznacza się ubóstwem rzek, źródeł, potoczków i przez to samo obecnością rozległych pustek wodnych (31). Dotyczy to również badanego terenu. Przyczyną tego zjawiska jest niewątpliwie budowa geologiczna i rzeźba terenu. Przepuszczalne utwory powierzchniowe, pokrywające spękane i rozdrobnione w wierzchnich warstwach podłoże kredowe, umożliwiają wsiąkanie i przenikanie w głąb wód opadowych. Wody te zasilają źródła, strumyki i rzeki wypływające u podnóża południowo-zachodniej krawędzi Rزتocza. Stosunki wodne pogarszają też miejscami grube pokłady przepuszczalnych piasków, wyścielających niekiedy szerokie dna dolinne.

Istnieją wskazówki, że stosunki wodne na obszarach lasów kosobudzkich pogarszają się stopniowo. Zjawisko to potwierdzają dwa nieduże, zamknięte dna dolinne, otoczone lasami, położone niedaleko na zachód od nadleśnictwa. Miejscowa ludność twierdzi, że jeszcze w r. 1942 dna te były zalane wodą i tworzyły dość głębokie jeziora, które brzegami porastała roślinność szuwarowa. Dno jednego z nich jest obecnie zupełnie suche, porośnięte roślinnością łąkową i zamienione na pastwisko, w drugim z braku wody roślinność szuwarowa już ginie. Niewątpliwie wysychanie zbiorników wodnych jest związane z obniżaniem wód gruntowych, co stało się obecnie zjawiskiem powszechnym. Ogólnie rzecz biorąc, proces ten wynika głównie z zabiegów melioracyjnych i regulacji rzek. Jednakże niekorzystne zmiany stosunków wodnych obserwowane w ostatnich czasach na badanym terenie są raczej lokalne i wiążą się (ponad wszelką wątpliwość) głównie z nieracjonalną gospodarką leśną. Samo wylesianie odgrywa ważną rolę w zmianie stosunków hydrologicznych i klimatycznych (32, 51). Również nieodpowiednie zalesianie jest czynnikiem niezmiernie ważnym. Daje się to wyraźnie obserwować na obszarach lasów kosobudzkich i przez to staje się godne uwagi.

Las dobrze zachowany i zagospodarowany magazynuje wodę (32) i powoduje prawidłową gospodarkę wodną w przyrodzie. Znajduje to potwierdzenie w stanach wód w rzekach. W obszarach dobrze zalesionych wykazują one mniejsze wahania poziomów aniżeli na terenach bezleśnych. Zwarty las zmniejsza wyprowadzanie wody z gleby i jednocześnie zapobiega obniżeniu się stopnia wilgotności powietrza i gleby. Jest to niezmiernie ważne dla zachodzących procesów w glebie. W dobrze zagospodarowanych lasach spływ wody jest niewielki, zachodzi natomiast powolne sączenie się wody po zboczach i przenikanie w głębsze warstwy podłoża, co w konsekwencji powoduje jej wyciekanie u stóp wyniesień i powstawanie zbiorników wodnych. Wysychanie zatem wspomnianych zbiorników świadczy o nieracjonalnej gospodarce leśnej, zmieniającej oblicze pierwotnej przyrody.

Według dawnych poglądów klimat Rزتocza różni się dość wyraźnie od klimatu sąsiednich krain i pod tym względem przedstawia ważną strefę graniczną, na której załamują się częściowo wpływy klimatu atlantyckiego, ustępując na rzecz klimatu kontynentalnego (57). Według Graboskiego (13), w zachowaniu się i przebiegu głównych elementów klimatycznych na obszarach południowej części Lubelskiego duże znaczenie posiada wyż barometryczny na wschodzie,

wynikający z ochładzania się stepów rosyjskich i od strony południowej atmosferyczny wyż karpaccy. Jak stwierdza autor, ujawnia się to wyraźnie na początku jesieni oraz w okresie zimy. W związku z takim układem obszar południowej części lubelskiego znajduje się dość wyraźnie pod wpływem klimatu kontynentalnego. Według danych Graboskiego (13) zjawisko to posiada swoje maksimum w styczniu i lutym, dlatego wpływ kontynentalizmu jest wtedy największy.

Nieco odmienny pogląd na stosunki klimatyczne Roztocza wypowiadają Zinkiewicz i współautorzy. Jak wynika z nowych badań za okres 1946—1955 dla Lublina (71) oraz za okres 1952—1956 dla Tomaszowa Lubelskiego (70), masy powietrza napływające z Oceanu Atlantyckiego mają przewagę na terenach południowych województwa lubelskiego i wyraźnie nie sprzyjają rozwojowi kontynentalizmu. Jak stwierdzają dalej autorzy, świadczy o tym również częstotliwość kierunkowa wiatrów w Tomaszowie Lubelskim (1927—1934), wskazująca na maksymalną częstotliwość wiatrów zachodnich i południo-zachodnich w ciągu roku. Zwiększają one wilgotność powietrza oraz wpływają na zmniejszenie rocznej amplitudy temperatury powietrza.

Ta ogólna charakterystyka nie daje dostatecznego poglądu na dokładniejsze stosunki panującego tu klimatu. Na klimat wpływają poza położeniem geograficznym i wyniesieniem ponad poziom morza jeszcze i inne czynniki, jak mikrorelief powierzchni, gleba, szata roślinna itp. Należy zatem spodziewać się, że nie tylko samo Roztocze, ale i jego podregiony posiadają odrębne właściwości klimatu. O rozdrobnieniu makroklimatu Roztocza świadczyć mogą także kontrasty termiczne (57) w postaci tzw. mrozowisk. Dla wykazania różnic klimatycznych potrzebne byłyby szczegółowe badania przy pomocy odpowiedniej sieci stacji meteorologiczno-klimatologicznych. Materiały dotyczące omawianego zagadnienia są bardzo skąpe i jak dotychczas jedynie stacja w Tomaszowie Lubelskim może nas w przybliżeniu zorientować o panujących stosunkach klimatycznych na Środkowym Roztoczu.

Według Graboskiego (13), Mroczkiewicza (47), Gumińskiego (14), Zinkiewicza i Sierosławskiego (70) stosunki hydrologiczno-meteorologiczne na Roztoczu przedstawiają się następująco:

Izotermy roczne wahają się w granicach od 7,5° do 8°C.

Amplitudy roczne temperatury powietrza wynoszą ok. 24°C.

Temperatury średnie miesięczne i roczne w latach 1891—1930
w Tomaszowie Lubelskim

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
- 4,5	- 3,5	+ 1,1	+ 7,2	+ 13,4	+ 16,1	+ 17,8	+ 17,2	+ 13,2	+ 7,5	+ 2,0	- 6,6	+ 7,2

Średnia temperatury okresu wegetacyjnego (V—VIII) wynosi +16,59° *

Średnia temperatury zimy (XII—II) wynosi -3,48° *.

Liczba dni z temperaturą niższą 0° rzadko przekracza 110, zupełnie wolne od przymrozków są jedynie 3 miesiące letnie (VI, VII, VIII).

Dni mroźnych bez odwilży od 80 do 100.

* Średnia temperatury okresu wegetacyjnego, średnia temperatury okresu zimy oraz średnia opadów w okresie wegetacyjnym obliczona jest na podstawie danych dla Lublina i Chełma.

Minima średnie dobowe temperatury w latach 1924—1943
w Tomaszowie Lubelskim

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
- 9,3	- 7,4	- 3,6	+ 1,8	+ 7,4	+ 10,2	+ 12,7	+ 12,1	+ 8,4	+ 3,5	- 0,1	- 6,0	+ 2,5

Maksima średnie dobowe temperatury w latach 1924—1943
w Tomaszowie Lubelskim

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
- 2,4	- 0,4	+ 4,6	+ 11,4	+ 18,4	+ 21,2	+ 23,5	+ 22,0	+ 18,7	+ 12,3	+ 5,7	- 0,6	+ 11,2

Średnie daty przymrozków wiosennych 0° 1° w okresie 1924—1943
w Tomaszowie Lubelskim

0°			+ 1°		
A	B	C	A	B	C
2 V	9 IV	9 V	2 V	11 IV	24 V

A — średnia najwcześniejsza, B — średnia najpóźniejsza, C — data występowania po raz ostatni temperatury minimum.

Średnia liczba dni z temperaturą średnią dobową 10°
w Tomaszowie Lubelskim

do dn. 21 III	do dn. 1 IV	do dn. 11 IV	do dn. 21 IV	do dn. 1 V
0,2	0,5	1,1	2,1	—

Średnia suma opadów w mm w latach 1891—1930
w Tomaszowie Lubelskim

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
42	35	40	52	72	91	102	86	55	50	36	50	711

Średnia suma opadów w półroczu zimowym X—III = 225 mm.

Średnia suma opadów w półroczu letnim IV—IX = 450 mm.

Liczba dni z opadem rocznie 160—180.

Średnia suma opadów w okresie wegetacyjnym V—VIII = 287 mm*.

Najwięcej dni z opadem (średnio 15) bywa w lipcu i grudniu.

Najmniej dni z opadem (średnio 11—12) bywa w lutym i wrześniu.

Zachmurzenie średnie roczne — nieco powyżej 65%.

Zachmurzenie średnie letnie 55%.

Zachmurzenie jesienią — poniżej 65%.

Zachmurzenie zimą — powyżej 75%.

Zachmurzenie wiosną — nieco powyżej 65%.

Liczba dni pogodnych średnio (zachmurzenie poniżej 20%) — 42.

Liczba dni pochmurnych średnio (zachmurzenie powyżej 80%) — 110.

Średnia roczna liczba godzin słonecznych nieco wyższa niż 1700.

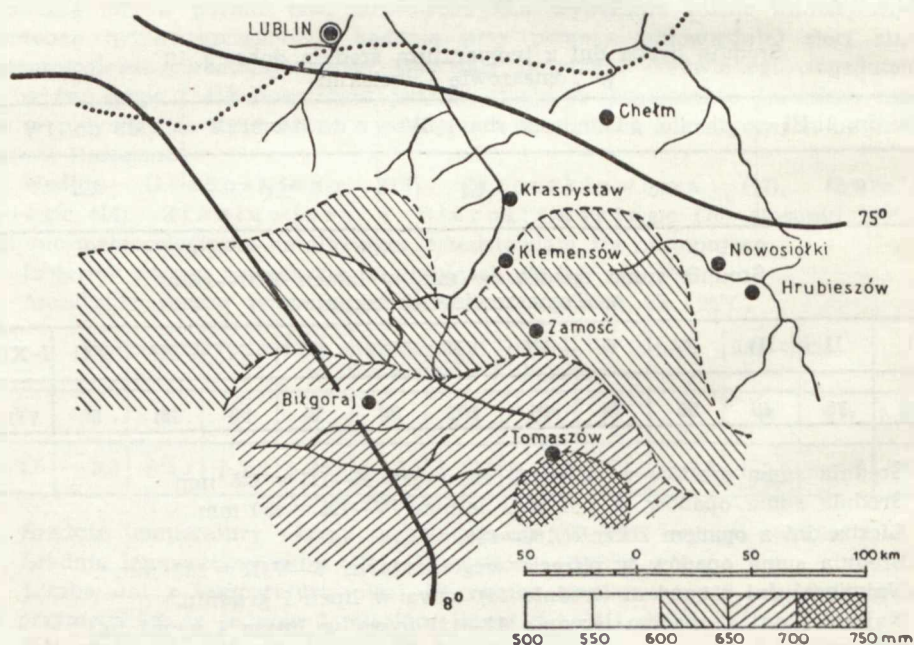
W rejonie Środkowego Roztocza wilgotność względna osiąga nieco większe wartości niż na pozostałych obszarach województwa lubelskiego. Według Zinkiewicza i Sierosławskiego (70) średnia 10-letnia (1946—1955) wartość wilgotności względnej wynosi dla Tomaszowa Lubelskiego 81,7%, gdy w całym województwie waha się w granicach od 77 do 82%.

Przebieg roczny wilgotności względnej w Tomaszowie Lubelskim w okresie 1946—1955 (średnie 10-letnie) w % wg Zinkiewicza i Sierosławskiego (70).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
88	88	84	74	72	77	76	78	80	83	90	90	82

Przedstawione liczby wskazują, że w przebiegu rocznym maksymalne wartości wilgotności względnej (podobnie jak w całej Polsce) przypadają na okres zimowy — ok. 90%, minimalne w maju — 72% i lipcu — 76%.

Wilgotność względna i dość obfite opady atmosferyczne warunkują korzystny



Ryc. 2. Opady i izotermi roczne południowo-wschodniej części Lubelszczyzny wg Mieczynskiego (Graboski 13)

Rainfall and yearly isotherms of the south-eastern part of the Lublin district after T. Mieczynski (Graboski 13)

klimat regionalny dla szaty roślinnej. Według Graboskiego (13) już w południowej części powiatów janowskiego i krasnostawskiego, w północnej zamojskiego i na zachodzie hrubieszowskiego opad roczny dochodzi do 650 mm, natomiast w sąsiadujących powiatach: biłgorajskim, tomaszowskim oraz w południowej części zamojskiego, obejmujących niejako Roztocze Środkowe, opady zwiększają się do 700 mm. Najwyższe natomiast wyniesienia na Roztoczu, leżące na terenie powiatu tomaszowskiego, są najbardziej zraszonymi miejscowościami Lubelskiego i tutaj opady przekraczają znacznie 700 mm.

Według Maruszczaka i Wilgata (31) suma opadów powiększa się stopniowo w kierunku południowo-wschodnim i w tym kierunku wzrasta też suma opadów przypadających na okres letni. Jak stwierdzają dalej autorzy, w tym samym kierunku notuje się również wzrost liczby dni z opadem śnieżnym i wzrost czasu trwania pokrywy śnieżnej. Dokładniejszy obraz rozmieszczenia opadów atmosferycznych przedstawia ryc. 2.

Najnowsze badania Zinkiewicza i Sierosławskiego (70) w oparciu o materiały stacji meteorologicznej w Tomaszowie Lubelskim, na przestrzeni okresu 10-letniego (1946—1955) wykazują, że amplituda roczna temperatury powietrza w stosunku do okresu 1881—1930 wzrasta o blisko 2°, a średnia temperatura stycznia stała się wyższa o 1°. Zima wykazuje tendencje do opóźniania się, natomiast opady atmosferyczne stały się mniejsze. Średnia suma roczna opadów w okresie 1946—1955 zmniejszyła się o 140 mm w stosunku do sumy rocznej opadów okresu 1881—1930. Stąd wynikałoby, że stosunki makroklimatyczne Tomaszowa Lubelskiego i okolicy na przestrzeni czasu ulegają w pewnym stopniu wahaniom.

CEL PRACY I OGÓLNE UWAGI EKOLOGICZNE

Głównym celem niniejszej pracy jest próba znalezienia przyczyn powodujących zróżnicowanie roślinności badanego obszaru, rozmieszczenia poszczególnych gatunków roślin i ich zbiorowisk oraz wykrycia współzależności między roślinnością a warunkami środowiska. Opis zbiorowisk roślinnych jest tylko drogą do tego celu. Zadaniu jakie sobie postawiłem sprzyja duże zróżnicowanie roślinności na niewielkim obszarze.

Dla postawionego celu, konieczne było znalezienie czynników ekologicznych powodujących zróżnicowanie roślinności. Należało przede wszystkim wyeliminować czynniki nie odgrywające istotnej roli, a następnie znaleźć istotne. Przystępując do badań założono, że rola różnych czynników nie jest znana. Innymi słowy, nie przyjęto a priori, czy czynniki powodujące stan rzeczy są natury klimatycznej, glebowej, uwilgotnienia gleby czy też jeszcze inne; brano pod uwagę wszystkie poglądy w zakresie ekologii, uwzględniane przez różnych badaczy.

Zbadano możliwie dokładnie 85 powierzchni odpowiednio wybranych. Na każdym płacie badano jakościowy i ilościowy skład roślinności i warunki środowiska. Na każdym z tych płatów starano się znaleźć współzależność między pokrywą roślinną a warunkami środowiskowymi.

Na tle analizy szczegółowych danych przeprowadzono syntezę wniosków, a następnie starano się sprawdzić ich słuszność badając ponownie współzależność między roślinnością i środowiskiem na całym obszarze.

Wstępna, a następnie szczegółowa analiza badanych płatów roślinności jak również końcowe sprawdzenie wyników, wskazuje, że przyczyną badanych zjawisk nie są bynajmniej czynniki klimatyczne. Badany obszar jest makroklimatycznie niewątpliwie jednolity, a zróżnicowanie naturalnej roślinności leśnej bardzo znaczne. Prawie niepodobna dopatrzeć się większego wpływu, nawet mikroklimatu, mimo iż mikroklimatyczne zróżnicowanie badanego terenu jest dość duże. Wynika ono z ukształtowania powierzchni ziemi, różnego nachylenia wystawy i wielu innych czynników. Tak samo próby znalezienia współzależności między wyniesieniem nad poziom morza, wystawą, nachyleniem, działaniem wiatrów a rozmieszczeniem zbiorowisk roślinnych nie dały żadnych wyników, co nie było niespodzianką, gdyż istniejące zbiorowiska roślinne i budujące je gatunki roślin prawie wszystkie mają duże zasięgi poziome i pionowe, rosną bowiem w znacznej części Europy i północnej Azji. Znaczna ich ilość rośnie na różnych wysokościach od poziomu morza po dolne, a niektóre nawet po halne piętro w górach. Dotyczy to głównie gatunków borowych.

Po wyeliminowaniu czynników klimatycznych, wysokościowych i innych jako raczej drugorzędnych pozostały czynniki glebowe łącznie ze stosunkami wodnymi. Poszukiwanie zależności w rozmieszczeniu roślin od poszczególnych czynników glebowych dały tylko częściowe wyniki. Bory sosnowe są wyraźnie przywiązane do obszarów piaszczystych, grądowe lasy bukowe i jodłowe do gleb gliniastych, nie jest to jednak zależność ani powszechna, ani ścisła. Na bardzo wielu miejscach można stwierdzić, że naturalna, a niekiedy prawie pierwotna roślinność, o bardzo zbliżonym składzie, rośnie na glebie o różnym składzie mechanicznym i odwrotnie, na bardzo podobnej glebie, często w bezpośrednim sąsiedztwie, roślinność ma skład w wysokim stopniu różny. Można zauważyć na dużym materiale obserwacyjnym, że niepodobna stwierdzić współzależności między składem roślinności a poszczególnymi czynnikami glebowymi, nawet gdy te ostatnie ujmuje się możliwie dokładnie i wszechstronnie. Przyczyna tego stanu rzeczy (pozornie podważająca podstawy ekologii roślin) nie jest trudna do wyjaśnienia, gdyż życie roślin, jak stwierdzają Weaver i Clements (67) jest procesem zmieniającym środowisko, tym samym zależy i musi zależeć od procesów zachodzących w tym środowisku.

Jednym z ważniejszych czynników środowiskowych dla roślin jest niewątpliwie wilgotność podłoża, a prawdopodobnie również wilgotność powietrza. Wydaje się zatem, że dokładne mierzenie ilości wody w gle-

bie, czyli wykrywanie stopnia wilgotności gleby, powinno określić niezwykle ważne czynniki środowiskowe. Według Piseka i Cartellieriego (55), jeżeli się bierze za podstawę intensywność transpiracji drzew, to ilość wyparowanej wody (tzn. pobranej przez korzenie drzew), odpowiada średnio 400—450 mm opadu rocznie. Na tej podstawie łatwo więc obliczyć, uwzględniając śred. 123 dni okresu wegetacyjnego, że dzienna transpiracja drzew odpowiada ok. 2 mm opadu deszczu. Jeden mm opadu deszczowego zwilża wodą użyteczną dla roślin ok. 10 mm warstwę piaszczystej gleby. Transpiracja drzew leśnych osusza zatem do stanu wilgotności nieużytecznej dla roślin 20 mm warstwę gleby. 10-dniowy okres bezdeszczowy powoduje zatem pobranie całej użytecznej dla roślin wody z 20 cm warstwy gleby, a jeden miesiąc bez deszczu z 60 cm warstwy gleby. W tym stanie rzeczy jasne jest, że najważniejszym dla roślin czynnikiem w zakresie gospodarki wodnej na tle odpowiedniej ilości opadów jest nie ilość wody w danej chwili zawartej w glebie, lecz dociek lub podciek wody w okresie bezdeszczowym, nie chwilowy stan wilgotności gleby, lecz proces dostarczania roślinom wody. Wydaje się zatem, że najważniejszym czynnikiem ekologicznym w zakresie gospodarki wodnej jest ruch wody w glebie.

Drugim z kolei ważnym czynnikiem, a dla życia roślin podstawowym, jest dostateczna ilość pokarmowych składników w glebie. Analogicznie jak przy wodzie rozumowanie dowodzi, że mimo ich ważności, zasobność gleby w składniki pokarmowe nie jest najważniejszym czynnikiem ekologicznym, a ściślej rzecz biorąc, nie można o niej wnioskować na podstawie chemicznej analizy gleby. Wynika ona z wietrzenia mineralnych składników gleby, nanoszenia namulin, opadłych liści drzew, tworzenia się próchnicy i jej mineralizowania, sorpcji, uwalniania sorbowanych składników pokarmowych, zwłaszcza przy mineralizowaniu próchnicy, z działalności mikroorganizmów glebowych, wysięku wody, jej nacieku i wielu innych procesów. A zatem przy ocenie żyzności gleby należy obok analiz próbek glebowych brać pod uwagę wszystkie procesy wpływające na ilość składników pokarmowych w glebie a przede wszystkim wodę.

Stopień żyzności gleby jest tylko i przede wszystkim procesem zachodzącym i uzależnionym od środowiska wodnego.

Analiza stosunków między szatą roślinną a procesami zachodzącymi w środowisku daje wyniki tłumaczące wiele zjawisk. Dowodzi to, że poszukiwanie współzależności między procesami zachodzącymi w roślinach i w środowisku jest jedynym właściwym sposobem postępowania w badaniach geobotanicznych. Pojmowanie szaty roślinnej jako procesu nie ogranicza się do zjawisk fizjologicznych, jak pobierania substancji pokarmowych i wydzielania produktów przemiany materii, pobierania

wody i transpiracji, ale jest zjawiskiem o wiele szerszym; dotyczy bowiem konkurencji między gatunkami, a w znacznym stopniu również między osobnikami poszczególnych gatunków w zależności od ich wieku, dorodności, ukształtowania systemu korzeniowego, pędów, koron drzew i powierzchni transpiracyjnej.

Rośliny rozsiewają nasiona bardzo obficie, lecz nie wszędzie z kiełkujących nasion wyrastają siewki, a jeszcze rzadziej dochodzą one do stanu kwitnienia. Na badanym terenie wielokrotnie możemy stwierdzić obfitość siewek drzew i jednocześnie zupełny brak tych samych gatunków w podszyciu. Nierzadko pod okapem owocujących drzew nie znajdujemy nawet siewek, mimo że nasiona padają obficie na glebę. Dość często stwierdzamy również zjawisko przeciwne — obfity nalot i podszycie z gatunku drzewa nie rosnącego w piętrze drzew dorosłych. Zachodzi widocznie proces przekształcania się roślinności pod względem jakościowym lub ilościowym. Podobne zjawiska łatwo jest stwierdzić w wielu miejscach zarówno u krzewów, jak i roślin zielnych i mchów.

Szczególnie ważnym procesem jest przekształcanie się zbiorowisk roślinnych, najczęściej lasów grądowych w borowe. Proces ten jest niezwykle ważny, a w badanym terenie nawet najważniejszy. Typowym łądem jest zespół *Querceto-Carpinetum* bez domieszki gatunków obcych dla tego zbiorowiska roślinnego. Typowym borem jest u nas najczęściej *Pineto-Vaccinietum*, również bez domieszki obcych dla tego zespołu gatunków. Gatunki rosnące wyłącznie w *Querceto-Carpinetum* uważamy za łądowe, wyłącznie w *Pineto-Vaccinietum* — za borowe. Na badanym obszarze występują również gatunki rosnące wyłącznie na terenach wapiennych, nie rosnące nigdy na glebach ubogich w wapń. Zaliczamy je do gatunków wapienowych. Znikomą rolę odgrywają na badanym terenie gatunki torfowiskowe i bagiennie, czyli rosnące tylko na torfowiskach i bagnach.

Przekształcanie się środowiska łądowego w borowe zachodzi w wielu miejscach badanego terenu. Na podstawie udziału poszczególnych gatunków łądowych, należących do różnego stopnia trofizmu i ilości gatunków borowych, możemy wnioskować o kierunku i stopniu procesu przemian u roślinności. Usiłujemy je powiązać z procesami glebowymi. Jednakże stwierdzenie przemian w środowisku, a zwłaszcza w glebie, nie jest łatwym zadaniem z uwagi na brak dostatecznie dokładnych metod. Może to być wykonane jedynie w ogólnych zarysach.

Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych i poszczególnych gatunków zależy w badanym terenie bardzo wyraźnie od ukształtowania powierzchni ziemi oraz od mechanicznego i chemicznego składu podłoża. Ukształtowanie powierzchni ziemi wpływa w bardzo wysokim stopniu

na ruch wody w glebie i procesy z tym związane. Ruch wody w glebie dostarcza jej korzeniom roślin po wyczerpaniu zapasu pochodzącego z opadów atmosferycznych. Tak samo i kierunek ruchu wody wpływa wyraźnie na procesy glebowe. Woda wsiąkająca prostopadle w podłoże powoduje zawsze bielicowanie gleby. Ruch wody równoległy do powierzchni ziemi przemieszcza substancje pokarmowe i zarazem użyźnia glebę, jest więc niezwykle ważnym czynnikiem. W związku z tym w badaniach płatów roślinnych zwrócono szczególną uwagę na ukształtowanie powierzchni ziemi i zachodzący ruch wody w glebie.

Jednocześnie też w badaniach zwracamy szczególną uwagę na drzewa jako na najważniejszy składnik roślinności leśnej pod względem masy roślinnej i znaczenia gospodarczego oraz na ich rozmieszczenie, które niewątpliwie w dużym stopniu zależy od procesów glebowych i krążenia wody w głębszych warstwach gleby.

Można zatem założyć, że na rozmieszczenie, wzrost, bujność, odnawianie się, a nawet kształtowanie pni i koron, oraz oczyszczanie się drzew z gałęzi wpływają wody krążące w glebie.

METODA PRACY

Badania terenowe przeprowadzone zostały w sezonie letnim 1952 r. w okresie pełnego rozwoju runa leśnego i w czasie dłuższej, słonecznej, bezdeszczowej pogody. Na obszarze lasów kosobudzkich wykonano metodą Motyki (44) 85 zdjęć geobotanicznych, nie kierując się przy tym postulatami fitosocjologicznymi, lecz doborem stosunków środowiskowych. W badaniach brano pod uwagę możliwie dobrze zachowane, naturalne płaty roślinne i wymierzono na nich powierzchnię 625 (25 × 25) m². W obrębie tej powierzchni wyznaczano następnie mniejszy kwadrat o boku 4 m, tj. właściwą powierzchnię zdjęciową, duży natomiast był kwadratem uzupełniającym. Przy opisie roślinności zwracano uwagę na cztery warstwy: drzewa, krzewy, runo i mchy. Stopień pokrycia poszczególnych roślin oznaczano w skali 10-stopniowej. Sporadycznie występujące gatunki roślin w małym kwadracie oznaczone zostały dodatkowym znakiem +, zaś na uzupełniającej powierzchni znakiem ×. Na wszystkich płatach przeprowadzono badania gleboznawcze. Poza tym zwracano uwagę na rzeźbę terenu, położenie zbocza, wystawę i kąt nachylenia stoku, na warunki namulania, erozji, na żywotność poszczególnych gatunków roślin oraz na dorodność i dynamikę rozwojową drzew w obydwu piętrach. W piętrze drzew zwracano też uwagę na wysokość, średnicę (na wysokości pierśnicy), wykształcenie strzały i postać korony. Poza tym wprowadzone na niewłaściwe siedliska kultury sosnowe porównywano z lasami naturalnymi.

W miejscach zdjęć geobotanicznych kopano doły, przy których starano się dotrzeć do skały macierzystej, bądź też do poziomu wód gruntowych. Z poszczególnych poziomów genetycznych i glebowych pobierano próbki. W próbkach tych oznaczano:

- a) skład mechaniczny gleby metodą areometryczną Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego (48),
- b) odczyn (pH) metodą kolorymetryczną,
- c) zawartość procentową CaCO_3 metodą Passona (1),
- d) zawartość przyswajalnego fosforu metodą Wondrauschowej (69).

Wyniki analiz glebowych przedstawiają tab. 1—6. Zespoły roślinne wyróżnione zostały na podstawie gatunków charakterystycznych (1, 57), które występują wyłącznie lub prawie wyłącznie w ich obrębie, a nie w oparciu o gatunki panujące. Nomenklaturę roślin podano według klucza „Rośliny polskie” Szafera, Kulczyńskiego, Pawłowskiego (58). Poszczególne zespoły ujęte zostały w Tab. 7—12.

OGÓLNA ANALIZA FLORYSTYCZNO-EKOLOGICZNA

Na obszarze lasów nadleśnictwa Kosobudy wyróżniono 8 zespołów leśnych, należących do 4 klas (w tym opisane zostały również fragmenty grądu dębowo-grabowego ze związku *Carpinion*). O rozmieszczeniu tych zespołów w terenie można się zorientować w przybliżeniu z mapki hipsometrycznej (ryc. 3), na której różnymi znakami oznaczone zespoły lokalizują miejsca, gdzie dokonane zostały zdjęcia fitosocjologiczne (85 zdjęć). Analizę szczegółową zdjęć fitosocjologicznych wyróżnionych zespołów znajdzie czytelnik w części drugiej niniejszej pracy.

Klasyfikacja systematyczna tych zespołów przedstawia się następująco:

I. Klasa: *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl.-Tx. 1943.

Rząd: *Ericeto-Ledetalia* (Nordh. 1937) Tx. 1937

Związek: *Oxycocco-Ericion* Nordh. 1937

1. Asocjacja: *Sphagnetum medii pinetosum* Mat. 1951 — torfowisko wysokie typu kontynentalnego.

II Klasa: *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939

Rząd: *Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. 1939

Związek: *Vaccinio-Piceion* Br.-Bl. (1938 n. n.) 1939

2. Asocjacja: *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (Kobendza 1930) Br.-Bl., Vlieger 1939 — bór iglasty.

3. Asocjacja: *Abietetum polonicum* (Dziubałtowski 1928) Br.-Bl., Vlieger 1939 — bór jodłowy.

4. Asocjacja: *Pineto-Quercetum* Kozłowska 1925 — bór mieszany.

III Klasa: *Querceto-Fagetea* Br.-Bl.-Tx. 1943Rząd: *Quercetalia pubescentis-sessiliflorae* Br.-Bl. 1932Związek: *Quercion pubescentis-sessiliflorae* Br.-Bl. 1932

5. Asocjacja: *Querceto-Potentilletum albae* (Libbert 1933)
Knapp 1942 — dąbrowa świetlista.

Rząd: *Fagetalia* (Pawłowski 1928 n.n.) Tx., Diemont 1936Związek: *Carpinion* (Tx. 1936) em. Oberdorfer 1953

6. Fragmenty grądu dębowo-grabowego.

Związek: *Fagion* Pawłowski 1928

7. Asocjacja: *Fagetum carpathicum* Klika 1927 — buczyna karpacka

- a) Subasocjacja: *Fagetum carpathicum collinum* A. Mat. 1958 — buczyna karpacka podgórska.

IV Klasa: *Alnetea glutinosae* Br.-Bl.-Tx. 1943Rząd: *Alnetalia glutinosa* Viliager 1937Związek: *Alnion glutinosae* (Malc 1929) Meijer Drees 1936

8. Asocjacja: *Cariceto elongatae* Koch 1926

- a) Subasocjacja: *Cariceto elongatae-Alnetum dryopteridetosum cristatate* (Tx., Bodeux 1955) em. W. Mat. 1958 — olszowy.

1. Asocjacja *Sphagnetum medii pinetosum* Mat. 1951 (tab. 7). Zespół torfowiska wysokiego typu kontynentalnego.

Sphagnetum medii pinetosum z Kosobud przypomina swoim wyglądem torfowisko wysokie typu kontynentalnego opisane przez Kulczyńskiego (28) z terenu Polesia. Nieduże powierzchnie dwóch torfowisk, pokryte kozuchem torfowców i mchów, porastają mniej lub więcej zwarte drzewostany sosnowe o przeciętnej wysokości od 7 do 8 m. Na okrajkach pojawia się olsza czarna do 10 m wysokości. W słabo rozwiniętym podszyciu występuje głównie sosna, rzadziej świerk. Na okrajkach zwarcie podszycia wyraźnie wzrasta (do ok. 0,7). Oprócz sosny pojawiają się tutaj dość licznie *Betula verrucosa*, *Salix aurita*, rzadziej *Alnus glutinosa* i *Frangula alnus*, sporadycznie *Picea excelsa*. W warstwie runa dominują zdecydowanie mchy, osiągając miejscami 100% pokrycia. Ponad nimi wznoszą się wiecznie zielone krzewinki oraz nieliczne byliny. Są to fragmenty torfowiska w młodym stadium rozwoju (zdj. 1).

W bliskim sąsiedztwie badanych torfowisk występują fragmenty boru bagiennego (*Pineto-Vaccinietum uliginosi*). Różnią się one od poprzedniego typu brakiem lub występowaniem małej liczby torfowców, zwiększonym udziałem krzewinek (głównie *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* i *Vaccinium uliginosum*), a także bujniejszym wzrostem sosny, która osiąga tu ok. 15 m wysokości.

Jak wykazuje tab. 7, zespół *Sphagnetum medii pinetosum* przedstawia niezwykle ubogie zbiorowisko roślinne. W przytoczonych dwóch

zdjęciach występują zaledwie 34 gatunki, średnia ilość roślin dla każdego zdjęcia wyraża się liczbą 25. Powierzchnia torfowisk jest bardzo słabo zakępiona i wykazuje w środkowej części nieznaczne wymieszenie. Występują tu zwarte kożuchy mszyste, zbudowane głównie ze *Sphagnum recurvum* i w mniejszym stopniu ze *Sphagnum medium*. Poza torfowcami w roślinności dominują również krzewinki i sosna. Obok gatunków charakterystycznych zespołu dużą stałość wykazują gatunki z klasy *Oxycocco-Sphagnetea* — *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idea*, *V. myrtillus* ze związku *Vaccinio-Piceion* i rzędu *Vaccinio-Piceetalia*.

Wśród gatunków towarzyszących zwraca uwagę udział roślin mezotroficznych, jak *Carex fusca* i *Carex stellulata*, *Molinia coerulea*, *Juncus conglomeratus*, *Phragmites communis* i inne. Torfowisko wysokie nawiązuje w dużej mierze do *Sphagnetum medii pinetosum* z Białowieckiego Parku Narodowego (35). Młodsze stadium torfowiska odpowiada *Pineto-Sphagnetum*, które opisał Kobenz (25) z obszarów Puszczy Kampinoskiej.

Na badanym terenie *Sphagnetum medii pinetosum* zajmuje płytkie i bezodpływowe zagłębienia w pobliżu Wieprza. Prawie jedynym docho- dem wodnym dla torfowiska są opady atmosferyczne. Brzeżną część torfowiska zasila nieznacznie też woda spływająca z okalających terenów, wznoszących się ponad ich powierzchnię do 1,5 m wysokości. Okrajek torfowiska jest nieco podtopiony wodą i od strony Wieprza liczniej porasta go olsza. W pozostałych jego częściach w większych ilościach występuje sosna (60%). Wykazuje ona jednakowe zwarcie, lepszy rozwój i jednakową wysokość. Woda w środkowej części torfowiska znajduje się na głębokości 0,70 m, wobec czego partie te wykazują charakter torfowiska wysychającego. Miąższość torfu dochodzi zaledwie do 0,5 m. Narastająca powierzchnia kępowa na wyniesieniach zbudowana jest ze *Sphagnum medium*, a w dolinkach ze *Sphagnum recurvum*.

Badana gleba, jak wskazuje odkrywka w zdj. 1, wytworzona jest ze sfagnowego torfu wysokiego i zalega bezpośrednio na mineralnym podłożu piaszczystym. Według Kulczyńskiego (28) taki typ gleby należy do utworów torfowiska wysokiego. Kwasowość oraz niektóre własności fizyczne i chemiczne przedstawia tab. 1. Z uwagi na jednolity układ warunków siedliskowych zbiorowisko to nie wykazuje wyraźniej zmienności i tym samym zróżnicowania florystycznego.

Pod względem praktyczno-leśnym *Sphagnetum medii pinetosum* w Kosobudach jest nieużytkiem. Pewną wartość gospodarczą mogą posiadać jedynie sosny, wyrastające na podsuszonych częściach torfowiska, stanowiących końcową fazę jego rozwoju.

Tabl. 1. Zestawienie niektórych własności fizycznych i chemicznych gleb w zespole *Sphagnetum medii pinetosum* Nadleśnictwa Kosobudy
Some physical and chemical properties of the soils in the association *Sphagnetum medii pinetosum* of the forest district Kosobudy

Nr zdję- cia No of re- cord	Poziom w cm Horizon in centi- metres	Ø cząstek glebowych w mm Ø of soil particles in millimetres							pH	Za- war- tość CaCO ₃ % Con- tent of CaCO ₃ %	Zawartość P ₂ O ₅ mg/100 g gleby Content of P ₂ O ₅ in milligram- mes per 100 gram- mes of soil
		1,0 do 0,1	0,1 do 0,05	0,05 do 0,02	0,02 do 0,006	0,006 do 0,002	<0,002	Suma cz. spław. Sum of floata- ble par- ticles			
2	45 — 50	91	2	3	1	3	0	4	4,0	0,0	0,0
	60 — 65	96	1	0	0	1	1	2	4,5	0,0	1,0

2. Asocjacja *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (Kobendza 1930) Br.-Bl., Vlieger 1939 — bór iglasty (tab. 8).

a) Budowa zespołu. Na badanym terenie struktura *Pineto-Vaccinietum myrtilli* w starszych drzewostanach jest stosunkowo dość prosta. Warstwę drzew tworzy przede wszystkim *Pinus silvestris*. W do-mieszce piętra górnego dość często rośnie *Picea excelsa*, rzadziej nato-miast pojawia się *Abies alba*. Średnia zwartość koron wynosi 0,67. Niektóre z drzew, zwłaszcza sosna, dochodzą do 35 m wysokości. Sosna na suchszych i prawie równinnych siedliskach, przy znacznie obniżo-nym stanie wód gruntowych, jest gonna, posiada dobrze oczyszczony pień i wysoko osadzoną koronę — przez co uzyskuje wysoki stopień dorodności. Przy wyższym poziomie wody gruntowej oprócz sosny, rośnie dość bujnie świerk, lecz korony jego są zbieżyste i rozgałęziają się prawie od dołu. Występująca niekiedy jodła w zespole, pokrojowo przypomina świerk. Z drzew liściastych, dość rzadko występuje *Quercus robur* i *Betula verrucosa*. Gatunki te, najczęściej podsadzane, nie odgrywają waż-niejszej roli.

Warstwę krzewów (średnie zwarcie 0,4) buduje głównie *Pinus sil-vestris* i *Fragula alnus*, rzadziej w zespole występuje *Sorbus aucu-paria*, *Quercus robur*, *Abies alba*, *Betula verrucosa* i *Fagus silvatica*. Mimo iż lasy sosnowe są bardzo widne, podszycie jest na ogół bardzo skąpe. W przypadku natomiast, gdy warstwa krzewów wykazuje buj-niejszy rozwój i budują ją głównie drzewa i krzewy liściaste, nale-żałoby przypuszczać, że wykazują one przejście do boru mieszanego (*Pineto-Quercetum*).

Runo pokrywa powierzchnię w granicach od 30 do 80% (średnio 62%). Jego skład florystyczny przedstawia się na ogół dość ubogo. Na ocienionych i bardziej zasobnych płatach wysuwają się na plan pierw-szy borówki (*Vaccinium myrtilus* i *V. vitis-idaea*). W bardziej prze-świetlonych partiach pojawia się często *Calluna vulgaris*.

W dobrze rozwiniętej warstwie mchów zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (średnie pokrycie 81%) przewagę wykazuje *Entodon Schreberi* i *Hylocomium splendens*.

b) Charakterystyka florystyczno - fitosocjologiczna. W zdjęciach zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* występuje ogółem 73 gatunki roślin; na jedno zdjęcie przypada średnio 27 gatunków, a więc dość mało. Skład florystyczny zespołu ilustruje tab. 8.

Pineto-Vaccinietum myrtilli na terenach lasów kosobudzkich odznacza się wyraźnym ubóstwem gatunków charakterystycznych zespołu. Tylko gdzieniegdzie można znaleźć *Chimaphila umbellata* i *Pirola chlorantha*. Z powodu ich rzadkości nie znajdują się one na tablicy zdjęć. Ubóstwo to daje się tłumaczyć nie tylko zniszczeniem naturalnych zespołów leśnych przez człowieka, lecz także wzrastającym ubożeniem całego związku *Vaccinio-Piceion* w naturalnym jego rozprzestrzenianiu się ku południowi. W zespole tym nie spotyka się prawie elementów obcych. Zdecydowanie przeważają tu gatunki borowe. Ze związku *Vaccinio-Piceion* najczęściej występuje *Picea excelsa*. Rząd *Vaccinio-Piceetalia* jest reprezentowany głównie przez *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, a także przez *Melampyrum pratense*. Z klasy *Vaccinio-Piceetea* pospolitym gatunkiem jest *Entodon Schreberi*. Wśród gatunków towarzyszących stałymi składnikami są: *Pinus silvestris*, *Festuca ovina*, *Juniperus communis*, *Quercus sessilis* i *Luzula pilosa*. Z opisanych dotychczas zbiorowisk największe podobieństwo wykazują: *Pinetum silvestris* (4), *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (5) z Gór Świętokrzyskich oraz *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (43) z terenu Jury Krakowsko-Wieluńskiej.

c) Charakterystyka ekologiczna. Omawiany zespół zajmuje na badanym terenie przeważnie równiny lub też wyniesienia i zbocza wydm (do 2 m wysokości) w dolinie górnego Wieprza (południowe partie nadleśnictwa) wytworzone z piasków terasy nadzalewowej oraz szersze lub węższe doliny między pagórkami, na których zalegają niekiedy dość głębokie piaski. Jak wskazują profile glebowe*, *Pineto-Vaccinietum myrtilli* jest przywiązany do gleb silnie zbielicowanych, wytworzonych z piasków luźnych pochodzenia rzeczno-glebowego. Zestawienie niektórych właściwości fizycznych i chemicznych ilustruje tab. 2.

Gleba w poziomie próchniczo-akumulacyjnym jest silnie kwaśna (średnie pH = 4,3). Ze wzrastających wartości pH wraz z głębokością gleby oraz występowania butwiny i braku CaCO₃ we wszystkich po-

* T. Szynal: Szczegółowa analiza florystyczno-ekologiczna zespołów roślinnych Nadl. Kosobudy na Rostoczu Środkowym (maszynopis).

Tab. 2. Zestawienie niektórych własności fizycznych i chemicznych gleb w zespole *Pineto-Vaccinietum myrtilli* Nadleśnictwa Kosobudy
Some physical and chemical properties of the soils in the association *Pineto-Vaccinietum myrtilli* of the forest district Kosobudy

Nr zdjęcia No of record	Poziom w cm Horizon in centimetres	Ø of soil particles in millimetres						pH	Zawartość CaCO ₃ % Content of CaCO ₃ %	Zawartość P ₂ O ₅ mg/100 g gleby Content of P ₂ O ₅ in mil- ligrammes per 100 gram mes of soil
		1,0 do 0,1	0,1 do 0,05	0,05 do 0,02	0,02 do 0,006	0,006 do 0,002	<0,002				Suma cz. spław. Sum of floatable particles
29	5—10	93	2	5	0	0	3	4,0	0,0	śl.
	100—105	86	4	4	4	0	1	5,0	0,0	2,5
30	5—10	90	6	3	1	0	0	4,0	0,0	2,5
	20—25	90	4	3	0	3	0	4,0	0,0	20,0
	100—105	—	—	—	—	—	—	5,5	0,0	5,0
32	5—10	94	2	2	2	0	0	4,5	0,0	śl.
	100—105	95	1	1	2	0	0	5,5	0,0	2,5
33	5—10	93	2	1	3	1	0	4,0	0,0	2,5
	70—75	92	3	2	3	0	0	5,5	0,0	2,5
	100—105	96	2	0	2	0	0	5,0	0,0	5,5
34	3—5	94	2	2	2	0	0	4,0	0,0	śl.
	25—30	88	7	4	0	1	0	5,5	0,0	5,5
	100—105	98	1	1	0	0	0	6,8	0,0	1,5
35	5—10	95	2	2	0	1	0	4,0	0,0	1,0
	25—30	93	3	0	2	1	1	5,0	0,0	5,0
	100—110	97	2	1	0	0	0	5,5	0,0	2,5
36	5—10	97	1	1	1	0	0	4,5	0,0	śl.
	60—65	93	4	3	0	0	0	5,5	0,0	1,5

ziomach gleby można wnioskować o procesie bielocowania. Ilość przyswajalnego fosforu waha się od śladów do 5,5 mg/100 g gleby. W jednym tylko profilu glebowym (zdj. 30) stwierdzono znaczną ilość fosforu (20 mg/100 g gleby).

Najbardziej typowe płaty *Pineto-Vaccinietum myrtilli* z dorodnym drzewostanem sosnowym rozwijają się na terenach równinnych o średnio głębokim poziomie wód gruntowych na głębokości systemu korzeniowego. Przy wyższym poziomie i podsiąkaniu wody w wierzchnie warstwy gleby dorodność sosny znacznie maleje. Tworzą one wówczas o wiele słabszy system korzeniowy o zanikającym korzeniu palowym i silnie rozbudowaną kopulastą koroną. Drzewa takie nie przeciwstawiają się silniejszym wiatrom i najczęściej w późniejszym okresie rozwoju ulegają powaleniu (zjawisko to obserwowane było w południowo-wschodniej części nadleśnictwa w oddziale 187). Na takich siedliskach rozwija się bujnie runo z dużą przewagą borówki (*Vaccinium myrtillus*), a także pokrywa mszysta. Przenikający niekiedy dość licznie świerk wraz z sosną stanowią typ boru wilgotnego.

Na bardzo suchych powierzchniach, gdzie występują wydmy piaszczyste i poziom wody jest bardzo głęboki, panuje typ boru suchego. W lasach tych (najczęściej sadzonych) runo jest bardzo ubogie. Pojawiają się licznie porosty naziemne rodzajów *Cladonia* i *Cetraria*, wskazujące na dużą suchość podłoża. Na takich siedliskach rosną czyste drzewostany sosnowe z pojawiającą się niekiedy pojedynczo brzozą (*Betula verrucosa*). Przy dość dużym zwarcie tworzą one bardzo oczyszczone strzały pnia i wąską koronę, lecz znacznie słabsze przyrosty na grubość, co dla drewna przedstawia wysoką wartość techniczną.

d) **Zmiennność zespołu.** Brak większego zróżnicowania podłoża w ramach zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* sprawia, że asocjacja z Kosobud jest mało zmienna. Pewne tylko odchylenia w składzie florystycznym wykazują te powierzchnie leśne, które zajmują podnóża skłonów, gdzie zaznacza się wyraźnie znaczniejszy ruch wody w głębszych warstwach gleby. Wówczas siedlisko takie mniej sprzyja sośnie, a mimo dużego zakwaszenia gleby występują w runie elementy grądowe, zaś w piętrze drzew pojedynczo rośnie jodła, a nawet buk (zdj. 32, 33). Partie takiego lasu stanowią przejście do grądów lub, być może, na niewłaściwym siedlisku została posadzona sosna. Zmiennność zespołu zauważyć można na terenach równinnych i obniżonych, gdzie pojawia się wyższy poziom wód gruntowych. Warunki te, nie sprzyjające poniekąd sośnie, mogą stwarzać lepsze podłoże dla dębu szypułkowego, co w konsekwencji doprowadzić może do zmiany siedliska i przekształcenia *Pineto-Vaccinietum myrtilli* w bór dębowo-sosnowy. Zdj. 31 wskazuje na tego rodzaju sukcesję.

e) Uwagi praktyczno - leśne. Z wysokiego na ogół stopnia dorodności sosny można sądzić, że warunki glebowe jak najbardziej sprzyjają rozwojowi omawianego zespołu. Konkurencja świerka nie ma większego znaczenia, ponieważ siedliska z typowym borem sosnowym, na ogół suche nie pozwalają na jego rozprzestrzenianie się. Silniejsze przenikanie świerka do borów sosnowych zachodzi najczęściej wtedy, gdy poziom wody gruntowej jest dość płytki. W takich przypadkach świerk rośnie bujnie i dość licznie, lecz nie staje się groźnym konkurentem dla sosny. Przy tego rodzaju warunkach ekologicznych sosna osiąga co prawda duże rozmiary, jednakże biologicznie jest słabsza. Ten stan rzeczy poprawić może wprowadzenie lub zwiększenie domieszki dębu szypułkowego, rosnącego na takich siedliskach dobrze, który na skutek zdolności transpiracji dużej ilości wody, będzie podsuwał podłoże, co nie zachodzi w obecności świerka w zespole. Niewątpliwie wpłynie to wówczas bardzo korzystnie na sosnę.

Jak wykazują niektóre zdjęcia, do zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* przenika jodła, rzadziej buk. Wynika to z sąsiedztwa boru jodłowego, konfiguracji terenu, ukształtowania i budowy geologicznej podłoża oraz z zachodzących procesów glebowych, co w konsekwencji prowadzi do ukształtowania właściwej szaty roślinnej. W takich przypadkach wskazane jest zwrócenie uwagi na dynamizm i biologiczne wartości zachodzących na siebie zbiorowisk roślinnych i danie szans tym gatunkom, które od tej strony wykazują wyraźną przewagę. Jest to ważne zwłaszcza w lasach zniekształconych niewłaściwą gospodarką człowieka. Przy hodowli sosny na suchych siedliskach z głębokim poziomem wód gruntowych należy prowadzić ostrożną i stopniowo gospodarę przerebową. Przerąbywanie drzewostanu powinno iść w parze z wiekiem drzew i z rozbudową ich koron. System zrębów zupełnych lub silne przerzedzanie drzewostanów prowadzi w tych warunkach do całkowitego zubożenia siedliska i przekształcenia go na zbiorowisko z klasy *Calluno-Ulicetea*.

f) Sztuczne kultury sosnowe. Bory sosnowe lasów kosobudzkich zajmują raczej niewielkie powierzchnie. Pod względem gospodarczym i przyrodniczym interesująco przedstawiają się powierzchnie lasów sosnowych, które na skutek nieumiejętnej gospodarki ludzkiej zostały wprowadzone na niewłaściwe siedliska. Należy wyraźnie podkreślić, iż lasy tego typu, reprezentujące pozornie omawiany zespół, stanowią bardzo duży procent badanej powierzchni. Pozostają one na ogół w dużej sprzeczności ze środowiskiem i z naturalnym rozwojem szaty roślinnej. Wskutek nietrwałości i niedorozwoju utrzymują się tak długo, jak długo istnieje nad nimi opieka człowieka. Dotyczy to głównie zboczy mniej lub więcej nachylonych, większych wyniesień,

gdzie na głębszym lub płytszym podłożu kredowym zachodzi ruch wody. W takich warunkach ekologicznych sosna rośnie dość bujnie, zwłaszcza we wczesnym stadium rozwoju. Tworzy ona nad ziemią grube gałęzie i dobrze rozwinięte liście. W późniejszym okresie, po wykształceniu korony, liście stają się słabsze, a pozostające na całej długości pnia suche gałęzie nadają tym sztucznym kulturom osobliwy wygląd. Interesująco przedstawiają się też właściwości techniczne i budowa anatomiczna drewna. Drewno tych drzew posiada duże przyrosty wtórne na grubość, jednakże strukturalnie jest rzadkie, kruche, a nawet niekiedy jakby zmurszałe. Przy takiej budowie drewna, pnie tych drzew nie wytrzymują naporu wiatru, a także okiści i dlatego w drzewostanach takich spotykamy często mnóstwo połamanych i powalonych koron. Według określenia użytego przez Matuszkiewicza (34) zbiorowiska te należą do tzw. zdeformowanych. Na badanym terenie mają one niekiedy postać pod tym względem najbardziej skrajną i gospodarczo bezwartościową.

Do starszych, sztucznych lasów sosnowych po przerzedzeniu przez wyrąbywanie lub też dzięki naturalnej eliminacji, powraca stopniowo pierwotna roślinność. Przenikanie jej jest tym wyraźniejsze, im rzadszy jest drzewostan i im dłuższy jest okres po zasadzeniu sztucznej sośniny. Przykładem może być sztuczny las sosnowy, porastający wierzchowinę i górne zbocza wzgórza, położonego w odległości ok. 1 200 m na SW od siedziby nadleśnictwa Kosobudy. Na dość płytkim i wilgotnym podłożu kredowym znajduje się warstwa próchniczno-akumulacyjna. Ruch wody po zboczach jest wyraźny. Warstwę górną buduje rzadki jeszcze drzewostan sosnowy w wieku ok. 30 lat. Korony drzew są słabe, liście nikłe, zaś grube i nastroszone gałęzie pokrywają pnie prawie od samego dołu. W domieszce rośnie podsadzony jesion (*Fraxinus excelsior*). Gdzienigdzie rośnie też osika (*Populus tremula*).

W podroście dość licznie i bujnie występują: *Viburnum opulus*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Fraxinus excelsior*, *Evonymus europaea*, *Sorbus aucuparia*, *Picea excelsa*, *Quercus sessilis* i *Abies alba*.

Bujne i bogate w gatunki runo pokrywa dno lasu w 80%. Zdecydowanie przeważają gatunki grądowe: *Euphorbia amygdaloides*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria obscura*, *Asperula odorata*, *Hepatica nobilis*, *Lilium martagon*, *Daphne mezereum*, *Paris quadrifolia*, *Sanicula europaea*, *Brachypodium silvaticum*, *Actea spicata*, *Milium effusum*, *Viburnum opulus*, *Lathyrus vernus*, *Campanula trachelium*, *Euphorbia dulcis*, *Pulmonaria mollissima*, *Melittis melissophyllum*, *Digitalis grandiflora*, *Campanula persicifolia*, *Viola hirta*, *Galium Schultesii*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula* i z borowych *Picea excelsa*. Żyzne i bogate

w wapń głębsze podłoże sprzyja również licznie występującemu obuwikowi (*Cypripedium calceolus*) i buławnikowi (*Cephalanthera alba*).

Zarówno liczba gatunków runa i podrostu, jak też dynamika ich rozwoju wskazują wyraźnie, że zagospodarowanie sosną tego typu siedliska jest chybione*. Na niepowodzenie jej rozwoju wpłynęło niewątpliwie podłoże, które obecnie wywiera wyraźny wpływ na przywrócenie pierwotnego lasu grądowego. Stąd można wnioskować, że nie zakwaszone podłoże oraz znaczny ruch wody w podłożu nachylonych zboczy jest wysoce nie sprzyjający dla sosny. Słabo rozwinięte korony, nie oczyszczone strzały, krucha budowa drewna oraz liczne wykroty, spowodowane słabo rozwiniętym systemem korzeniowym, potwierdzają wysunięte wnioski. Przy sadzeniu lasów sosnowych należałoby brać zawsze pod uwagę czynniki ekologiczne gleby, jak również jakość i pochodzenie nasion. Przyjęcie tej zasady pozwoli w konsekwencji na lepsze utrwalenie lasów sosnowych na obecnych siedliskach, z drugiej zaś strony spowoduje wprowadzenie właściwych drzew i typów lasu na siedlisko odpowiadające im ekologicznie.

3. Asocjacja *Abietetum polonicum* (Dziubałtowski 1928) Br.-Bl., Vliegell 1939 — bór jodłowy (tab. 9).

a) Budowa zespołu. *Abietetum polonicum* na obszarach kosobudzkich jest lasem cieniastym (średnie zwarcie 0,81) z niewielką domieszką świerka, buka i niekiedy z podsadzoną sosną. Inne gatunki (razem 7) nie odgrywają w zespole większej roli. Są one najczęściej różnowiekowe; obok drzew I—II klasy wieku spotyka się dość często wspaniałe, zdrowe i bardzo stare jodły, powyżej 3 m obwodu na wysokości pierśnicy, osiągające ok. 40 m wysokości (zdj. 39). Pojedyncze buki i świerki dorastają również potężnych rozmiarów.

Podrost rozwija się dość dobrze; jest on najbujniejszy w widnych miejscach, gdzie osiąga niekiedy od 70 do 90% pokrycia. W tych warunkach najczęstszym składnikiem podrostu jest jodła, inne natomiast drzewa (buk i świerk) rosną nielicznie, najczęściej w mniej prześwie-

* Innym przykładem jest zachowanie się sosny w Beskidzie Niskim w okolicach Przełęczy Dukielskiej. Naturalna sosna nie rośnie na tych obszarach. Występujące tu często młodniki i niekiedy dość stare sośniny (południowe zbocze Góry Cergowej) wykazują, iż w naszej gospodarce leśnej istnieją ciągle tendencje wprowadzenia tego drzewa na obszary górskie. Młodniki rosną bujnie, lecz już jako drzewa są niskie (do 12 m wysokości) o bardzo słabo rozwiniętym pniu i silnie rozgałęzionej i zniekształconej koronie. Przyczyną tego są niewątpliwie czynniki ekologiczne, tak jak na terenie lasów kosobudzkich. W związku z tym dokonywane tu już od dawna próby kultuwowania sosny nie dały pozytywnych wyników. Kosztowne i niekiedy na wielką skalę prowadzone zabiegi przynoszą gospodarce leśnej i przyrodzie duże szkody, z drugiej jednak strony są dla nauki nieocenionym źródłem poznawania praw rządzących przyrodą.

tlonych partiach lasu. Poza tym wyjątkowo rośnie grab, sosna i dęby (*Quercus robur*, *Q. sessilis*), razem 11 gatunków drzew.

Runo pokrywa powierzchnię w granicach 10 do 80%. Czynnikiem hamującym jego rozwój jest zbyt silne ocienienie lub nadmierne zwarcie podrostu (zdj. 38). W runie przeważają oligotroficzne i mezotroficzne gatunki grądowe, w rzadkich przypadkach borowe (zdj. 41, 43), spośród nich nieomal stałym składnikiem zespołu jest bujnie rosnąca borówka (*Vaccinium myrtillus*).

Warstwa mchów jest dobrze wykształcona, w niektórych zdjęciach wynosi 80% pokrycia.

Jodła w tym zespole jest ekspansywna i lepiej odnawia się niż buk i świerk, zaś podsadzoną niekiedy sosnę wyraźnie wypiera (zdj. 41). Na terenach kosobudzkich trafiają się też lasy wyłącznie jodłowe, prawie bez domieszki innych gatunków drzew (zdj. 44). W Kosobudach bory jodłowe rosną zwykle w przyszczytowych partiach zboczy lub na połogich i szerokich wierzchowinach wzniesień i na tych miejscach tworzą przeważnie piękne, dorodne i bardzo żywotne płyty. W przerąbanych partiach lasu na jego strukturę wpływa niekorzystnie różnowiekowość. Wiele starych i najwyższych drzew łamie się pod naporem silniejszych wiatrów, co w gospodarce leśniej przynosi duże szkody. Podobne zjawisko opisuje Dziubałtowski (4) w lasach jodłowych z Gór Świętokrzyskich.

b) Charakterystyka florystyczno - fitosocjologiczna. W asocjacji *Abietetum polonicum* występuje 113 gatunków roślin; na jedno zdjęcie przypada średnio 33 gatunki. Skład florystyczny zespołu przedstawia tab. 9.

Wśród gatunków charakterystycznych zespołu najczęściej występuje *Lycopodium annotinum*, rzadziej *Dryopteris austriaca* i *Circaea alpina*. Związek *Vaccinio-Piceion* reprezentuje głównie *Picea excelsa*. Z rzędu *Vaccinio-Piceetalia* rosną stale i niekiedy bardzo licznie *Vaccinium myrtillus* i *Trientalis europaea*. *Pirola secunda*, *Melampyrum pratense* i *Lycopodium selago* należą do roślin rzadkich. Wśród gatunków charakterystycznych klasy *Vaccinio-Piceetea* w największej ilości występuje *Entodon Schreberi* i *Hylocomium splendens*, dość liczna jest również *Veronica officinalis*. Inne gatunki tej klasy, jak *Hieracium Lachenalli*, *Solidago virga-aurea*, *Sorbus aucuparia*, *Pteridium aquilinum* i *Populus tremula*, rosną w zespole dość rzadko. Dużą liczbę (25 gatunków) stanowią elementy grądowe ze związku *Fagion*, rzędu *Fagetalia* i klasy *Querceto-Fagetea*. Niektóre gatunki grądowe, jak *Carex digitata*, *Fagus sylvatica* B, są stałymi składnikami zespołu. Z innych gatunków towarzyszących, najwyższy stopień stałości (V) lub dominację wykazują *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella* i *Luzula pilosa*.

Zespół boru jodłowego nadleśnictwa Kosobudy wykazuje największe podobieństwo do *Abietetum polonicum* z Bukowej Góry, opisanego przez Izdebskiego (17) i do *Abietetum albae* opisanego przez Dziubałtowskiego i Kobendzę (4, 5) z Gór Świętokrzyskich. *Abietetum polonicum* z Kosobud w porównaniu z asocjacją tą z Gór Świętokrzyskich jest uboższe w gatunki charakterystyczne.

c) Charakterystyka ekologiczna. *Abietetum polonicum* występuje w Kosobudach w obniżeniach terenu, najczęściej w dolnych partiach pochyłych zboczy, niekiedy na płaszczowinach wyniesien, w miejscach nieznacznie nachylonych. Najbardziej typowe jego skupienia występują w dolinie Wieprza na północo-zachód od Stokowej Góry i na południo-zachód od Kamiennej Góry. Poza tym rosną one także na północ od uroczyska Maziarki i gajówki Wojda oraz między wyniesieniem Kruglik a uroczyskiem Krzywe.

Z odkrywek glebowych wynika, że zespół boru jodłowego przywiązany jest do gleb skrytobelicowych lub słabo i średnio zbelicowanych, wytworzonych z piasków luźnych oraz piasków gliniastych. Większość odkrywek wskazuje na niecałkowity charakter gleby. W ich głębszym poziomie występują utwory pylaste (lessy), gliny i w najniższym wapień kredowy. Jak wynika z tab. 3, przedstawiającej niektóre dane fizyczne i chemiczne profili glebowych, zachodzi znaczniejsze zakwaszenie warstw powierzchniowych (średnia wartość $\text{pH}=4,2$), które z głębokością dość szybko maleje. W głębszych warstwach piaszczystych i na styku z dość płytkim niekiedy podłożem kredowym wykazuje odczyn prawie neutralny ($\text{pH} = 6,5$). Na powierzchni gleby tworzy się brunatna butwina, najczęściej do 5 cm miąższości. Jest ona wierzchem wilgotna i przerośnięta przeważnie strzępkami grzybni. W warstwie tej nie stwierdza się działalności edafonu, tworzącego obojętną próchnicę. Płytkie zakwaszenie wierzchnich warstw gleby i głębsze alkaliczne podłoże tłumaczą całkowicie borowo-grądowy skład runa. Ilość przyswajalnego fosforu w glebach borów jodłowych jest bardzo różna w różnych odkrywkach glebowych i na różnych ich głębokościach. Ogólnie ilość ta waha się w granicach od 0,0 do 20,0 mg na 100 g gleby. Najwyższe wartości P_2O_5 (15,0; 20,0 mg na 100 g gleby) stwierdzamy jednak w najniższych i zarazem najgłębszych poziomach profili glebowych. Tak wysokie wartości przyswajalnego fosforu nie występują w innych omawianych zespołach.

Gleby, na których występuje asocjacja *Abietetum polonicum* są na ogół dobrze uwilgotnione. W ich miąższu zachodzi powolny ruch wody, wynikający z ukształtowania terenu i geologicznej budowy podłoża. Wilgotniejsze warstwy gleby zalegają podłoże skalne, po którym powoli sącząca się woda napływa z wyżej leżących zboczy. Gleby w tym

Tab. 3. Zestawienie niektórych własności fizycznych i chemicznych gleb w zespole *Abietetum polonicum* Nadleśnictwa Kosobudy
 Some physical and chemical properties of the soils in the association *Abietetum polonicum* of the forest district Kosobudy

Nr zdjęcia No of record	Poziom w cm Horizon in centimetres	Ø cząstek glebowych w mm Ø of soil particles in millimetres							pH	Zawartość CaCO ₃ % Content of CaCO ₃ %	Zawartość P ₂ O ₅ mg/100 g gleby Content of P ₂ O ₅ in mil- ligrammes per 100 gra- mmes of soil
		1,0 do 0,1	0,1 do 0,05	0,05 do 0,02	0,02 do 0,006	0,006 do 0,002	< 0,002	Suma cz. spław. Sum of floatable particles			
37	5-10	86	2	7	5	0	0	5	4,0	0,0	5,0
	30-35	95	2	2	1	0	0	1	4,5	0,0	2,0
38	5-10	68	16	9	3	3	1	7	4,5	0,0	2,5
	30-35	79	1	10	7	3	0	10	4,5	0,0	4,5
	120-125	16	9	41	19	6	9	34	5,0	0,0	2,0
39	3-6	72	9	12	3	3	1	7	4,0	0,0	0,0
	6-35	69	8	11	5	5	2	12	4,5	0,0	0,0
	36-60	65	9	16	5	3	2	10	5,5	0,0	0,0
	61-65	49	10	13	12	7	29	48	7,0	śl.	2,5
40	5-10	61	12	13	8	2	4	14	4,5	0,0	7,5
	95-100	68	10	14	5	2	1	8	5,0	0,0	15,0
41	5-10	—	—	—	—	—	—	—	4,0	0,0	śl.
	30-35	58	9	19	12	2	9	23	5,5	0,0	0,0
42	5-7	—	—	—	—	—	—	—	4,5	0,0	2,5
	40-45	—	—	—	—	—	—	—	5,5	0,0	6,0
43	4-7	80	11	20	9	0	0	9	4,0	0,0	śl.
	30-35	50	13	22	11	4	0	15	6,5	śl.	2,0
	90-100	—	—	—	—	—	—	—	7,0	śl.	20,0
44	2-5	83	5	5	3	2	2	7	4,0	0,0	śl.
	20-25	90	3	2	4	1	0	5	4,5	0,0	0,0
	30-55	72	4	4	5	1	14	20	7,0	0,2	0,0

zespole są najczęściej w wierzchnich warstwach piaszczyste, a więc przepuszczalne, wobec czego uwilgotnienie tych warstw pochodzi z opadów deszczowych. Można zatem, posługując się terminologią Kulczyńskiego (28), określić gospodarkę wodną wierzchnich warstw gleby jako ombrofilną, a głębszych jako terestryczną. Ombrofilna gospodarka wodna powoduje ubożenie w składniki pokarmowe, terestryczna natomiast jest czynnikiem użyźniającym głębsze warstwy gleby. W tym stanie rzeczy wytwarzają się swoiste stosunki glebowe na różnych głębokościach. W górnych warstwach, stosunkowo dość suchych i zakwaszonych podłoże ma charakter oligotroficzny, w dolnych wapienne podłoże zwilżane ruchami sączącej się wody przybiera charakter eutroficzny. W ten sposób zróżnicowanych czynników ekologicznych, tak wyraźnie przeciwstawnych w przebiegu ruchu wody, nie spotyka się w innych typach lasów kosobudzkich.

Można z tego wnioskować, że przedstawiony wyżej układ czynników ekologicznych gleby jest najkorzystniejszy dla jodły. Świadczą o tym piękne płaty tych lasów oraz duża dynamika ich rozwoju. Opisane czynniki ekologiczne tłumaczą również brak lub nieliczne występowanie buka i świerka.

d) *Zmiennność zespołu.* *Abietetum polonicum* na terenach nadleśnictwa Kosobudy jest mało zmienne. Na wilgotniejszych i bardziej ocienionych miejscach daje się zauważyć wyraźnie fację mszystą z *Circaea alpina*, *Dryopteris austriaca*, na nieco suchszych — z *Lycopodium annotinum*. W tej ostatniej niezłe warunki do rozwoju znajduje podsadzona sosna, która obok jodły jest dość liczny składnikiem warstwy drzew (zdj. 41, 42). W jej obecności zwiększa się wyraźnie liczba gatunków borowych, wśród których bujnie i licznie rośnie borówka (*Vaccinium myrtillus*). Tego rodzaju siedliska wykazują również bujniejszy rozwój pokrywy mszystej (zdj. 41). W płatach przejściowych od lasu jodłowego do buczyn zwiększa się udział gatunków grądowych ze związku *Fagion*, rzędu *Fagetalia* i klasy *Querceto-Fagetea*, a zmniejsza udział roślin borowych. Wówczas częstym składnikiem warstwy drzew staje się buk.

e) *Uwagi praktyczno-leśne.* Lasy typu *Abietetum polonicum* z Kosobud zajmują nieduże powierzchnie, dlatego też nie mają tutaj większego znaczenia gospodarczego. Jednakże duża ich dorodność i masa drzewna (kształtująca się na tego rodzaju siedliskach) powodują, że ten typ lasu winien być otoczony największą opieką w gospodarce leśnej. Na terenach, gdzie zespół występuje częściej, ze względu na jego osobliwą dynamikę i ekologię, należałoby mieć na uwadze odrębny typ gospodarczy, polegający przede wszystkim na umiejętnym przerabianiu lasu i utrzymaniu właściwej tym lasom wilgotności podłoża.

Silne przerzedzanie lasu jodłowego i podsadzanie obcych drzew (sosna, dąb) prowadzą wyraźnie do niekorzystnej dla jodły zmiany siedliska. Osuszanie gleby powoduje zmiany w kierunku korzystnym dla buka. Za utrzymaniem niewielkich powierzchni lasów jodłowych przemawia również nieliczne występowanie tego typu lasu w Polsce (57).

4. Asocjacja *Pineto-Quercetum* Kozłowska 1925 — Bór mieszany (tab. 10).

a) Budowa zespołu. W warstwie drzew omawianego zespołu średnie zwarcie wynosi 0,65. Panuje w nim *Pinus silvestris*, *Quercus robur* i *Quercus sessilis*, niekiedy także *Abies alba*. Wyjątkowo tylko pojawia się *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* i *Populus tremula*. Stopień zwarcia drzew waha się na ogół w granicach od 0,8 do 0,9. W przerąbywanych drzewostanach, głównie z dębiny, stopień ten spada, nawet poniżej 0,5.

Bujna i bogata w gatunki (zdj. 24) warstwa krzewów wykazuje średnie zwarcie 0,53. Rosną w niej najczęściej *Corylus avellana* i *Abies alba*, rzadziej (stałość III) *Crataegus monogyna*, *Evonymus verrucosa*, *Picea excelsa*, *Populus tremula*, *Juniperus communis*, *Fagus sylvatica* i *Carpinus betulus* (razem 21 gatunków).

Runo pokrywa powierzchnię w granicach od 10 do 90% (średnio 65%). Jego rozwój uzależniony jest od stopnia nasłonecznienia jak też od zwarcia podszycia i stosunków glebowych. Dominującym i częstym składnikiem runa jest *Vaccinium myrtillus*. Z krzewinek towarzyszących dość częsty jest *Cytisus nigricans*.

Mchy osiągają w niektórych zdjęciach 90% pokrycia. Na nielicznych tylko powierzchniach zdjęciowych nie stwierdzono ich występowania. Najpospolitszym jest *Entodon Schreberi* i *Hylacomium splendens*.

b) Charakterystyka florystyczno - fitosocjologiczna (tab. 10). W zdjęciach zespołu *Pineto-Quercetum* występuje 188 gatunków roślin. Na każde zdjęcie przypada średnio 50 roślin. W zespole dominują elementy borowe. Z gatunków charakterystycznych rośnie często *Veronica officinalis* i *Hieracium Lachenalii*. Za zaliczeniem zespołu do związku *Vaccinio-Piceion* przemawia *Picea excelsa* oraz sporadycznie występujący *Lycopodium annotinum*. Z pięciu gatunków charakterystycznych rzędu *Vaccinio-Piceetalia* wyróżniają się dużą stałością i dominują *Vaccinium myrtillus* i *Melampyrum pratense*. Częstym gatunkiem zespołu jest także *Trientalis europaea*. Klasę *Vaccinio-Piceetalia* reprezentuje 10 gatunków charakterystycznych, wśród których większą stałością wyróżniają się: *Solidago virga-aurea*, *Entodon Schreberi* i *Populus tremula*.

W omawianym zespole występuje również dość duża ilość (40) gatunków grądowych (ze związku *Quercion pubescentis* — 11, z rzędu

Fagetalia — 18 i klasy *Querceto-Fagetea* — 11). Niektóre z nich, jak *Calamintha vulgaris*, *Hepatica nobilis*, *Brachypodium silvaticum*, *Dahpne mezereum*, *Crataegus monogyna*, *Carex digitata*, *Corylus avellana*, *Viola silvestris* i *Evonymus verrucosa*, są dość częstymi składnikami zespołu.

Z gatunków towarzyszących najczęściej rosną: *Cytisus nigricans*, *Galium vernum*, *Luzula pilosa*, *Majanthemum bifolium*, *Pinus silvestris*, *Veronica chamaedrys*, *Fragaria vesca*, *Abies alba* B, *Frangula alnus* B i *Hypericum perforatum*.

Zubożały zespół *Pineto-Quercetum* z nadleśnictwa Kosobudy wykazuje mniejsze lub większe podobieństwo do borów mieszanych, opisanych pod różnymi nazwami, z obszarów: północno-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej (40, 58), Jury Krakowsko-Wieluńskiej (43), Gór Świętokrzyskich (4, 5), Puszczy Sandomierskiej (50), Białowieskiego Parku Narodowego (35), Białowieży (41), Lasów Białowieży (52), Rogowa Strzelny (49), Wielkopolskiego Parku Narodowego (54), Rezerwatu leśnego „Bachus” k. Chełma (11).

c) Charakterystyka ekologiczna. *Pineto-Quercetum* występuje głównie w północnej i północno-wschodniej części nadleśnictwa Kosobudy na równinach lub małych wzniesieniach przechodzących stopniowo w Padół Zamojski, najczęściej na zboczach północnych. Jego dość duże dwa płaty, rozdzielone dzisiaj wielkim kompleksem sztucznych kultur sosnowych, wskazują, że zespół ten zajmował zapewne pierwotnie znacznie większe przestrzenie. Niewielkie fragmenty *Pineto-Quercetum* spotykamy również w części wschodniej nadleśnictwa. Występują one na lekko nachylonym zboczu północnym rozległego wyniesienia, które przebiega równolegle do drogi Zwierzyniec—Zamość. W tej części nadleśnictwa zostały one również zniszczone przez człowieka i zamienione na lite sośniny.

Jak wskazują profile glebowe, zespół *Pineto-Quercetum* występuje na glebach skrytobielicowych oraz słabo i średnio zbielicowanych, wytworzonych z piasków luźnych lub też gliniastych o miąższości najczęściej do 2 m głębokości, zalegających na wapieniu kredowym. Część gleb posiada też charakter niecałkowity.

Niektóre właściwości fizyczne i chemiczne gleby zestawiono w tab. 4. Jak wynika z danych, odczyn gleby w poziomie próchniczo-akumulacyjnym waha się w granicach od pH 4,0 do pH 5,0 (średnia pH = 4,33). Zwiększanie się odczynu z głębokością gleby wskazuje na słabsze lub intensywniejsze bielicowanie. Za istnieniem tego procesu przemawia również występowanie butwiny oraz brak (lub tylko ślady) węgla wapnia w niższych poziomach odkrywek glebowych. Ilość przyswajalnego fosforu waha się w granicach od 0,0 do 12,5 mg/100 g gleby. Najwyższe jego wartości stwierdzono w głębszych poziomach glebo-

Tab. 4. Zestawienie niektórych własności fizycznych i chemicznych gleb w zespołach *Pineto-Quercetum* i *Querceto-Potentilletum albae* Nadleśnictwa Kosobudy
 Some physical and chemical properties of the soils in the associations: *Pineto Quercetum* and *Querceto-Potentilletum albae* of the forest district Kosobudy

Zespół Association	Nr zdję- cia No of re- cord	Foziom w cm Horizon in centimetres	Ø cząstek glebowych w mm Ø of soil particles in millimetres						pH	Zawartość CaCO ₃ % Content of CaCO ₃ %	Zawartość P ₂ O ₅ , mg/100 g gleby Content of P ₂ O ₅ in milligrammes per 100 gram- mes of soil	
			1,0 do 0,1	0,1 do 0,05	0,05 do 0,02	0,02 do 0,006	0,006 do 0,002	< 0,002				Suma cz. spław. Sum of floatable particles
<i>Querceto - Potentilletum albae</i>	4	3-5 30-35	66 58	7 6	7 12	7 15	7 5	6 4	20 24	5,0 6,0	śl. śl.	2,5 3,0
	5	3-5 45-50 80-85	81 79 77	6 5 5	5 9 6	4 3 6	2 3 4	2 1 2	10 10 12	4,0 5,5 6,5	0,0 0,0 śl.	2,0 śl. śl.
	6	5-7 20-25 35-40	70 66 —	9 9 —	10 10 —	6 8 —	4 4 —	1 3 —	11 15 —	5,5 5,5 5,8	0,0 0,0 śl.	1,0 2,0 2,0
	7	5-7	46	17	11	9	5	12	26	6,0	śl.	1,0
	8	5-8 45-50	83 92	5 3	6 3	2 1	3 0	1 1	6 2	4,5 5,0	0,0 0,0	2,5 7,5
	10	3-5 25-30	88 —	5 —	3 —	2 —	2 —	0 —	4 —	4,5 5,0	0,0 0,0	śl. 1,5

Pineto - Quercetum												
11	3-5 20-35	63 34	5 1	5 0	2 2	3 3	2 6	7 11	4.0 5.5	0.0 0.0	śl. 0.0	
13	5-8 3-5	66 91	5 3	12 2	6 3	5 1	6 0	17 4	5.0 4.5	śl. 0.0	2.5 śl.	
14	15-20 55-60	— 98	— 1	— 1	— 0	— 0	— 0	— 0	4.5 7.0	0.0 0.0	śl. 2.5	
16	3-7 25-30	72 89	10 7	6 3	6 1	4 0	2 0	12 1	4.0 5.5	0.0 śl.	2.5 2.5	
18	5-8 25-30 60-65	96 — 91	2 — 1	1 — 1	1 — 4	0 — 2	0 — 0	1 — 6	4.0 5.0 5.0	0.0 0.0 0.0	2.5 śl. 4.0	
19	3-5 55-60 115-120	95 95 81	2 1 3	0 1 4	1 1 6	2 1 4	0 0 2	3 2 12	5.0 5.0 5.5	0.0 0.0 0.0	śl. 1.5 1.0	
20	3-5 50-55 110-115	93 91 96	1 1 3	2 1 1	1 6 0	3 0 0	0 0 0	4 6 0	4.0 5.5 7.0	0.0 0.0 0.0	3.5 2.5 2.5	
23	5-10 40-45	78 —	10 —	7 —	4 —	1 —	0 —	5 —	4.5 4.5	0.0 0.0	2.5 12.5	
27	5-8 45-50	86 72	5 8	4 6	2 8	2 3	1 3	5 14	4.0 5.0	0.0 0.0	2.5 5.5	

wych. W niektórych płatach, zwłaszcza przy silniejszym ocienieniu i słabym zwarciu runa, występuje dość bogata masa rozkładającej się ściółki. Dość silny proces bielnicowania wierzchnich warstw gleby zachodzi po znacznym przerzedzeniu lasu na piaszczystym podłożu.

d) **Zmienność zespołu.** Zespół *Pineto-Quercetum* wykazuje wyraźne odchylenia w stronę *Querceto-Potentilletum albae*. Przejawem tego jest nieraz znaczny w nim udział gatunków grądowych, które są tym liczniejsze, im mniejszy jest stopień zbielicowania gleby. W lesie mniej zwartym ilość gatunków grądowych jest wyraźnie mniejsza, zwłaszcza gdy w jego warstwie drzew pojawiają się liczniej drzewa szpilkowe (*Picea excelsa*, *Abies alba*). W niektórych zdjęciach liczba gatunków grądowych i borowych jest jednakowa. W tym przypadku o przynależności danego płatu do zespołu *Pineto-Quercetum* zdecydowała większa żywotność gatunków borowych.

Występująca niekiedy znaczna ilość podrostu bukowego lub grabowego świadczy o rozwoju bądź w kierunku grądu bukowego, bądź też grabowego. Po wycięciu lub znacznym przerzedzeniu drzew *Pineto-Quercetum* wzbogaca się wyraźnie głównie w gatunki (*Calluna vulgaris*, *Antennaria dioica*) z klasy *Calluno-Ulicetea*.

e) **Uwagi praktyczno - leśne.** Bór mieszany w nadleśnictwie Kosobudy zajmuje już dziś nieduże powierzchnie i nie posiada większego znaczenia. Przerabane od strony północnej dość duże jego powierzchnie zamienione zostały na lite, sztuczne i zdegradowane sośniny.

W borze mieszanym głównymi gatunkami drzew jest sosna oraz dąb szypułkowy i bezszypułkowy. Obydwa gatunki dębu znajdują w tym zespole dobre warunki rozwoju. Wynika to z ukształtowania terenu, którego powierzchnia urozmaicona niedużymi wyniesieniami i zagłębieniami stwarza różne warunki wilgotnościowe podłoża. Najniższe tereny zboczowe i sąsiadujące z nimi obszary równinne są w głębszych warstwach pokrywy piaszczystej zawsze wilgotne, wyższe natomiast suchsze, co dzieje się na skutek spływu wody w zagłębieniach terenu (zdj. 46,66). Wilgotniejsze warunki glebowe sprzyjają dębowi szypułkowemu. Suchsze, zboczowe powierzchnie warunkują dobry rozwój dębu bezszypułkowego oraz pojawianiu się buka.

Uprawa sosny z dębem szypułkowym da lepsze wyniki na terenach bardziej równinnych lub w obniżeniach terenu na glebach lżejszych, w obecności poziomu wody w zasięgu korzeni. Płytkie gliniaste lub gliniasto-piaszczyste podłoża na wapieniu kredowym, dość często występujące na równinnych lub nieznacznie nachylonych terenach wpływa bardzo wyraźnie na dużą dorodność sosny i dębu szypułkowego, jednakże czyste kultury sosnowe posadzone na takim podłożu rozwojowo

przedstawiają się gorzej i dla hodowli nie dają pożądanych wyników. Wskazywałoby to na dużą współzależność ekologiczną obydwu gatunków od siebie w określonym siedlisku, w którym warunki wilgotnościowe w glebie stają się najbardziej korzystne dla dębu i sosny. Przy dostatecznie głębokim poziomie wód gruntowych stosowanie zrębów zupełnych lub zbyt silne przerzedzanie lasu przekształca zespół *Pineto-Quercetum* w nieużytek, na którym osiedla się roślinność typowa dla zbiorowisk z *Calluno-Ulicetea*.

5. Asocjacja *Querceto-Potentilletum albae* (Libbert 1933). Knapp 1942 — dąbrowa świetlista (tab. 10).

a) Budowa zespołu. Piętro drzew *Querceto-Potentilletum albae* o średnim zwarciu 0,77 zbudowane głównie z dębów *Quercus sessilis*, *Q. robur*) i sosny (*Pinus silvestris*) posiada najczęściej nieznaczną domieszkę jodły (*Abies alba*), osiki (*Populus tremula*), świerka (*Picea excelsa*) i wiązu (*Ulmus scabra*). Rzadkim gatunkiem jest grab (*Carpinus betulus*) i buk (*Fagus sylvatica*).

Warstwa krzewów jest bujnie rozwinięta i wykazuje średnio 0,63 zwarcia. Tworzy ją 21 gatunków, spośród których stałymi składnikami zespołu (stałość IV, V) są *Crataegus monogyna* i *Corylus avellana*.

Runo w tym zespole jest również bujne i wykazuje dość duże zwarcie (średnio 67%). W porównaniu z *Pineto-Quercetum* wahania w pokryciu są mniejsze (od 50 do 80%) a liczba gatunków roślin wyraźnie się zwiększa. Wynika to ze zróżnicowanych bardziej warunków ekologicznych między innymi z powodu występowania w tym zbiorowisku żyźniejszego i suchszego podłoża. Dowodem jest nieliczne występowanie borówki (*Vaccinium myrtillus*) oraz liczniejsze pojawienie się gatunków kserotermicznych (*Lathyrus niger*, *Vincetoxicum officinale*) ze związku i rzędu *Quercetalia pubescentis*. Na inny ekologicznie charakter siedliska wskazuje również pokrywa mszysta. W zespole tym jest ona bardzo słaba, w niektórych tylko zdjęciach (7) osiąga zaledwie 30% pokrycia.

b) Charakterystyka florystyczno - fitosocjologiczna (tab. 10). W skład zespołu *Querceto-Potentilletum albae* wchodzi 140 gatunków roślin; na jedno zdjęcie przypada średnio 51 gatunków.

Omawiany zespół wykazuje co prawda duże podobieństwo florystyczne z asocjacją *Pineto-Quercetum* (jedna tablica dla dwóch zespołów), lecz różni się od niej wyraźnie większym udziałem gatunków grądowych ze związku *Quercion-pubescentis* i rzędu *Fagetalia*, mniejszą ilością gatunków borowych, szczególnie z rzędu *Vaccinio-Piceetalia*. Z gatunków grądowych występujących najczęściej można wymienić: *Sanicula europaea*, *Hepatica nobilis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Pulmo-*

naria obscura, *Daphne mezereum*, *Hypericum montanum*, *Trifolium rubens*, *Ulmus scabra*, *Lonicera xylosteum* i *Tillia grandiflora* oraz wapienne *Melittis melissophyllum* i *Potentilla alba*. Spośród gatunków borowych wyraźny ubytek wykazują borówki (*Vaccinium myrtillus* i *V. vitis-idaea*).

Querceto-Potentilletum albae z obszaru nadleśnictwa Kosobudy wykazuje podobieństwo do dąbrowy świetlistej z Puszczy Białowieskiej, opisaney przez Aniełę Matuszkiewicz (41) oraz w większym stopniu do dąbrowy świetlistej z Zemborzyc k. Lublina opisaney przez Mirosławę Izdebską (21).

c) Charakterystyka ekologiczna. *Querceto-Potentilletum albae* występuje w północnej i północno-wschodniej części nadleśnictwa, najczęściej na połączonych terenach (do 5°), rzadziej na nieco spadzistych (tylko do 10°), niekiedy także zajmuje wyniesione równiny. Płaty tego zespołu nie zajmują większych powierzchni i niedużymi fragmentami mieszczą się w obrębie *Pineto-Quercetum*.

Jak wskazują profile glebowe, zespół ten jest przywiązany do: a) płytkich lub średnio głębokich rędzin kredowych, b) gleb skrytobielicowych, wytworzonych z piasków luźnych lub słabo gliniastych, c) gleb słabo zbielicowanych, wytworzonych z piasków gliniastych na wapieniu kredowym. Niektóre własności fizyczne i chemiczne gleby zestawione zostały w tab. 4. Jak wynika z danych w tabeli, zakwaszenie w wierzchnich warstwach gleby wynosi średnio $\text{pH} = 4,7$. We wszystkich profilach glebowych wraz z głębokością stwierdza się wyraźny wzrost wartości pH , która w niższych poziomach gleby dochodzi niekiedy do $\text{pH} = 7,0$. W niektórych odkrywkach glebowych występują niewielkie ilości węglanu wapnia, czego na ogół nie stwierdza się w zespole *Pineto-Quercetum*. Ilość przyswajalnego fosforu w różnych głębokościach gleby jest zmienna i maksymalna jego ilość dochodzi do 7,5 mg/100 g gleby (zdj. 8).

Gleby zespołu *Querceto-Potentilletum albae* wykazują mniejszy stopień zbielicowania niż gleby *Pineto-Quercetum*. Jest to wynikiem przeważnie wyniesionych i połączonych terenów o płytkim podłożu kredowym, na którym zachodzi słaby ruch wody. W takich warunkach podłoże jest suchsze i zarazem żyzniejsze. Sprzyja ono wyraźnie bujniejszemu rozwojowi gatunków grądowych oraz liczniejszemu występowaniu dębu bezszypułkowego. W tych warunkach znajduje on optymalne możliwości do swojego rozwoju i wyraźnie konkuruje z dębem szypułkowym. Zjawisko to ma wyraźne potwierdzenie na jednym ze skłonów północnych (zdj. 3, 4). W dolnej, nieco wilgotniejszej części skłonu rośnie dąb szypułkowy, a sporadycznie dąb bezszypułkowy z dużą domieszką dorodnej jodły. W górnej, suchszej części bardzo bujnie rośnie dąb bezszypułkowy ze znaczną domieszką sosny. Ten zróżnicowany ekologicznie płat tłu-

maczy wyraźnie występowanie gatunków drzew na danym siedlisku oraz dużą zależność od procesów zachodzących w glebie. Wyniki badań ekologicznych obydwu gatunków dębu w Kosobudach potwierdzają słuszność hipotezy Motyki (46), w której autor przyjmuje, że głównym czynnikiem decydującym o ich rozwoju jest podłoże i zachodzące w nim procesy wodne. Podobne stanowisko zajmuje również Izdebski (16) stwierdzając, że na glebach nawapiennych równinnych dobrze rośnie dąb szypułkowy, zaś na zboczu wzniesienia wapiennego lepiej się czuje dąb bezszypułkowy. Dengler (3) tak samo stwierdza, że na nizinnych obszarach niemieckich pospolitym gatunkiem jest *Quercus robur*, zaś wyniesienia środkowych i południowych Niemiec zajmuje *Quercus sessilis*. Na badanym terenie różnorodne ukształtowanie powierzchni oraz budowa geologiczna podłoża powodują zróżnicowanie typów lasu dębowego. Niedostatecznie uwilgotnione podłoże na zboczach kształtuje *Querceto-Potentilletum albae*, natomiast w obniżeniach równinne lub pochyłe i bardziej wilgotne — *Pineto Quercetum*. Przenikanie dębu szypułkowego na poлогіe zbocza, jak wykazują profile glebowe, warunkuje w dużym stopniu napływ wody z wyżej położonych stoków.

d) **Zmiennność zespołu.** Roślinność *Querceto-Potentilletum albae* uzależniona jest w dużej mierze od reliefu terenu i stopnia uwilgotnienia podłoża. Suchsze, nawapienne i płytkie gleby piaszczysto-gliniaste stwarzają warunki najlepsze dla lasów sosnowo-dębowych, w których przeważa dąb bezszypułkowy. W tych warunkach bujnie rozwija się runo właściwe dla związku *Quercion pubescentis* z nieznaczną tylko domieszką gatunków borowych, co wynika z zakwaszenia wierzchnich warstw gleby ściółką iglastą. W niższych natomiast i uwilgotnionych częściach zboczy, wskutek znacznego napływu wody, rosną lasy jodłowo-dębowe. W runie pojawia się większa domieszka gatunków borowych, zaś w warstwie drzew przeważnie dąb szypułkowy. Na zmianę składu florystycznego zespołu wywiera również duży wpływ gospodarka człowieka. Pod tym względem ciekawy wpływ zniekształconych gospodarczo fragmentów *Querceto-Potentilletum albae* na zbiorowisko roślinne obserwuje się w niektórych partiach nadleśnictwa, między innymi w rezerwacie storczykowym występującym na płytkiej rędzinie kredowej. Po pełnym wycięciu dębu i podsadzeniu sosny, a następnie po jej przereźdzeniu, w płacie tym zaistniał mozaikowy układ runa, który składa się z gatunków gronowych, borowych i kserotermicznych z klasy *Festuco-Brometea*. Z ostatnich znaczny udział wykazują: *Pimpinella saxifraga*, *Euphorbia cyparissias*, *Salvia verticillata*, *Teucrium chamaedrys*, *Scabiosa ochroleuca*, *Medicago falcata*, *Campanula sibirica*, *Potentilla opaca* i inne. Powstały układ mozaikowy w tym zbiorowisku daje się tłumaczyć nie tylko żyznym podłożem i obecnością

w nim wapna, lecz również zmianami sukcesyjnymi, które zachodziły w glebie od chwili wycięcia właściwego typu lasu i długotrwałej obecności czystej sośniny. Należy przy tym podkreślić, iż rosnąca obecnie sosna w wieku ok. 60 lat jest biologicznie słaba i można ją porównywać z sosną rosnącą z silnie przerąbanym dębem na podobnym siedlisku.

Podobne zbiorowiska spotyka się dość często w lasach kosobudzkich na zdegradowanych siedliskach buczyny podgórskiej, zastąpionych tak samo sztucznym lasem sosnowym.

e) Uwagi praktyczno - leśne. Jak wynika z przedstawionych danych ekologicznych w tym zespole, zabiegi hodowlane powinny być dostosowane do odpowiednich warunków wilgotnościowych gleby, z którymi na tych siedliskach wiąże się głównie dąb szypułkowy, bezszypułkowy jak również sosna i jodła. Należy przy tym pamiętać, że w zależności od tego czynnika wzajemny stosunek ilościowy tych drzew powinien być jak najbardziej sprecyzowany. Silniejsze protegowanie jakiegoś drzewa, a zwłaszcza sosny (przykład — rezerwat storczykowy), w gospodarce leśnej może wyrządzić duże szkody. W drzewostanach sosnowo-dębowych zaleca się protegowanie w większym stopniu dębu (głównie *Quercus sessilis*). Duża przewaga sosny zakwasza glebę, co w konsekwencji prowadzi do zubożenia siedliska i obniżenia dorodności dębu. W drzewostanach jodłowo-dębowych powinno się jak najbardziej protegować *Quercus robur*, który na terenach bardziej uwilgotnionych zawsze uzyskuje dużą dorodność.

6. Fragmenty grondu dębowo-grabowego (tab. 11).

a) Budowa zespołu. Na badanym terenie fragmenty grądu dębowo-grabowego tworzą dość zwarte warstwy koron i we wszystkich trzech zdjęciach pokrycie wynosi 80%. Występują w niej głównie *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, rzadziej *Picea excelsa*, *Populus tremula*, *Malus silvestris* i *Cerasus avium*.

Mimo dużego ocienienia warstwa krzewów jest bujna, średnie jej zwarcie wynosi 0,36. Buduje ją głównie *Carpinus betulus* i *Corylus avellana*, nieliczną zaś domieszkę stanowią *Abies alba*, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata*, *Crataegus monogyna*, *Frangula alnus*, *Cornus sanguinea*, *Ulmus scabra*, *Berberis vulgaris* i *Juniperus communis*.

Również dość dużym pokryciem (40%) cechuje się runo. W jego składzie florystycznym zdecydowanie przeważają gatunki grądowe. Warstwa mchów jest bardzo uboga. W jednym tylko zdjęciu nielicznie pojawia się *Polytrichum juniperinum*.

b) Charakterystyka florystyczno - fitosocjologiczna. W trzech zdjęciach występuje razem 81 gatunków roślin; na każde zdjęcie przypada średnio 44 gatunki. Pogląd na skład florystyczny zbiorowiska daje tab. 11.

Ze składu florystycznego wynika, że zbiorowisko to stanowi mieszaninę, w której obok przeważającej liczby gatunków ze związku *Carpinion* występuje duża ilość roślin ze związku *Fagion* i *Quercion pubescentis*. Stąd nawiązanie tego zbiorowiska do zespołu *Fagetum carpaticum collinum* i *Querceto-Potentilletum albae*.

Z gatunków charakterystycznych rzędu *Fagetalia* i klasy *Querceto-Fagetea* najliczniej rosną *Hepatica nobilis*, *Asperula odorata*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna* B i *Carex digitata*. Z dziesięciu gatunków borowych (ze związku *Vaccinio-Piceion*, rzędu *Vaccinio-Piceetalia* i klasy *Vaccinio-Piceetea*) najliczniej rośnie *Sorbus aucuparia* i *Trientalis europaea*. Wśród gatunków towarzyszących stałymi składnikami są: *Quercus robur*, *Majanthemum bifolium*, *Abies alba*, *Ajuga reptans*, *Astragalus glycyphyllos* i *Galium verum*.

c) Charakterystyka ekologiczna. Fragmenty grądu dębowo-grabowego w lasach kosobudzkich występują na terenach prawie równinnych, na glebach brunatnych lub słabo zbielicowanych, wytworzonych z piasków gliniastych zalegających na wapieniu kredowym. Niektóre dane fizyczne i chemiczne gleby przedstawia tab. 5. Wilgotność gleby zaznacza się wyraźnie na styku z podłożem kredowym. Butwiny brak; dobrze rozkładająca się ściółka wytworzona głównie z roślin grądowych oraz bliskie i wilgotne podłoże wapienne stwarzają dobre warunki do rozwoju dębu szypułkowego i graba, jak również rosnącej tu innej roślinności grądowej. Tego rodzaju ekologiczne warunki siedliska sprzyjają tylko poniekąd jodle i są wyraźnie niekorzystne dla buka. Pod tym względem wyjątek stanowi las z licznie występującym bukiem

Tab. 5. Zestawienie niektórych własności fizycznych i chemicznych gleb we fragmentach grądu dębowo-grabowego ze związku *Carpinion* Nadleśnictwa Kosobudy

Some physical and chemical properties of the soils in fragments of an old oak-and-hornbeam „grąd” of the alliance *Carpinion* of the forest district Kosobudy

Nr zdję- cia No of re- cord	Poziom w cm Horizon in centi- metres	Ø cząstek glebowych w mm Ø of soil particles in millimetres							Suma cz. spław. Sum of floatable partic- les	pH	Zawar- tość CaCO ₃ % Cont- ent of CaCO ₃ %	Zawartość P ₂ O ₅ mg/100 g gleby Content of P ₂ O ₅ in milligra- mnes per 100 gram- mes of soil
		1,0 do 0,1	0,1 do 0,05	0,05 do 0,02	0,02 do 0,006	0,006 do 0,002	< 0,002					
83	5—8	84	6	4	3	2	1	6	4,0	0,0	śl.	
	45—50	—	—	—	—	—	—	—	5,0	0,0	0,0	
84	3—5	71	7	8	5	4	5	14	5,5	0,2	5,0	
	35—40	73	5	7	6	3	6	15	7,5	śl.	śl.	

rosnącym na płaskim wyniesieniu wzgórza (zdj. 85), na którym płytkie podłoże kredowe oraz nieznaczny spływ wody z dodatkowych, niedużych wyniesień tłumaczy jego bujne i liczne występowanie. Podsadzoną sosnę wyraźnie wypierają drzewa liściaste.

7. Asocjacja *Fagetum carpaticum* Klika 1927.

Subasocjacja *Fagetum carpaticum collinum* A. Mat. 1958 — buczyna karpacka podgórska (tab. 12).

a) Budowa zespołu. *Fagetum carpaticum collinum* zajmuje największe powierzchnie nadleśnictwa. Tworzą go na ogół cieniste lasy (średnie zwarcie 0,8) bukowe lub bukowo-jodłowe ze znaczną domieszką graba (*Carpinus betulus*), osiki (*Populus tremula*). W niektórych płatach towarzyszą im dęby (*Quercus robur* i *Quercus sessilis*), niekiedy klon (*Acer platanoides*), jawor (*Acer pseudoplatanus*), wiąz (*Ulmus scabra*), lipy (*Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*) i świerk (*Picea excelsa*). W zespole tym niektóre powierzchnie leśne ulegają procesowi borowienia, wówczas zmniejsza się występowanie buka, zwiększa natomiast wyraźnie udział jodły, której pokrycie w niektórych płatach wynosi 0,9 (zdj. 79, 80). Lasy takie przechodzą ostatecznie w jedliny. Poza tym w zespole tym na wielu powierzchniach ulegających borowieniu dość często występuje podsadzona sosna, zaś świerk w niektórych miejscach robi wrażenie domieszki naturalnej.

Warstwę krzewów (średnie zwarcie 0,32) tworzy głównie *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* i *Abies alba*, nielicznie natomiast występuje *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus* i inne. Liczne niekiedy występowanie *Populus tremula* i *Picea excelsa* stwierdza się w płatach borowiejących. Razem w podroście występuje 25 gatunków krzewów. Duże na ogół ocienienie przez warstwę drzew, zwłaszcza w starych buczynach, powoduje nikłe występowanie podrostu lub zupełny jego brak. Dopiero sztucznie przerzedzone powierzchnie leśne stwarzają korzystne warunki do jego rozwoju. W miejscach tych rozwija się wówczas bujnie trudny do przebycia podrost bukowy lub bukowo-jodłowo-grabowy, uniemożliwiając prawie zupełnie rozwój runa. Zjawisko to jest najczęstsze w największych obszarach lasów bukowych w północnej części nadleśnictwa.

Runo w omawianym zespole jest bujne na wiosnę, przed rozwojem liści drzew. Ten dobrze znany aspekt wiosenny w buczynach uzależniony jest od fitoklimatu (39) oraz od florystycznego składu niektórych gatunków runa, przywiązanych i charakteryzujących typ tego lasu, np. *Dentaria glandulosa*, *Corydalis cava*, *Isopyrum thalictroides* i inne. Rośliny te są trudne do znalezienia w ciągu lata, dlatego wcale lub niezbyt licznie znajdują się w zdjęciach i niedostatecznie określają przy-

należność niektórych zdjęć do zespołu i rzędu omawianego zbiorowiska roślinnego.

Mimo pominięcia aspektu wiosennego runo w buczynach jest na ogół dość liczne i bujne. Jego rozwój i stopień pokrycia uzależniony jest w głównej mierze od wieku drzew i zwarcia koron oraz od nagromadzenia ściółki i stopnia jej rozkładu. W zależności od tych czynników pokrywa runa w zespole waha się w granicach od 20 do 90% (średnio 53%). Niektóre powierzchnie leśne są zupełnie pozbawione runa. Czynnikiem hamującym jest najczęściej półmrok panujący pod koronami drzew i dość gruba warstwa nie rozłożonej ściółki liściastej lub też bujny rozwój podrostu w prześwietleniach. Niekiedy także wpływ hamujący na stopień pokrycia runa wywiera gęsto podsadzona sosna (zdj. 78).

W typowych buczynach podgórskich badanego terenu mchów brak albo udział ich jest niewielki, natomiast ilość ich wyraźnie wzrasta w odmianie borowiejącej i na takich powierzchniach osiąga nawet 60% pokrycia (zdj. 77, 79).

b) Charakterystyka florystyczno - fitosocjologiczna. W skład podzespołu *Fagetum carpaticum collinum* w Kosobudach wchodzi 170 gatunków roślin; na jedno zdjęcie przypada średnio 34 gatunki. Pogląd na skład florystyczny podzespołu daje tab. 12.

Z gatunków charakterystycznych zespołu rośnie *Dentaria glandulosa* i *Rubus hirtus*. *Polytrichum Braunii* spotykamy poza granicami nadleśnictwa.

W zespole dominują gatunki łąkowe. Dość słabo reprezentowany jest związek *Fagion*; z jego przedstawicieli najczęściej występuje *Fagus silvatica* A, B, C, rzadziej *Cephalanthera alba* i *Dentaria bulbifera*. Z przedstawicieli rzędu *Fagetalia* rosną często w zespole: *Asarum europaeum*, *Asperula odorata*, *Galeobdolon luteum*, *Hepatica nobilis*, *Pulmonaria obscura*, *Daphne mezereum*, *Euphorbia amygdaloides* i *Sanicula europaea*. Z klasy *Querceto-Fagetea* stałymi składnikami zespołu są: *Viola silvestris*, *Carex digitata*, *Corylus avellana* B i *Melica nutans*. Związek *Carpinion* reprezentowany jest przez *Carpinus betulus* A, B, C, *Carex pilosa* i *Galium Schultesii*. Udział gatunków ze związku *Quercion pubescentis* jest znikomy.

W runie wczesno-wiosennym występuje dość licznie *Corydalis solidu*, rzadziej natomiast *Corydalis cava* i *Isopyrum thalictroides*.

W zespole *Fagetum carpaticum* ulegającym borowieniu obserwujemy znaczny udział roślin borowych ze związku *Vaccinio-Piceion*, rzędu *Vaccinio-Piceetalia* i klasy *Vaccinio-Piceetea*, jak *Vaccinium myrtillus*, *Picea excelsa* B, *Veronica officinalis*, *Sorbus aucuparia* B, C, *Hieracium Lachenalii*, *Entodon Schreberi* i *Hylacomium splendens*.

Wśród gatunków towarzyszących stałymi składnikami są: *Abies alba* A, B, C, *Athyrium filix-femina*, *Majanthemum bifolium*, *Dryopteris filix-mas*, *Oxalis acetosella*, *Ajuga reptans*, *Fragaria vesca*, *Dryopteris spinulosa*, *Mycelis muralis*, *Luzula pilosa* i *Veronica chamaedrys*. W tym typie lasu nieznaczną ilość gatunków ze związku *Fagion* tłumaczyć można niezbyt dużymi wysokościami bezwzględnyymi na Roztoczu.

Tak samo typ lasu bukowego ulegający procesowi borowienia charakteryzuje dość duża ilość gatunków borowych spowodowana najczęściej udziałem podsadzonej sosny lub też znaczną niekiedy przewagą jodły nad bukiem. Wskazuje to na nawiązanie *Fagetum* w pierwszym przypadku do borów mieszanych *Pineto-Quercetum*, w drugim do borów jodłowych (*Abietetum polonicum*).

Fagetum carpaticum collinum z Kosobud wykazuje podobieństwo do opisanych przez Dziubałtowskiego (4, 5) zespołów z Gór Świętokrzyskich, Medwecką - Kornas (43) z Jury Krakowskiej oraz przez Izdebskiego (17) z Roztocza. Różni się natomiast od buczyn, zaliczanych przez Anielę Matuszkiewicz (42) do podzespołu *Fagetum carpaticum montanum* oraz zespołu *Melico-Fagetum*.

c) Charakterystyka ekologiczna. *Fagetum carpaticum collinum* zajmuje przeważnie środkowe, górne i szczytowe partie mniejszych lub większych wyniesień, dochodzących do 100 m wysokości względnej. Spotykamy je również na pochyłych zboczach jarów lessowych, gdzie tworzy piękne i przeważnie jednorodne lasy bukowe. Na dnie jarów nie stwierdza się obecności buka, co na terenach nadleśnictwa jest prawdopodobnie zjawiskiem ogólnym (zdj. 46). W tym przypadku licznie pojawia się jodła. Na obszarach zajętych przez buczyny kąt nachylenia zboczy waha się w granicach od 5 do 35° z przewagą spadzi-
stych (od 5 do 20°) i stromych (od 20 do 35°). W większej części zdjęć zajmują one zbocza północne.

Z profili glebowych wynika, że podzespół buczyny podgórskiej przywiązany jest do: 1) płytkich lub średnio głębokich rędzin kredowych, 2) gleb brunatnych, wytworzonych z utworów pylastych (lessów) lub piasków gliniastych na wapieniu kredowym, 3) gleb skrytobielicowych lub słabo zbielicowanych, wytworzonych z utworów pylastych oraz z piasków luźnych i gliniastych. W tym ostatnim przypadku odkrywki wskazują na niecałkowity charakter gleby.

Wyniki analiz glebowych zestawione w tab. 6 dają pewien pogląd na zależność zespołu od właściwości fizyko-chemicznych gleby. Odczyn gleby w buczynach kosobudzkich jest alkaliczny, obojętny lub słabo kwaśny. Zakwaszenie w poziomie próchniczo-akumulacyjnym waha się w granicach od 4,0 do 6,0 ze średnią pH 4,7; w dolnych warstwach gleby, na styku z podłożem kredowym, wahania są znacznie większe i wynoszą

od 4,5 do 7,5, średnia pH 5,8. Najniższe wartości pH wykazują gleby, na których zachodzi proces borowienia zespołu. Wskaźnikiem zachodzącego tu procesu bielnicowania jest obecność słabo rozłożonej ściółki iglastej lub nawet cienkiej warstwy butwiny, tworzącej się na głębszym podłożu piaszczystym. Zachodzi to w dolnych częściach zboczy (zdj. 71, 77, 82). Badane gleby w przeważającej większości zdjęć nie wykazują burzenia z 10% kwasem solnym. Minimalne ilości węgla wapnia stwierdzone zostały w dolnych poziomach nielicznych tylko odkrywek glebowych.

Buk występuje przy dość różnym odczynie gleby, lecz w większości przypadków typowej buczyny rozwija się najlepiej i uzyskuje przewagę nad innymi drzewami przy pH 6,7. Na płatach buczyn borowiejących odczyn głębszych warstw gleby podobny jak w odmianie typowej, jednakże jodła zyskuje przewagę nad bukiem (zdj. 71, 82). Można z tego wnioskować, że odczyn gleby nie jest czynnikiem najważniejszym i decydującym. Potwierdzają to badania Linquista (29), wykazujące amplitudę pH dla buka od 4,4 do 8,0, a także niektóre płaty typowej buczyny (zdj. 49, 58, 65), w których dość niskie wartości pH w glebie (4,5; 4,5; 5,5) sprzyjają wyraźnie przewadze i bujnemu rozwojowi tego drzewa.

Zasobność gleby w przyswajalny fosfor jest w buczynach bardzo różna i waha się w granicach od 0,0 do 0,7 mg/100 g gleby. Tak samo różna jego ilość występuje w różnych poziomach poszczególnych odkrywek glebowych. Nie wpływa to na dorodność buka i jodły ani też na wzajemne ich stosunki ilościowe. Różna zawartość związków fosforu uzależniona jest niewątpliwie od procesów humifikacji i mineralizacji szczątków roślinnych będących głównym źródłem obecności jego w glebie.

d) **Zmienność zespołu.** Dość duże zróżnicowanie podłoża, a zwłaszcza różne pochyłości zboczy i ukształtowania wyniesień, tym samym różne stosunki wilgotności gleby sprawiają, że *Fagetum carpaticum collinum* w Kosobudach jest bardzo zmienne.

W typowej odmianie zespołu na glebach słabiej zbielicowanych znaczny udział wykazują gatunki ze związku *Carpinion*; ich głównym przedstawicielem jest grab (*Carpinus betulus*). Na glebach silniej zbielicowanych w odmianie borowiejącej zespołu zwiększa się udział gatunków borowych. W warstwie drzew zmniejsza się występowanie buka, zwiększa natomiast jodły. W niektórych płatach występują czyste jedliny, lecz obecność runa typowego dla buczyn, bujny rozwój podrostu bukowo-jodłowo-grabowego oraz stare zbutwiałe pnie buka świadczą o przynależności do zespołu *Fagetum carpaticum*.

Liczne występowanie niektórych gatunków, jak *Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa*, *Dentaria glandulosa*, *Dentaria bulbifera*, *Corydalis*

Tab. 6. Zestawienie niektórych własności fizycznych i chemicznych gleb w podzespole *Fagetum carpaticum collinum* Nadleśnictwa Kosobudy
 Some physical and chemical properties of the soils in the subassociation *Fagetum carpaticum collinum* of the forest district Kosobudy

Facja Facies	Nr zdię- cia Noof re- cord	Poziom w cm Horizon in centimetres	Ø cząstek glebowych w mm Ø of soil particles in millimetres						pH	Zawartość CaCO ₃ % Content of CaCO ₃ %	Zawartość P ₂ O ₅ mg/100 g gleby Content of P ₂ O ₅ in milligrammes per 100 gram- mes of soil
			1,0 do 0,1	0,1 do 0,05	0,05 do 0,02	0,02 do 0,006	0,006 do 0,002	< 0,002				Suma cz. sław. Sum of floatable particles
Zespołu typowy Atypical community	46	2-5 60-65	26 16	23 23	42 36	8 17	1 2	0 6	9 25	5,5 7,5	
	47	5-10 60-65	93 93	3 0	3 2	1 2	0 2	0 1	1 5	2,5 2,0	
	48	5-10	64	7	10	9	5	5	19	2,5	
	49	2-5 70-75	63 73	17 7	13 9	5 6	1 4	1 1	7 11	śl. 0,0	
	50	2-5 30-35	77 76	4 3	8 6	6 6	4 6	1 3	11 15	2,5 3,0	
	52	3-5 15-20	46 43	13 5	14 12	8 8	8 10	11 22	27 40	5,0 0,0	
	54	3-5 40-45 70-75	12 87 96	23 2 1	36 4 0	10 2 1	5 3 1	4 2 0	19 7 2	2,5 śl. 1,5	
	55	3-5 30-35	74 67	5 7	6 8	8 7	5 6	2 5	15 18	śl. 2,0	
	56	3-5 20-25	53 48	10 4	15 18	8 14	7 1	7 15	22 30	śl. 0,0	
	58	5-10 30-35	73 72	10 3	6 7	5 7	4 5	2 6	11 18	5,0 0,0	

Odmiana borowiejaca Variant passing into communities of the class Vaccinio-Piceeta													
60	2-5	52	8	10	10	6	14	30	4.0	0.0	śl.		
61	3-5	78	8	3	3	4	6	13	5.0	0.0	2.5		
64	5-8	69	7	8	3	3	2	5	5.0	0.0	4.5		
65	30-35	64	8	14	0	0	4	15	5.0	0.0	2.5		
66	40-45	90	4	2	0	0	0	2	4.5	0.0	śl.		
67	5-8	85	2	5	3	3	2	10	5.5	0.0	1.0		
68	30-35	79	2	3	4	4	0	7	4.5	0.0	0.0		
69	40-45	89	4	4	0	0	0	4	5.5	0.0	2.5		
71	5-8	27	29	14	1	1	3	18	4.0	0.0	2.5		
72	35-40	20	23	14	3	3	2	19	5.0	0.0	2.5		
74	7-10	66	5	10	7	7	4	21	4.5	0.0	0.0		
76	25-30	63	6	6	5	5	5	16	4.5	0.0	0.0		
77	1-10	76	5	4	3	3	4	11	4.5	0.0	0.0		
78	20-25	69	8	8	3	3	5	16	4.5	0.0	1.5		
79	3-5	83	6	3	3	3	1	7	4.0	0.0	2.5		
82	45-50	89	2	4	2	2	0	6	5.5	0.0	śl.		
82	125-130	71	10	6	2	2	4	10	6.0	śl.	śl.		
82	3-5	33	31	8	1	1	0	9	4.0	0.0	5.5		
82	35-40	27	20	13	6	6	1	20	4.5	0.0	0.0		
82	60-65	22	16	13	3	3	9	25	5.0	0.0	1.5		
82	5-8	34	29	9	1	1	0	10	4.0	0.2	2.5		
82	40-45	21	25	9	5	5	12	26	6.5	0.0	2.5		
82	3-4	68	10	5	4	4	3	12	4.5	0.0	śl.		
82	30-35	74	9	5	3	3	2	10	5.0	0.2	śl.		
82	3-5	—	—	—	—	—	—	—	4.5	0.0	śl.		
82	40-50	49	12	12	5	5	2	19	5.5	0.0	2.5		
82	70-90	37	13	14	2	2	4	20	5.5	0.0	2.5		
82	4-8	78	8	3	4	4	0	7	5.5	0.0	2.5		
82	30-35	78	6	4	1	1	3	8	5.5	0.0	6.0		
82	40-45	41	8	10	7	7	22	39	6.0	0.0	2.5		
82	5-8	48	10	12	9	9	7	28	6.0	0.0	śl.		
82	15-20	—	—	—	—	—	—	—	6.5	0.0	śl.		
82	5-8	43	26	6	0	0	4	10	4.5	0.0	śl.		
82	30-35	33	20	8	5	5	3	16	5.2	0.0	2.0		
82	70-75	21	21	11	3	3	9	23	7.0	0.0	6.0		

solida i inne wskazuje na obecność facji w buczynach. Facje te pozostają w ścisłym związku z żyznością i degradacją gleby. Na glebach nieco zdegradowanych, zwłaszcza o głębszym podłożu piaszczystym, wyodrębnia się wyraźnie facja z *Carex pilosa* (zdj. 64, 65, 66, 67), w której roślina ta, charakterystyczna dla *Querceto-Carpinetum*, pokrywa niekiedy łanowo dno lasu. Na glebach żyznych stwierdzenie istniejących niewątpliwie facji napotyka na pewne trudności ze względu na szybko przemijającą bujną roślinność wczesnowiosenną.

Inny skład runa mają płaty po wyrąbanych buczynach na rędzinach kredowych, zamienione na lasy sosnowe. W runie tych zniekształconych zbiorowisk przeważają zdecydowanie gatunki grądowe z nieznaczną domieszką roślin borowych i wapniowych. Na tych siedliskach zwraca uwagę duża nieraz ilość podrostu bukowego i niekiedy także jodłowego. Wskazuje to wyraźnie na powracanie tych drzew na ich pierwotne siedliska.

Dość duże i prawie pierwotne obszary *Fagetum carpaticum collinum* występują głównie w północnej części nadleśnictwa pomiędzy gajówką Krzywe a byłą gajówką Jarugi oraz w południowo-wschodniej części, gdzie porastają wzgórza Kamiennej Góry, Stokowej Góry i okolice byłej gajówki Wojda. Od wschodniej strony w okolicach Siwcowej Góry występujący dość duży płat buczyny karpackiej (silnie zdegradowany) fitosocjologicznie nie przedstawia większej wartości.

Ogólnie rzecz biorąc większość obszarów kosobudzkich odpowiada lasom bukowym i bukowo-jodłowym. Wynika to z ukształtowania terenu i budowy geologicznej podłoża. Buczyna karpacka rośnie co prawda tutaj głównie na rędzinach, lecz nie omija piaszczystego i znacznie zbielicowanego podłoża.

Zgodnie z poglądami Motyki (45, 46) występowanie buka daje się w zupełności dobrze tłumaczyć stosunkami nawadniania i wilgotnością podłoża. W Kosobudach stwierdza się wyraźnie, że lasy bukowe zajmują strome i łagodniejsze zbocza oraz kopulaste wyniesienia, na których zachodzi szybszy ociek wody lub też rosną na brzegach szerokich wierzchowin w miejscach przechodzących nagle w tereny zboczowe (zdj. 49, 60). Są to niewątpliwie stosunkowo suche siedliska.

Z analizy zdjęć wynika, że wraz ze zmianą ukształtowania pionowego i warunków uwilgotnienia podłoża zmienia się rozmieszczenie buka i jodły. Buk nie znosi w zasięgu swych korzeni wody stojącej (46), z tego też względu staje się on wyraźnie wrażliwy na siedliskach lepiej uwilgotnionych, choć jeszcze z nieznacznym ruchem wody. Zrozumiałe jest, że wilgotniejsze, dolne części skłonów, jak również szerokie wierzchowiny, sprzyjają jodle, suchsze z szybkim przepływem wody — bukowi. Zjawisko to, powszechne na całym badanym terenie, po-

twierdza poglądy Motyki na przywiązanie buka do omawianych warunków siedliska, z drugiej zaś strony tłumaczy wymagania ekologiczne jodły. Przechodzenie zatem typowych buczyn w borowiejące stoi w ścisłym związku ze sposobem uwilgataniania podłoża.

e) Uwagi praktyczno-leśne. Omawiane zbiorowisko jest najkorzystniejsze dla kilku gatunków drzew, spośród których swoją imponującą grubością i wzrostem na czołowe miejsce wybija się jodła i buk. Drzewa te posiadają w istniejących tu warunkach siedliskowych bardzo wysoką wartość techniczną i użytkową i dlatego lasy kosobudzkie stać się powinny głównym ich producentem. Nie wyklucza to innych gatunków drzew, rzadziej spotykanych w zespole, jak lipa szerokolistna, wiąz górski, które osiedlają się w różnych warunkach glebowych w towarzystwie jodły i buka, a które na obszarach lasów kosobudzkich osiągną tak samo wysoką klasę dorodności.

Z tych względów główna uwaga w gospodarce leśnej tego terenu powinna być zwrócona na utrzymanie resztek naturalnych płatów buczyny, a na zniekształconych przez lasy sosnowe, w nieodpowiednich dla sosny siedliskach, na możliwie szybkie przywrócenie pierwotnego składu roślinności.

W lasach bukowych i bukowo-jodłowych zachodzi również pilna potrzeba zwrócenia uwagi na znaczną niekiedy domieszkę podsadzonej sosny. Wydaje się, że obecność jej wpływa niekorzystnie, zwłaszcza na buka rosnącego niewątpliwie na najbardziej dla niego korzystnych siedliskach. Potwierdzają to zdj. 56 i 57 z podsadzoną sosną i bez sosny w podobnych warunkach ekologicznych. Zwraca uwagę również podrost bukowy rozwijający się bujnie w typowym lesie bukowym, a nie występujący wcale w płatach z okresowością sosny. W tym ostatnim przypadku silne zakwaszenie wierzchnich warstw gleby igliwem sosnowym nie sprzyja widocznie kiełkowaniu nasion buka, sprzyja natomiast bardziej rozwojowi podrostu jodłowego oraz liczniejszemu pojawieniu się gatunków borowych.

Intensywne przerąbywanie drzew w zespole jest niekorzystne dla rozwoju podrostu bukowego, zwłaszcza w odmianie borowiejącej. Powodem utrudnionego odnawiania się tego drzewa bywa najczęściej niezwykle bujny wzrost leszczyny (zdj. 73, 75) lub też niekiedy gromadne występowanie jodły.

8) Asocjacja *Cariceto elongatae-Alnetum* Koch 1926.

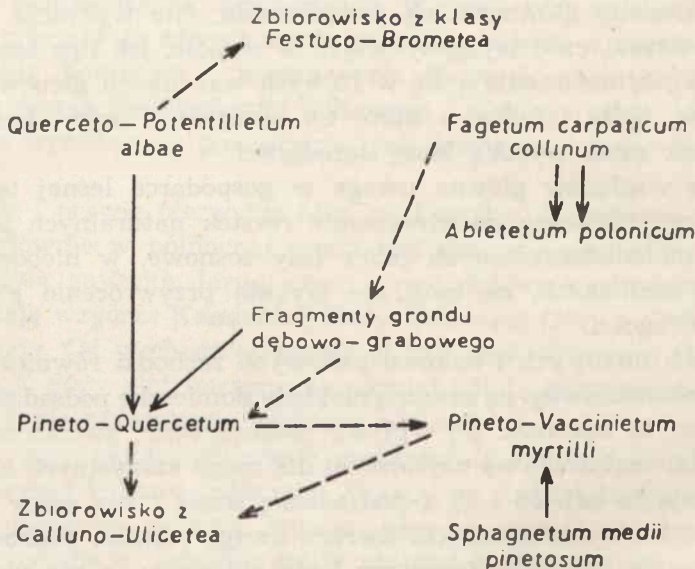
Synasocjacja *Cariceto elongatae-Alnetum dryopteridetum cristatae* (Tx., Bodeux 1955) em. W. Mat. 1958 — oles typowy.

Badaniami szczegółowymi nie objęto małych fragmentów olsów, rozmieszczonych wzdłuż zalewowej doliny Wieprza i na SW od wsi Lipsko. Jako niewielkie fragmenty są one bez większego znaczenia gospodar-

DYNAMIKA ZESPOŁÓW LEŚNYCH

czego dla tego terenu, zwłaszcza że drzewostany olsowe (w wieku 30 lat) są miejscami (z wyjątkiem pasa olsu położonego na SE od wsi Lipsko) bardzo zniszczone.

Pod względem swej fizjonomii, składu florystycznego i ekologii odpowiadają podzespołowi *Cariceto elongatae-Alnetum dryopteridetosum cristatae*, którego charakterystykę zamieszcza w swej pracy Matuszkiewicz (36).



Przedstawiając graficznie kierunek przemian sukcesyjnych zbiorowisk leśnych obszarów nadleśnictwa Kosobudy można je zobrazować według następującego, hipotetycznie ujętego schematu*.

Przedstawiony na wykresie układ rozwoju i dynamiki zbiorowisk w oparciu o obserwacje w terenie i przytoczone materiały rzeczowe pozwala wysnuć następujące wnioski:

1. Zespół *Querceto-Potentilletum albae* oraz fragmenty grądu dębowo-grabowego wykazują tendencje do przechodzenia w bór mieszany (*Pineto-Quercetum*). Procesowi temu towarzyszą zmiany florystyczne tych zbiorowisk w kierunku wzrostu ilości elementów borowych. Główną przyczyną tych zmian jest niewątpliwie postępujący proces bielicowania gleby, wynikający z niewłaściwej gospodarki leśnej polegającej przede wszystkim na protegowaniu sosny.

* Linie przerywane oznaczają sukcesje zbiorowisk przebiegające pod wpływem gospodarki człowieka, linie ciągłe — naturalny ich przebieg.

2. Wydaje się, że *Pineto-Quercetum* jest końcowym ogniwem tych przemian sukcesyjnych, jednakże przy stosowaniu dalszych zrębów zupełnych lub przy zbyt silnym przeredzaniu drzewostanu zespół *Pineto-Quercetum* przekształca się w zbiorowisko z klasy *Calluno-Ulicetea*. Powstałe tą drogą fragmenty zbiorowisk występują w północnych partiach lasów nadleśnictwa Kosobudy. W nielicznych tylko przypadkach przy zwiększeniu udziału sosny i przy zubożeniu gleby, zespół *Pineto-Quercetum* przekształca się w zbiorowiska czysto borowe.

3. Zręby po zespole *Querceto-Potentilletum albae* na płytkich rędzinach kredowych z podsadzoną sosną są opanowywane przez zbiorowiska murawowe z klasy *Festuco-Brometea*. Na nich pojawiają się masowo storczyki, zwłaszcza *Cypripedium calceolus* (rezerwat storczykowy).

4. *Fagetum carpaticum collinum*, występujące niekiedy w obniżeniach terenu na głębokich i wilgotnych glebach piaszczystych, przechodzi po wycięciu buka w zespół *Abietetum polonicum*. W pierwszym etapie tych przemian dochodzi do powstania jedlin z runem grądowym, w drugim przekształcają się one w bór jodłowy. Na glebach suchszych i uboższych płaty lasów bukowych mogą wykazywać pewne nawiązanie do *Pineto-Quercetum*.

5. Zespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli* nie bierze udziału w wyżej przedstawionych przemianach sukcesyjnych zbiorowisk leśnych. Jest to więc zespół w pewnym sensie trwały, uwarunkowany właściwościami siedliska. Jest to wilgotne, pozbawione poziomego ruchu wody i zakwaszone lub bez poziomu wilgotnego, suche (siedliska wydmowe). W tych warunkach jakość gleby nie pozwala na rozwój w kierunku zbiorowisk o większych wymaganiach pokarmowych.

Bory sosnowe przy nieco niższym poziomie wód gruntowych i przy zbyt silnym przeredzaniu drzewostanu (podobnie jak zespół *Pineto-Quercetum*) nabierają cech zbiorowiska *Calluno-Ulicetea*.

6. Zespół *Sphagnetum medii pinetosum* tylko fragmentami przechodzi w *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Zjawisko to zachodzi w miejscach starzenia się torfowiska wysokiego typu kontynentalnego lub przy osuszeniu terenu.

ZAGADNIENIA OCHRONY ZABYTEKÓW PRZYRODY

Las kosobudzkie, uchodzące za jedno z najpiękniejszych na naszym Roztoczu, zostały na przestrzeni czasu znacznie przetrzebione i przez to uległy bardzo dużym zmianom zarówno pod względem jakościowym, jak też i ilościowym. Szczególnie ważną przyczyną tego stanu rzeczy w minionych czasach było stosowanie całkowitych zrębów na dużych powierzchniach leśnych i zamiana ich, na pola uprawne, niekiedy bez względu na ich przydatność. Tą drogą w niedawnej przeszłości, a więc za czasów Ordynacji Zamojskiej — systemem parcelacji oddłużeniowej duże powierzchnie leśne na obszarach lasów kosobudzkich

zostały wyrąbane i przeznaczone pod uprawę. Potwierdzają to dziś nieliczne, w skupieniu lub pojedynczo istniejące, zagrody chłopskie, położone wśród lasów, a także szeroko rozprzestrzeniające się pola wokół wioski Kosobudy i Wólki Wieprzeckiej, wdzierające się głębokim klinem w obręb istniejącego tu obszaru leśnego. Użytkowanie lasów odbywało się również systemem przerębowym, poprzez wybieranie najdorodniejszych i najcenniejszych okazów drzew i pozostawianie egzemplarzy biologicznie najsłabszych, co w procesie rozwoju pokrywy leśnej powodowało ogromne jej ubożenie. Na skutek tego na badanym terenie posiadamy dziś lasy znacznie zdegradowane, a ich powierzchnie w dużym stopniu zmniejszone. Duże też zmiany na obszarach lasów kosobudzkich spowodowane zostały przez wprowadzenie jednogatunkowych sośnin, najczęściej w miejsce lasów bukowych. W tym przypadku człowiek, nie bacząc na skomplikowaną strukturę biologiczną lasów i nie dostrzegając ogólnych praw rządzących przyrodą, kierował się głównie osobistymi względami. W wyniku tak prowadzonej gospodarki wyrządził duże szkody, niszcząc piękno i bogactwo naturalne tego rejonu.

Mimo tak daleko zaawansowanych zmian w całokształcie struktury leśnej na obszarach lasów kosobudzkich można odnaleźć jeszcze nieźle zachowane płyty leśne z rzadszymi gatunkami roślin, zasługujące nie tylko na samą uwagę, lecz również na specjalną ochronę. Przemawiają za tym względy natury gospodarczej i naukowej, które w obecnej chwili, gdy nikną już pozostałości pierwotnej przyrody wymagają od nas otoczenia tych resztek największą opieką. Zagadnienie ochrony tych pozostałości wiąże się ściśle z wartościami naukowymi oraz z utrzymaniem tych resztek dla zachowania piękna krajobrazowego omawianego terenu. Poznając i wzorując się na nich, możemy przywrócić wartość gospodarczą zniszczonych i zdegradowanych drzewostanów. Należy wyraźnie podkreślić, iż racjonalna gospodarka bogactwami naturalnymi, która mogłaby nam zagwarantować ich trwałość i tym samym ciągłość użytkowania, może dać wówczas dobre rezultaty, gdy znajdzie oparcie o znajomość podstaw ekologicznych poszczególnych drzew na tle całokształtu biocenozy lasu. Z tego też względu ginące resztki pierwotnej przyrody, którymi rządzą właściwe im prawa, zabezpieczone od dalszej dewastacji będą posiadały dla gospodarki leśnej i nauki duże znaczenie.

Wobec tak szczególnie ważnych problemów gospodarczych, krajobrazowych i naukowych na obszarach lasów kosobudzkich istnieje pilna potrzeba otoczenia specjalną opieką resztek wszystkich typów pierwotnych drzewostanów. Mając na uwadze opisane w dotychczasowej literaturze (12, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 61, 65) ciekawsze fragmenty drzewostanowe oraz powierzchnie leśne, na których zachowały się resztki rzadkich gatunków, należałoby bezwzględnie wyłączyć spod gospodarki leśnej i nadać im należne prawa rezerwatów przyrody.

Nie można również pominąć ochrony niektórych potężnych i dorodnych okazów drzew, które pojedynczo lub grupowo rozrzucone są na obszarach lasów kosobudzkich; po zabezpieczeniu mogą uchodzić za osobniki wartościowe dla gospodarki leśnej i zarazem jako pomniki przyrody. Dotychczas na całym obszarze lasów kosobudzkich ochroną przyrody został objęty tylko jeden nieduży fragment lasu dębowo-sosnowego, wchodzący w skład oddziału 55 uroczyśka Maziarki z uwagi na liczne występowanie obuwika pospolitego (*Cypripedium calceolus*).

Opierając się na danych z literatury, jak również na własnych obserwacjach proponuję otoczenie ochroną następujących fragmentów leśnych i pomników przyrody:

1. Las lipowy (powierzchnia 2 ha), oddalony o ok. 2 km na północo-zachód od siedziby nadleśnictwa Kosobudy, wchodzący w skład oddziału 25 leśnictwa

Słupy. Jest to jeden z najpiękniejszych fragmentów lasu bukowo-jodowego z domieszką innych drzew, wśród których dominują wspaniałe przestoje lip (*Tilia cordata* i *Tilia platyphyllos*). W drzewostanie tym rozwija się bujnie, trudny do przebycia podrost bukowo-grabowo-jodłowy, ocieniający silnie dno lasu i uniemożliwiający rozwój runa leśnego.

2. Las bukowy, położony na południo-zachód od drogi Kosobudy—Szczebrzeszyn, wchodzi w skład oddziałów 25, 41, 42, 43, 69 i 70 leśnictwa Krzywe. Te piękne naturalne drzewostany stanowią fragmenty podzespołu buczyny karpackiej (*Fagetum carpaticum collinum*). Oprócz licznych przestoi buka i jodły na granicy ich zasięgu naturalnego występują rzadsze gatunki runa; *Lathyrus laevigatus*, *Veronica montana*, *Cephalanthera rubra*, *Corydalis cava* i inne.

3. Las jodłowy z domieszką buka, położony w widłach dróg Zwierzyniec—Kosobudy i Zwierzyniec—Krasnobród, wchodzi w skład oddziałów 165 i 166 leśnictwa Słupy. Nieduży ten fragment stanowi jakby oazę naturalnego drzewostanu wśród sztucznych lasów sosnowych. Kompleksowy układ runa leśnego (grądowego z domieszką elementów borowych) rzuca światło na dynamikę zbiorowiska po wycięciu buka.

4. Bór sosnowy (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*) z domieszką świerka i jodły (zdj. 28). W obszarze tym na stosunkowo dużej powierzchni oddziału 183 leśnictwa Słupy znajduje się piękne stanowisko reliktu glacialnego zimoziół północnego (*Linnaea borealis*). Pod okapem prześwietlonego drzewostanu sosnowego roślina ta tworzy dość zwarty kobierzec i wykazuje wyjątkowo dużą żywotność i dynamikę rozwoju. Obecnie zabezpieczona ogrodzeniem zamykającym powierzchnię ok. 4 arów, w przyszłości objęta ochroną przyrody, powinna uzyskać znacznie większy areał ochronny.

5. Uroczysko „Horodzisko” w Kosobudach. W uroczysku tym na niedużej powierzchni oddziału 64 leśnictwa Słupy znajduje się jeszcze jedno stanowisko zimoziół północnego (*Linnaea borealis*). Na płacie tym zimoziół północny wykazuje niższy stopień dorodności niż na stanowisku poprzednim. Stanowisko to ogrodzone płotem drewnianym oczekuje nadania mu praw rezerwatu przyrody.

6. W południowo-wschodniej części nadleśnictwa Kosobudy zostały ostatnio wykryte przez Krotoską, Piotrowską i Skuratowicza (26) oraz Izdebskiego (18, 19, 20) stanowiska reliktowe czosnku siatkowego (*Alium victorialis*). Stanowiska te znajdują się głównie w południowej części nadleśnictwa w oddziałach 191, 199, 175, 157, 162 i 160 leśnictwa Wólka u podnóża Stokowej Góry oraz w północo-wschodniej części w oddziałach 46, 71 uroczyska Krzywe. Zajmują one łącznie powierzchnię ok. 1,5 ha. Roślina ta rzadka na niżu polskim i reprezentująca europejsko-azjatycki element górski (56, 57) powinna znaleźć należne miejsce w ochronie przyrody.

7. Na terenie lasów kosobudzkich zachowały się dotąd pojedyncze lub zgrupowane przestoje buka, dębu i jodły. Drzewa te poza swą przeszłością historyczną posiadają duże wartości gospodarcze; wśród pierwotnej przyrody wyrastały one w konkurencji z innymi drzewami i w różnych warunkach ekologicznych, przez co najlepiej przystosowały się do lokalnego środowiska i stanowią obecnie ekotyp najlepiej zharmonizowany z danym siedliskiem. Pożądane byłoby, aby w obrębie naturalnego zasięgu każdego gatunku ekotypy tych drzew były przedmiotem hodowli i uzyskiwania z nich nowego potomstwa (64).

W świetle tych faktów jako pomniki przyrody powinny być objęte ochroną niektóre drzewa. Grupa dorodnych buków z nielicznymi przestojami powyżej

3 m w pierśnicy w oddziale 138 leśnictwa Wólka. Szereg pięknych okazów jodły, ponad 2 m obwodu na wysokości pierśnicy w oddziałach 173, 174 leśnictwa Słupy. Poza tym do rejestru ochrony przyrody jako pozostałości po drzewach pierwotnych lasów winny wejść okazy częściowo już zabezpieczonego dębu szypułkowego (5,06 m obwodu) rosnącego w oddziale 156 uroczyska Wojda i pojedynczy buk (3,92 m obwodu), rosnący w oddziale 174 tego samego uroczyska. Jeszcze jeden okaz pięknego buka (o obwodzie 3,16 m) poddaje się pod ochronę w oddziale 4u uroczyska Jarugi.

W dziedzinie ochrony lasów kosobudzkich duże zasługi położył były nadleśniczy Kosobud mgr Marcelin Mełges. Z jego inicjatywy niektóre fragmenty leśne zostały już ogrodzone i otoczone największą opieką. Pozostałe powierzchni leśne i niektóre reliktowe stanowiska rzadkich roślin oczekują dalszego zabezpieczenia przed zniszczeniem oraz jak poprzednie nadania im praw rezerwatów przyrody.

WNIOSKI

1. Na obszarze lasów nadleśnictwa Kosobudy istnieje stosunkowo duże zróżnicowanie typów siedliskowych i drzewostanowych. W wyniku przeprowadzonej analizy florystyczno-ekologicznej wyróżniono 7 zespołów i 1 zbiorowisko leśne. Wydaje się, że są one podstawowymi asocjacjami nie tylko dla badanego terenu, lecz również dla Środkowego Rostocza.

2. Zespoły *Sphagnetum medii pinetosum* i *Pineto-Vaccinietum myrtilli* oddzielają się wyraźnie od asocjacji grądowych; nie biorą one udziału w ich przemianach sukcesyjnych, czego przyczyną jest ich specyficzna ekologia siedliska.

3. Między zbiorowiskami grądowymi (*Querceto-Potentilletum albae* i *Fagetum carpaticum*) jak również między nimi a borem mieszanym (*Pineto-Quercetum*) istnieje szereg form o charakterze przejściowym. Mozaika tych zbiorowisk zarysowuje się tym wyraźniej, im większe zachodzą zmiany w podłożu, wywołane najczęściej ingerencją człowieka.

4. Zespoły grądowe wykazują tendencję do przechodzenia w bory mieszane. To powszechnie obserwowane zjawisko jest wynikiem gospodarki leśnej człowieka, polegającej na protegowaniu sosny, która przyspiesza proces bielnicowania gleby.

5. Na dużych obszarach nadleśnictwa rosły niegdyś lasy typu *Querceto-Potentilletum albae* i *Fagetum carpaticum collinum*. Asocjacje te zostały zniekształcone przez człowieka i ich miejsca zajmują obecnie lite i zdegradowane sośniny. Istnieje duża potrzeba restytuowania zniszczonych uprzednio zbiorowisk przez stosowanie odpowiednich zabiegów hodowlanych.

6. Na badanym terenie znajdują się też nieduże fragmenty *Pineto-Quercetum*. Są one pozostałością po płatach większych, które zniszczone przez człowieka przekształciły się w większości w zbiorowiska z *Calluno-*

Ulicetea. Resztki tych płatów nie posiadają dziś większego znaczenia gospodarczego.

7. Na terenie lasów kosobudzkich istnieje kilka projektowanych rezerwatów przyrody. Dotychczas tylko „Rezerwat storczykowy” otrzymał należne mu prawa (Monitor Polski, nr 102 z r. 1959), inne natomiast proponowane i dotąd nie zatwierdzone mają charakter rezerwatów florystycznych, zabezpieczających prowizorycznie resztki najcenniejszych naturalnych zbiorowisk leśnych i występujących tu rzadkich gatunków runa. Zgodnie ze wskazaniem niniejszej pracy należałoby zwrócić na nie baczniejszą uwagę.

8 W lasach kosobudzkich występują przedstawiciele elementu górskiego, atlantyckiego, północnego i pontyjskiego. Wykaz rzadszych gatunków znajdzie czytelnik w tab. od 7 do 12 i w tekście niniejszej pracy oraz w zestawieniach florystycznych szeregu autorów podanych na wstępie pracy.

PIŚMIENNICTWO

1. Braun-Blanquet J.: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
2. Chałubińska A., Wilgat T.: Podział fizjograficzny województwa Lubelskiego. Przewodnik V Ogólnopolskiego Zjazdu PTG. Lublin 1954.
3. Dengler A.: Waldbau. Berlin 1944.
4. Dziubałtowski S.: Études phytosociologiques du Massif de S-te Croix. Acta Soc. Bot. Pol., vol. V, Warszawa 1928.
5. Dziubałtowski S., Kobendza R.: Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich. III Zespoły roślinne w pasmach: Bielińskim i Jeleniewskim. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XI, suppl. Warszawa 1934.
6. Ermich K.: Wskaźniki klimatyczne dla gospodarstwa leśnego w Polsce. Warszawa 1951.
7. Fijałkowski D.: Wykaz rzadszych roślin Lubelszczyzny. Fragm. Flor. et Geobot., ann. I, pars 2, Kraków 1954.
8. Fijałkowski D.: Wykaz rzadszych roślin Lubelszczyzny. Fragm. Flor. et Geobot., ann. III, pars 2, Kraków 1958.
9. Fijałkowski D.: Wykaz rzadszych roślin Lubelszczyzny. Fragm. Flor. et Geobot., ann. V, pars 1, Kraków 1959.
10. Fijałkowski D.: Wpływ niektórych czynników ekologicznych na rozmieszczenie drzew leśnych w woj. lubelskim. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XI (1956), 11, Lublin 1959.
11. Fijałkowski D.: Rezerwat leśny „Bachus” koło Chełma. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XIV (1959), 14, Lublin 1961.
12. Fijałkowski D., Izdebski K.: W sprawie utworzenia Zwierzyńckiego Parku Narodowego. Sylwan, nr 9, Warszawa 1959.
13. Graboski J.: Monografia statystyczno-gospodarcza województwa lubelskiego (klimat). Lublin 1932.
14. Gumiński R.: Ważniejsze elementy klimatu rolniczego Polski południowo-wschodniej. Wiadomości Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej, t. III, z. 1, Warszawa 1950.

15. Gut S.: Godne ochrony tereny leśne na Roztoczu. Chrońmy przyr. ojcz., z. 1, Kraków 1937.
16. Izdebski K.: Wstępne badania nad ekologią i rozmieszczeniem dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) w Polsce. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XI (1956), 12, Lublin 1959.
17. Izdebski K.: Badania geobotaniczne w rezerwacie leśnym „Bukowa Góra” pod Zwierzyniec. Ochrona Przyrody, r. 26, Kraków 1958.
18. Izdebski K.: Nowe stanowisko *Allium victoralis* L. w lasach nadleśnictwa Zwierzyniec i Kosobudy na Roztoczu. Fragm. Flor. et Geobot., ann. V, pars 2, Kraków 1959.
19. Izdebski K.: Rzadsze rośliny Środkowego Roztocza (nadleśnictwo Kosobudy, Zwierzyniec, Krasnobród). Fragm. Flor. et Geobot., ann. VI, pars 4, Kraków 1960.
20. Izdebski K.: Istniejące i projektowane rezerwy leśne województwa lubelskiego z uwzględnieniem ich osobliwości florystycznych. Sylwan, nr 10, Warszawa 1960.
21. Izdebska M.: Badania fitosocjologiczne w lasach leśnictwa Zemborzyce. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XIII (1958), Lublin 1959.
22. Jahn A.: Wyżyna Lubelska. Warszawa 1956.
23. Jarosz S.: Parki narodowe i rezerwy przyrody. Warszawa 1951.
24. Jedliński W.: O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły i świerka na wyżynach: Małopolskiej i Lubelskiej. Zamość 1922.
25. Kobendza R.: Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej. Planta Pol., 2, Warszawa 1930.
26. Krotoska T., Piotrowska H., Skuratowicz W.: Notatki florystyczne z Zamojszczyzny. Fragm. Flor. et Geobot., ann. III, pars 1, Kraków 1957.
27. Krotoska T., Piotrowska H.: Nowe stanowisko *Allium victoralis* L. na niżu polskim. Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk. (nadbítka za I i II kwartał, Poznań 1956.
28. Kulczyński S.: Torfowiska Polesia. T. I i II, Kraków 1928.
29. Linquist B.: Den Scandinaviska Bokskogens Biologie (The Ecology of the Scandinavian Beech-woods). Stockholm 1931.
30. Miklaszewski J.: Lasy i leśnictwo w Polsce. T. I, Warszawa 1928.
31. Maruszczak H., Wilgat T.: Rzeźba strefy krawędziowej Roztocza Środkowego. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. X (1955), 1, Lublin 1956.
32. Maruszczak H.: Stan i zmiany lesistości województwa lubelskiego w latach 1830—1930. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. V, 5, Lublin 1952.
33. Mapa gleb Polski w podziałce 1:300 000. Arkusz Zamość, PPWG, Warszawa 1959.
34. Matuszkiewicz W.: Badania fitosocjologiczne nad lasami bukowymi w Sudetach. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, suppl. V, Lublin 1950.
35. Matuszkiewicz W.: Zespoły leśne Białowieskiego Parku Narodowego. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, suppl. VI, Lublin 1952.
36. Matuszkiewicz W., Traczyk H. i T.: Materiały do fitosocjologicznej systematyki zespołów olsowych w Polsce. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXVIII, 1, Warszawa 1958.

37. Matuszkiewicz W., Polakowska M.: Materiały do fitosocjologicznej systematyki borów mieszanych w Polsce. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXIV, 2, 1955.
38. Matuszkiewicz A.: Obserwacje fitosocjologiczne nad lasoborami (*Quercion roboris*) w okolicach Lublina. Ekol. Pol., t. I, z. 4, Warszawa 1953.
39. Matuszkiewicz A. i W.: Z badań nad fitoklimatem zespołów leśnych. Kosmos, seria A, LXV, Warszawa 1948.
40. Matuszkiewicz A. i W.: Wstępna charakterystyka fitosocjologiczna lasu Ruda w Puławach. Ekol. Pol., t. II, z. 1, Warszawa 1954.
41. Matuszkiewicz A.: Systematyczne stanowisko i tendencje rozwojowe dąbrów białowieskich. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXIV, 2, Warszawa 1955.
42. Matuszkiewicz A.: Materiały do fitosocjologicznej systematyki buczyn i pokrewnych zespołów (związek *Fagion*) w Polsce. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXVII, 4, Warszawa 1958.
43. Medwecka - Kornaś A.: Zespoły leśne Jury Krakowskiej. Ochrona Przyrody, r. 20, Kraków 1952.
44. Motyka J.: O celach i metodach badań geobotanicznych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, suppl. I, Lublin 1947.
45. Motyka J.: Z zagadnień ekologii buka (*Fagus sylvatica* L.) Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. VIII, Lublin 1953.
46. Motyka J.: Rozmieszczenie i ekologia roślin naczyniowych na północnej krawędzi Podola. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, suppl. III, Lublin 1947.
47. Mroczkiewicz A.: Podział Polski na krainy i dzielnice przyrodniczo-leśne. PWRL, Warszawa 1952.
48. Musierowicz A.: Skład mechaniczny gleb. PIWR, Warszawa 1949.
49. Niedziałkowski W.: Zarys stosunków geobotanicznych i typologicznych leśnictwa Rogów-Strzelna. Sylwan, I, XLVII, Warszawa 1929.
50. Nowiński M.: Zespoły leśne Puszczy Sandomierskiej. Kosmos, seria A, 54, Warszawa 1929.
51. Okołowicz W.: Z zagadnień zmian klimatu. Przegląd Geogr., t. XXI, Warszawa 1947.
52. Paczowski J.: Lasy Białowieży. PROP, Monogr. Nauk, 1, 1930
53. Pawłowski S.: Sur la morphologie de la lisière meridionale du plateau de Lublin Bull. Internat. de l'Ac. Pol. des Sc. et de Lettr. Cl. des Sc. Mat. et Nat., serie A (Sc. Mat.). Cracovie.
54. Piotrowski H.: Prace monograficzne nad Przycz., WPN, t. II, 2,5, Poznań 1950.
55. Pisek A., Carterllieri E.: Wasserverbrauch einiger Pflanzenvereine. Ib. wiss. Bot., 90, Ebenda 1941.
56. Szafer W.: Zarys ogólnej geografii roślin. Warszawa 1949.
57. Szafer W.: Szata roślinna Polski. Warszawa 1959.
58. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B.: Roślin polskie, Warszawa 1953.
59. Szafer W.: Elementy górskie we florze niżu polskiego. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAN, 69 (seria III, 29), dz. B, 3, Kraków 1930.
60. Skuratowicz W.: Mało znane rezerваты przyrodnicze Zamojszczyzny. Chrońmy przyr. ojcz., nr 2/4, Kraków 1946.
61. Skuratowicz W.: Niszczenie rezerwatów Zamojszczyzny. Chrońmy przyr. ojcz., r. II, nr 7/8, Kraków 1946.

62. Sławiński W.: Lasy bukowe na Wyżynie Lubelskiej — *Fagetum Zamosciense*. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. I, Lublin 1946.
63. Sulma T.: Beiträge zur Kenntnis der Flechten auf dem Lubliner Hügelland. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XII, Warszawa 1933.
64. Smólkowski S.: Ochrona ekotypów drzew leśnych. Chrońmy przyr. ojcz., nr 9/10, Kraków 1959.
65. Urbański I.: O występowaniu obuwika pospolitego (*Cypripedium calceolus* L.) w nadleśnictwie Kosobudy koło Zwierzyńca na Zamojszczyźnie. Chrońmy przyr. ojcz., nr 2/3, Kraków 1949.
66. Walter H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. Stuttgart 1951.
67. Weaver J. E., Clements F. E.: Plant Ecology. New York and London 1938.
68. Wierdak S.: O kresowych stanowiskach naszych drzew. Sylwan, 45, Lwów 1927.
69. Wondrausch J.: Badania nad znalezieniem szybkiej metody oznaczania fosforu i potasu w glebach oraz zastosowanie jej do praktyki rolniczej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. VI, Lublin 1951.
70. Zinkiewicz W., Sierosławski H.: Stosunki makro- i mikroklimatyczne endemii gorączki błotnej powiatu tomaszowskiego (w woj. lubelskim). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio D, vol. XIII, Lublin 1938.
71. Zinkiewicz W., Warakomski W.: Zarys klimatu Lublina. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XIV (1959), Lublin 1960.

РЕЗЮМЕ

В работе излагаются результаты фитосоциологических исследований лесов надлесничества Кособуды (площадью 5.600,96 га). Эта территория расположена в юго-восточной части Люблинского воеводства и входит в состав больших лесных массивов Среднего Розточья. В местности Кособуды сохранились до сих пор довольно большие первичные лесные массивы с различным видовым составом и условиями произрастания.

На основании 85-ти фитосоциологических съёмок, произведенных по методу Мотыки (44) и Браун-Бланке (1) автор на данной территории выделил семь растительных сообществ и одну растительную совокупность, принадлежащую к четырем классам. Эти растительные сообщества следующие:

1. Сообщество *Sphagnetum medii pinetosum* Mat 1951;
2. Сообщество *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (Kobendza 1930) Br.-Bl., Vlieger 1939;
3. Сообщество *Abietetum polonicum* (Dziubałowski 1928) Br.-Bl., Vlieger 1939;
4. Сообщество *Pineto-Quercetum* Kozłowska 1925;
5. Сообщество *Querceto-Potentilletum albae* (Libbert 1939) Knapp 1942;

6. Соединение *Carpinion*: фрагменты дубово-грабового леса (гронда);

7. Субассоциация *Fagetum carpaticum collinum* A. Mat. 1958;

8. Субассоциация *Cariceto elongatae-Alnetum dryopteridetosum cristatae* (Т х. B o d e u x 1955) em. Mat. 1958.

Автор подвергает тщательному анализу отдельные обследованные участки, которые приложены ко второй части работы, здесь же приводится общая характеристика сообществ. Автор обращает внимание на основные геологические факторы такие как рельеф местности и степень наклона, экспозиция, геологическое строение, уровень кислотности почвы, движение воды, степень увлажнения почвы и в связи с этим делает выводы относительно состава и размещения растительного покрова, в особенности древесной растительности.

Наиболее распространены здесь буковые и буково-еловые леса, в меньшей же степени смешанные и сосновые. Здесь имеются также участки деградированные человеком вследствие введения искусственных сосновых культур. На основании корреляции между упомянутыми факторами в еще существующих естественных сообществах а также на основании деформированных лесных массивов автор приходит к выводу, что размещение естественных лесных массивов, а также их рост отчетливо связаны с рельефом местности, её геологическим строением и увлажнением мест произрастания.

Общая флористическая и экологическая характеристика выделенных сообществ следующая:

1. *Sphagnetum medii pinetosum*. Внешним видом напоминает верховые торфяники континентального типа, описанные К у л ь ч и н с к и м (28) в Полесье. В составе этого сообщества насчитывается лишь 34 растительных вида. Флористический состав представлен в табл. 7, некоторые же физико-химические свойства почвы приведены в табл. 1. Размещение этого сообщества на исследованной территории ограничивается лишь районом надпойменной террасы реки Вепш, где оно простирается на небольших участках. В хозяйственном отношении это сообщество не представляет никакого интереса.

2. *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Наиболее типично это сообщество выражено на пасчанистых и равнинных участках со средне глубоким уровнем грунтовых вод, наиболее же дородные сосновые деревья (высотой в 35 м) произрастают в тех местах, где грунтовые воды находятся на уровне корневой системы. Более мелкое залегание уровня воды сказывается отрицательно на развитии

деревьев. В таких случаях появляется дуб (*Quercus robur*) и ель (*Picea excelsa*). На участках с сильно пониженным уровнем грунтовых вод т.е. на песчаных дюнах произрастают чистые сосновые леса. Они характеризуются меньшей высотой но их древесина наиболее технически ценна. Сосна на исследованной территории не переносит изветского местопроизрастания, в котором перемещается вода. На таких местопроизрастаниях сосна сильно ветвится и поэтому она не представляет большей хозяйственной ценности. Флористический состав сообщества представлен в табл. 8, некоторые же физико-химические свойства почвы — в табл. 2.

3. *Abietetum polonicum*. На исследованной территории представлен относительно небольшими массивами. Произрастает у оснований склонов или же на плоскогорьях преимущественно на песчаных почвах, залегающих на более или менее мощных меловых отложениях. Под влиянием дождевых осадков происходит более или менее мощных меловых отложениях. На границе соприкосновения с мергелистыми отложениями наблюдается незначительное удобрющее действие движущейся здесь воды. Под влиянием дождевых осадков происходит более или менее заметное оподзоливание верхних горизонтов почвы. На таких участках произрастает еще и сейчас ель. Длина окружности этих деревьев превышает 3 м — это остатки первичного леса. Флористический состав сообществ представлен в табл. 9, некоторые физико-химические свойства почвы в табл. 3.

4. *Pineto-Quercetum*. Это сообщество распространено главным образом на пологих или равнинных участках со скрытоподзолистой, слабо или среднеподзолистой почвой, образовавшейся из рыхлых или глинистых песков, мощностью до 2-х метров, залегающих на меловой породе. В древесном ярусе преобладает сосна и оба вида дуба (*Quercus robur*, *Quercus sessilis*) кроме того здесь же более многочисленная ель обыкновенная, в качестве исключений бук, граб и осина. Это сообщество хотя и бедное характерными для него видами отличается различным и буйным руном и кустарниками. Подножья пологих склонов, а также почти ровные участки в значительной степени увлажнены вследствие накопления воды в углублениях (Мотыка, 46; Вальтер, 66). Такие почвенные условия благоприятствуют прежде всего хорошему развитию дуба (*Quercus robur*), на более же крутых и сухих участках создаются хорошие условия для *Quercus sessilis*. Сохранившееся количественное соотношение между обоими видами дуба и сосной поддерживает леса этого типа в очень хорошем состоянии. Уменьшение дуба ухудшает экологические условия для сосны и эти леса постепенно переходят в сосно-

вые боры а в конечной фазе их истребления в растительные совокупности *Calluno Ulicetea*. Флористический состав сообщества представлен в табл. 10, некоторые же данные о физико-химических свойствах почвы в табл. 4.

5. *Querceto-Potentilletum albae*. Это сообщество обнаруживает большое сходство с *Pineto-Quercetum*. Отличается лишь большим участием видов из соединения *Quercion pubescentis* и отряда *Fagetalia*, а также уменьшенным количеством видов *Vaccinio-Piceetalia*. В состав верхнего яруса входят: *Pinus silvestris*, *Quercus robur* и *Quercus sessilis*. Появляется также *Ulmus montana*, а такие виды как *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Fagus silvatica*, *Carpinus betulus* и *Populus tremula* представлены здесь лишь незначительно. Нижний ярус характеризуется преобладанием видов, произрастающих на свежих и плодородных почвах широколиственных лесов. Это сообщество в отличие от предыдущего предпочитает более сухие и плодородные почвы залегающие на мелких меловых отложениях. Флористический состав сообщества представлен в табл. 10, данные о некоторых физико-химических свойствах почвы приведены в табл. 4.

6. Фрагменты дубово-грабового леса (гронда). Они представляют собой смесь видов, принадлежащих к соединению *Fagion* и *Quercion pubescentis*. Отсюда следует их связь с сообществом *Fagetum carpathicum collinum* с одной стороны и с *Querceto — Potentilletum albae* — с другой. Ярус деревьев представлен главным образом видами *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* и *Quercus robur*, иногда также *Abies alba*, в качестве же примеси здесь произрастает *Pirus malus* и *Populus tremula*. Такие совокупности немногочисленны на данной территории и предпочитают ровные или с незначительным наклоном участки местности, покрытые бурыми или слабоподзоленными почвами, образовавшимися на глинистых песках, залегающих на меловых известняках, где уровень грунтовых вод находится на глубине 2 м. Флористический состав этой растительной совокупности представлен в табл. 11, данные о некоторых физико-химических свойствах почвы находятся в табл. 5.

7. *Fagetum carpathicum collinum*. Это сообщество занимает наибольшую площадь и обычно образует тенистые буковые или же буково-еловые леса с примесью *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Ulmus scabra*, *Quercus robur*, *Q. sessilis* и *Picea excelsa*. Некоторые участки этого сообщества вследствие вырубki бука, распространения ели или же посадки сосны превращаются в боры. Ярус травянистой и кустарниковой растительности развивается в зависимости от степени

затенения деревьев. Это сообщество распространено на следующих местопроизрастаниях:

- 1) слабо и среднемощные меловые рендзины,
- 2) бурые почвы, образованные из пылеватых образований (лесов) или глинистых песков на меловом известняке,
- 3) скрыто или слабоподзолистые почвы, образовавшиеся из пылеватых образований, а также из рыхлых глинистых песков.

Реакция почвы колеблется в довольно значительных пределах (табл. 6). Буковые леса преимущественно произрастают на крутых склонах и на холмистых возвышениях, они часто находятся также на почти ровных участках, переходящих внезапно в склоны. Несомненно, что такая территория относительно сухая т.к. по поверхности почвы здесь осуществляется большой сток воды. Вместе с изменением вертикального расположения территории и изменением увлажнения почвы изменяется количественное соотношение ели и бука. На более пониженных и лучше увлажненных участках склонов наблюдается увеличение численности ели и уменьшение бука. Верхние более крутые и сухие части склонов заняты преимущественно чистыми буковыми лесами. Это явление часто наблюдаемое на данной территории объясняет экологические требования ели и довольно хорошо согласуется с мнением проф. Мотыки о том, что бук связан с сухими участками территории. Флористический состав сообщества представлен в табл. 12, данные о физико-химических свойствах почвы приведены в табл. 6.

8. *Cariceto elongatae-Alnetum dryopteridetosum cristatae*. Небольшие участки занятые этим сообществом расположены вдоль заливаемой низменности реки Вепш в направлении Ю-З от села Липско. Относительно видового состава и экологии данное сообщество соответствует сообществу описанному Матушкевичом (36).

Проведя тщательный экологический анализ (вторая часть работы), а также учитывая видовой состав растений на естественных участках и деградированных хозяйственной деятельностью человека автор предлагает проведение лесохозяйственных и защитных мероприятий в еще существующих, близких к естественным, лесных массивах.

SUMMARY

The paper presents the results of phytosociological and ecological investigations of the forest district Kosobudy. The area of the forest

is 5 600.96 ha. The forest is situated in the south-eastern part of the Lublin district and makes a part of the extensive forest areas in Central Roztocze. In Kosobudy there have been preserved relatively large plots of the original forest, where there is marked differentiation of the species and of habitats.

Having made 85 phytosociological records by the method of Motyka (44) and having arranged the material by the method of Braun - Blanquet (1) the author distinguished in the investigated area seven associations and one community belonging to four classes. The associations are as follows:

- 1) Association *Sphagnetum medii pinetosum* Mat. 1951;
- 2) Association *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (Kobendza 1930) Br.-Bl., Vlieger 1939;
- 3) Association *Abietetum polonicum* (Dziubałtowski 1928) Br.-Bl., Vlieger 1939;
- 4) Association *Pineto-Quercetum* Kozłowska 1925;
- 5) Association *Querceto-Potentilletum albae* (Libbert 1933) Knapp 1942;
- 6) Alliance *Carpinion*: fragments of an oak-and-hornbeam „grąd”;
- 8) Subassociation *Cariceto elongatae-Alnetum dryopteridetosum cristatae* (Tx. Bodeux 1955) em. Mat. 1958.

The author has analysed in a detailed way particular portions of the records. The analysis will be found in the second part of the paper (Part II, particular); the first part, on the other hand, contains a general characterization of the associations. In each record attention was paid to the basic ecological factors: the relief, angle of inclination of the slopes, exposition, geological formation of the land, soil acidity, water movement and humidity of the soil. In connection with all these factors conclusions are drawn about the kinds of plants, particularly the trees, occurring in the area and about their distribution.

In the investigated region the commonest kinds of forest are beech forests and forests composed of beech and fir. Pine forests and mixed forests of pine and oak are less frequent. There occur, too, forest regions which have been degraded in consequence of forest management (the cultivation of pine). Correlation with the factors discussed above in the still existent natural habitats and observation of deformed forest plots suggest a conclusion, formulated in the paper, that the distribution of natural forest communities and their stature are obviously dependent on relief, geological formation and the type of water supply.

The general floristic and ecological character of the associations distinguished in the investigated region is as follows:

1) *Sphagnetum medii pinetosum*. In appearance it resembles high peat-bog of the continental type described by Kulczyński (28) from Polesie. This association comprises only 34 species of plants. The floristic composition of the association is presented in table 7, some physical and chemical properties of the soil are shown in table 1. In the investigated region it occurs only in one place, on an overflow terrace of the river Wieprz, where it is distributed over a small area. This particular association is not valuable economically.

2. *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. The most typical plots of this association occur in sandy regions and on plains of medium-high level of ground water, and the finest stature of pine (35 metres) occurs when the level of ground water is even with the root system. With a higher level of ground water the stature is lower. When such conditions exist, one notes the occurrence of oak (*Quercus robur*) and spruce (*Picea excelsa*). In regions of very low level of ground water, i. e. on dunes, there occur pine forests with no admixture of other trees. The pines there have less fine stature, but as timber they are of excellent quality for technical purposes. The pine in the investigated region does not tolerate limy soil over which water moves. In such habitats it branches out markedly and is thereby of little value economically. The floristic composition of the association is presented in table 8, and some physical and chemical characteristics — in table 2.

3. *Abietetum polonicum*. In the investigated region it occurs in relatively small areas and provides the damp kind of forest with a slight admixture of beech and spruce. It grows at the bottom of slopes or in recumbent foldings, chiefly on sandy soil overlying deeper or less deep chalk. On such surfaces there is usually slight fertilizing movement of water at the point of contact with the underlying marls, and greater or slighter podsolization of the top layers of the soil by rainfalls takes place. In such conditions this association tends to turn into communities of the class *Vaccinio-Piceetea*. The deep layers of the soil, on the other hand, offer conditions for the best development of the fir. In such habitats there still grow firs which are over three metres in circumference — remnants of the original forest. The floristic composition of the association is presented in table 9, and the physical and chemical properties of the soil are shown in table 3.

4. *Pineto-Quercetum*. This association occurs chiefly on slight slopes and plains with podsolic soils without marked morphology or on slightly and moderately podsolized soils formed from loose or clayey sand overlying chalk and reaching sometimes the thickness of two metres. In the tree level pine and both species of oak (*Quercus robur*, *Quercus sessilis*) predominate. Besides these fir is frequent, while beech, horn-

beam and aspen can be found only exceptionally. This association, though it comprises few characteristic species, deserves some distinction because it favours the growth of herb layer and shrubs. At the base of slight slopes and on plains there is usually marked humidity of the soil, because water accumulates in the hollows in the ground (Motyka 46, Walter 66). Such soil conditions are favourable chiefly for the growth of oak (*Quercus robur*) while slight slopes, which are drier, are better for oak (*Quercus sessilis*). If a proper numerical relationship is kept between those two kinds of oak and the pine, this type of forest reaches its finest stature. With the decreasing proportion of oak the ecological conditions for pine become worse, and the forest gradually changes into pine forest. In the final stages of the clearing of wood this association turns into communities *Calluno-Ulicetea*. The floristic composition of the association is presented in table 10, the physical and chemical properties of the soil are shown in table 4.

5. *Querceto-Potentilletum albae*. This association has a strong resemblance to the association *Pineto-Quercetum*. The difference between the two is that the association *Querceto-Potentilletum albae* has a greater share of the species from the association *Quercion pubescentis* and of the order *Fagetalia*. Further, it has fewer species of the order *Vaccinio-Piceetalia*. Its tree layer is made of *Pinus silvestris*, *Quercus robur* and *Quercus sessilis*. *Ulmus montana* occurs here, too, while *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Fagus silvatica*, *Carpinus betulus* and *Populus tremula* form only slight admixture. In shrub layer and herb layer species of the „grąd” type predominate. In contrast to the association discussed before, association *Querceto-Potentilletum albae* chooses drier and more fertile soils overlying shallow chalk. The floristic composition of the association is presented in table 10, some physical and chemical properties of the soil — in table 4.

6. Fragments of an oak-and-hornbeam „grąd”. They are composed of a mixture of species belonging to the alliances: *Fagion* and *Quercion pubescentis*. As a result they are related on the one hand to the association *Fagetum carpaticum collinum*, and on the other to the association *Querceto-Potentilletum albae*. In the tree layer one notes the predominance of *Carpinus betulus*, *Fagus silvatica* and *Quercus robur*, sometimes there is also *Abies alba*, while *Pirus malus* and *Populus tremula* are in admixture. Such communities occur infrequently in the investigated region and they choose plains or slight slopes with brown earths or slightly podsolized soils, formed from clayey sands overlying chalk limestone where the level of ground water is 2 metres. The floristic composition of the community is presented in table 11, some physical and chemical properties — in table 5.

7. *Fagetum carpaticum collinum*. This association occupies the largest area and generally forms shady beech forests or forests composed of beech and fir with an admixture of *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus scabra*, *Quercus robur*, *Quercus sessilis* and *Picea excelsa*. Some plots of this association tend to pass into communities of the class *Vaccinio-Piceetea* if the beech is cut down and the fir left or if pine is planted additionally. The shrub layer and herb layer depend on the degree of shade. The association is attached to: 1) shallow and moderately deep chalk marls, 2) brown earths made of slit formations (loess) or clayey sands overlying chalk limestone, 3) podsolized soils without marked morphology or slightly podsolized soils made of silt formations and loose, clayey sands. The reaction of the soil varies considerably (table 6). Beech forests occupy mostly steep slopes and domed plateaus, but they also occur on plateaus, in places which are almost flat, suddenly passing into slopes. Obviously, such surfaces are fairly dry, since water moves quickly over them. With changes in the vertical topography and consequently greater humidity, mutual numerical relationship of fir and beech can be clearly observed. In the lower portions of the slopes which are more humid beech decreases and fir increases in number; while in the higher and steeper parts of slopes there are mostly all-beech forests. This phenomenon, common in the investigated region, largely confirms the opinion of M o t y k a (45, 46), about the attachment of beech to dry places and also explains the ecological requirements of the fir. The floristic composition of the association is presented in table 12, physical and chemical properties of the soil in table 6.

8. *Cariceto elongatae* — *Alnetum dryopteridetosum*. Small plots of this association occur only along an overwash valley of the river Wieprz to the south-west of Lipsko. The physiognomy, plant composition and ecology of its habitat are the same as those of the association described by M a t u s z k i e w i c z (36).

On the basis of a detailed ecological analysis (Part II of the paper) and in connection with the behaviour of the plant cover in natural habitats as well as in those degraded by forest management, the author makes suggestions for the right management of the forest and indicates the necessity of protecting those of the still existing forest plots which resemble most closely the natural ones.

Tab. 7. Skład florystyczny dwóch zdjęć fitosocjologicznych zespołu
Sphagnetum medii pinetosum Nadleśnictwa Kosobudy
 Floristic composition of two phytosociological records of the association
Sphagnetum medii pinetosum of the forest district Kosobudy

Nr zdjęcia		
No of record	1	2
Liczba gatunków w zdjęciu		
Number of species in a record	28	22
Stopień zwarcia warstwy drzew		
Degree of tree layer compactness	0,8	0,8
Stopień zwarcia warstwy krzewów		
Degree of shrub layer compactness	0,7	0,2
Stopień pokrycia warstwy runa %		
Cover of herb layer %	50	90
Stopień pokrycia warstwy mchów %		
Cover of moss layer %	100	90
Gatunki charakterystyczne zespołu		
Characteristic species of the association		
<i>Sphagnetum medii pinetosum</i> z klasy of the class		
<i>Oxyocco Sphagnetum:</i>		
<i>Sphagnetum medium</i>	1	2
<i>Oxyococcus quadripetalus</i>	1	1
<i>Eriophorum vaginatum</i>	+	1
<i>Ledum palustre</i>	+	3
<i>Andromeda polifolia</i>	x	x
<i>Polytrichum strictum</i>	x	+
<i>Drosera rotundifolia</i>	x	.
Gatunki charakterystyczne związku		
Characteristic species of the alliance		
<i>Vaccinio-Piceion:</i>		
<i>Picea excelsa</i> B	+	x
<i>Vaccinium uliginosum</i>	x	1
<i>Dicranum undulatum</i>	.	x
Gatunki charakterystyczne rzędu		
Characteristic species of the order		
<i>Vaccinio-Piceetalia:</i>		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	5
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	x	.
<i>Trientalis europaea</i>	.	+
Gatunki charakterystyczne klasy		
Characteristic species of the class		
<i>Vaccinio-Piceetea:</i>		
<i>Entodon Schreberi</i>	1	1
Gatunki towarzyszące:		
Accompanying species:		
<i>Pinus silvestris</i> A	6	8
<i>Pinus silvestris</i> B	2	2
<i>Pinus silvestris</i> C	x	.
<i>Sphagnum recurvum</i>	6	4
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	x
<i>Carex lasiocarpa</i>	1	+
<i>Aulacomnium palustre</i>	1	x
<i>Phragmites communis</i>	x	+
<i>Festuca rubra</i>	+	+
<i>Alnus glutinosa</i> A	2	.
<i>Alnus glutinosa</i> B	1	.
<i>Alnus glutinosa</i> C	+	.
<i>Betula verrucosa</i> B	2	.
<i>Salix aurita</i> B	3	.
<i>Frangula alnus</i> B	1	.
<i>Frangula alnus</i> C	+	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.
<i>Aspidium spinulosum</i>	+	.
<i>Carex stellulata</i>	x	.
<i>Carex fusca</i>	x	.
<i>Polytrichum commune</i>	1	.
<i>Molinia coerulea</i>	.	x
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	x
<i>Calluna vulgaris</i>	•	+



Ryc. 3. Mapka hipsometryczna Nadleśnictwa Kosobudy na Roztoczu Środkowym; 1 — asocjacja *Sphagnetum medii pinetosum*, 2 — asocjacja *Pineto-Quercetum*, 3 — asocjacja *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, 4 — asocjacja *Abietetum polonicum*, 5 — subasocjacja *Fagetum carpaticum collinum*, 6 — zbiorowisko leśne ze związku *Carpinion*, 7 — asocjacja *Querceto-Potentilletum albae*, 8 — granica Nadleśnictwa

Hypsometric map of the forest district Kosobudy na Roztoczu Środkowym; 1 — association *Sphagnetum medii pinetosum*, 2 — association *Pineto-Quercetum*, 3 — association *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, 4 — association *Abietetum polonicum*, 5 — subassociation *Fagetum carpaticum collinum*, 6 — forest community from the alliance *Carpinion*, 7 — association *Querceto-Potentilletum albae*, 8 — boundary of the forest district

Tab. 8. Skład florystyczny 9 zdjęć fitosocjologicznych zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* Nadleśnictwa Kosobudy
 Floristic composition of 9 phytosociological records of the association *Pineto-Vaccinietum myrtilli* of the forest district
 Kosobudy

Nr zdjęcia No of record	28	29	30	31	32	33	34	35	36	St a ł o ś ć (K)	
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in a record	31	37	31	34	33	19	19	21	17		
Stopień zwarcia warstwy drzew Degree of tree layer compactness	0,6	0,8	0,8	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7		
Stopień zwarcia warstwy krzewów Degree of shrub layer compactness	0,4	0,7	0,7	0,3	0,3	0,3	0,7	0,1	0,1		
Stopień pokrycia warstwy runa % Cover of herb layer %	70	70	80	70	80	30	80	50	30		
Stopień pokrycia warstwy mchów % Cover of moss layer %	100	100	100	100	100	80	10	60	80		
Kąt nachylenia zbocza Angle of inclination of the slope	2°	2°	3°	.	2°	5°	.	10°	5°		
Ekspozycja Exposition	S	W	W	.	SE	S	.	S	S		
Gatunki charakterystyczne związku Characteristic species of the alliance <i>Vaccinio-Piceion</i> :											
<i>Picea excelsa</i> A	2	1	1	.	+	.	+	.	.		III IV I I
<i>Picea excelsa</i> B	1	5	1	+	1	.	+	.	.		
<i>Picea excelsa</i> C	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Gatunki charakterystyczne rzędu Characteristic species of the order <i>Vaccinio-Piceetalia</i> :											
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	5	6	2	1	2	2	+	+	V V V III I	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	+	1	1	×	1	1	×	+		
<i>Melampyrum pratense</i>	+	1	+	2	+	1	2	1	×		
<i>Trientalis europaea</i>	+	1	1	×	+	.	.	.	.
<i>Linnaea borealis</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Gatunki charakterystyczne klasy Characteristic species of the class <i>Vaccinio-Piceetea</i> :											
<i>Entodon Schreberi</i>	1	8	6	7	10	8	+	6	8	V III III II II II I II I I	
<i>Solidago virga-aurea</i>	.	.	.	+	.	×	.	×	×		
<i>Hylocomium splendens</i>	8	2	2	1	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	×	+	.	×	.	.	.	.	.
<i>Hieracium Lachenalii</i>	×	.	.	×	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> B	.	.	×	+	.	.	+	.	.		
<i>Sorbus aucuparia</i> C	.	.	.	.	.	.	.	.	×
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	2	.	.	+	.	.		
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Leucobrium glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Gatunki towarzyszące: Accompanying species:											
<i>Pinus silvestris</i> A	4	7	7	5	6	6	6	7	7	V IV II V V V V II II V IV II IV III III III III III I III I III II II II II II II II II II II II II	
<i>Pinus silvestris</i> B	3	2	5	1	.	.	2	+	.		
<i>Pinus silvestris</i> C	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Luzula pilosa</i>	.	1	+	1	+	+	1	×	+		
<i>Festuca ovina</i>	+	+	1	1	+	+	.	+	+		
<i>Juniperus communis</i> B	.	+	+	1	+	+	5	+	×		
<i>Juniperus communis</i> C	×	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Quercus sessilis</i> B	.	×	.	.	.	.	.	.	+
<i>Quercus sessilis</i> C	.	+	+	+	+	+	+	+	×		
<i>Frangula alnus</i> B	.	×	.	+	+	+	+	+	+		
<i>Frangula alnus</i> C	.	.	.	1	.	.	+	×	.		
<i>Calluna vulgaris</i>	2	×	+	1	.	+	.	4	2		
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	.	1	1	+	.	.	+	.		
<i>Cytisus nigricans</i>	×	.	.	.	×	.	.	+	×		
<i>Fragaria vesca</i>	×	+	.	+	×	.	.	+	.		
<i>Potentilla erecta</i>	×	+	.	+	×	.	.	.	.
<i>Dryopteris spinulosa</i>	.	+	+	.	1	.	.	.	×		
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	×	+	.	+	×	.	.	.		
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	.	×	×	.	+	.
<i>Abies alba</i> A	.	.	×	.	.	.	.	.	.
<i>Abies alba</i> B	×	×	1	.	.	+	.	.	.		
<i>Abies alba</i> C	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis vulgaris</i>	×	.	+	.	.	.	1	+	.		
<i>Hieracium pilosella</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Melica nutans</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i> A	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i> B	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i> C	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Viola silvestris</i>	×	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i> B	.	+	.	.	1	+	.	.	.		
<i>Oxalis acetosella</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Holcus mollis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus sulcatus</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	+	+	.	.	.	3	.	.		
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	.		
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	×	.	×	+	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	×	.	×	+	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	+	×	.	.	.	.	.
<i>Sieglingia decumbens</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	×	×	.	.	.	.	.
<i>Acer platanoides</i> C	.	.	×	.	.	.	+	.	.		
<i>Agrostis alba</i>	.	.	.	+	1	×	.	.	.		
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	+	×	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	+	.	.	×	+	.	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i> A	.	.	.	.	+	.	.	×	.
<i>Betula verrucosa</i> B	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Betula verrucosa</i> C	.	.	.	.	.	.	+	.	×
<i>Rubus hirtus</i>	.	.	.	2	.	×	.	.	.		
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	.	×	.	+	.	.

Gatunki występujące w 1 zdjęciu — Species occurring in one record (K = I):

Ajuga reptans 30/×, *Cerastium caespitosum* 28/×, *Convallaria maialis* 29/+, *Cladonia* sp. 30/+, *Cladonia rangiferina* 35/2, *Carex caryophylla* 33/×, *Deschampsia caespitosa* 29/×, *Festuca pratensis* 28/+, *Mycelis muralis* 29/×, *Malus silvestris* B 33/3, *Nardus stricta* 29/×, *Polytrichum commune* 28/1, *Polygonatum odoratum* 28/×, *Poa nemoralis* 30/×, *Sarothamnus scoparius* 36/×, *Thymus serpyllum* 28/×, *Trifolium medium* 35/+, *Veronica chamaedrys* 29/+, *Viola Riviniana* 32/×.

Tab. 9. Skład florystyczny 9 zdjęć fitosocjologicznych zespołu *Abietetum polonicum* Nadleśnictwa Kosobudy
 Floristic composition of 9 phytosociological records of the association *Abietetum polonicum* of the forest district Kosobudy

Nr zdjęcia No of record	37	38	39	40	41	42	43	44	45	Statość (K)
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in a record	21	20	44	29	27	41	45	28	48	
Stopień zwarcia warstwy drzew Degree of tree layer compactness	0,9	0,7	0,7	0,8	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	
Stopień zwarcia warstwy krzewów Degree of shrub layer compactness	0,1	0,9	0,1	0,3	0,9	0,7	0,7	0,1	0,4	
Stopień pokrycia warstwy runa % Cover of herb layer %	30	10	80	20	30	80	50	50	80	
Stopień pokrycia warstwy mchów % Cover of moss layer %	80	10	40	10	80	40	50	10	50	
Kąt nachylenia zbocza Angle of inclination of the slope	5°	3°	.	3°	2°	3°	5°	10°	8°	
Ekpozycja Exposition	SW	NW	.	N	SW	N	S	E	NW	
Gatunki charakterystyczne zespołu Characteristic species of the association <i>Abietetum polonicum</i> i związku and of the alliance <i>Vaccinio-Piceion</i> : (X)										
<i>Lycopodium annotinum</i>	.	X	1	X	.	.	.	+	X	III
<i>Dryopteris austriaca</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	X	II
<i>Circaea alpina</i>	.	.	X	.	.	.	.	.	.	II
<i>Picea excelsa</i> A (X)	2	.	+	.	X	.	.	.	.	II
<i>Picea excelsa</i> B (X)	+	X	.	+	.	.	1	.	+	IV
<i>Picea excelsa</i> C (X)	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Pirola media</i> (X)	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Pirola unifolra</i> (X)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Gatunki charakterystyczne rzędu Characteristic species of the order <i>Vaccinio-Piceetalia</i> :										
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	+	1	1	5	2	+	.	V
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	+	X	+	+	+	X	+	IV
<i>Pirola secunda</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Lycopodium selago</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Gatunki charakterystyczne klasy Characteristic species of the class <i>Vaccinio-Piceetea</i> :										
<i>Entodon Schreberi</i>	5	+	.	+	3	1	1	5	2	IV
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	X	+	.	+	+	.	+	III
<i>Hieracium Lachenalii</i>	.	.	+	+	+	+	+	+	.	III
<i>Hylocomium splendens</i>	.	1	1	X	5	2	+	2	3	IV
<i>Solidago virga-aurea</i>	.	.	.	.	+	.	X	.	+	II
<i>Sorbus aucuparia</i> B	.	X	.	X	.	.	.	.	.	II
<i>Sorbus aucuparia</i> C	.	.	+	.	.	X	.	.	.	II
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	X	.	I
<i>Populus tremula</i> B	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Populus tremula</i> C	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
Gatunki towarzyszące: Accompanying species:										
<i>Abies alba</i> A	6	6	7	6	3	5	6	8	8	V
<i>Abies alba</i> B	.	9	7	2	9	1	2	+	2	IV
<i>Abies alba</i> C	+	.	+	+	.	.	.	+	+	III
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	+	+	1	2	2	1	1	3	V
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	2	+	X	1	1	2	3	V
<i>Luzula pilosa</i>	+	+	+	1	+	+	+	+	1	V
<i>Polytrichum formosum</i>	3	.	X	X	+	+	3	X	.	IV
<i>Carex digitata</i>	.	X	1	+	+	X	.	.	+	IV
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	X	+	+	+	1	.	+	IV
<i>Dryopteris spinulosa</i>	3	+	.	+	+	1	+	+	+	IV
<i>Frangula alnus</i> B	X	+	X	.	.	+	1	+	+	IV
<i>Fagus silvatica</i> A (X)	.	.	+	.	.	+	2	+	1	III
<i>Fagus silvatica</i> B (X)	.	+	X	+	+	.	.	+	1	IV
<i>Fagus silvatica</i> C (X)	.	.	.	.	.	.	.	X	2	II
<i>Corylus avellana</i> B (X)	.	.	1	+	.	1	1	.	.	III
<i>Corylus avellana</i> C (X)	.	X	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hepatica nobilis</i> (X)	.	.	2	.	.	.	1	1	1	III
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	+	.	X	+	1	X	.	III
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	+	.	.	X	.	+	+	III
<i>Galium vernum</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	1	III
<i>Viola silvestris</i> (X)	.	.	+	.	X	+	+	.	+	III
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	X	.	+	+	1	.	+	III
<i>Pinus silvestris</i> A	.	.	.	2	3	3	.	.	.	III
<i>Pinus silvestris</i> B	.	.	.	.	X	.	.	.	.	I
<i>Pinus silvestris</i> C	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	.	1	.	.	X	.	.	.	II
<i>Rubus saxatilis</i>	+	X	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	+	1	.	.	1	.	.	.	II
<i>Phegopteris dryopteris</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	+	II
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	II
<i>Rubus hirtus</i> (X)	.	.	1	.	.	1	+	.	+	II
<i>Mnium affine</i>	.	.	X	.	.	X	.	.	+	II
<i>Urtica dioica</i>	.	.	X	.	.	.	.	.	+	II
<i>Euphorbia amygdaloides</i> (X)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II
<i>Anemone nemorosa</i> (X)	.	.	.	.	+	+	.	+	.	II
<i>Epilobium montanum</i> (X)	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II
<i>Moehringia trinervia</i> (X)	.	.	.	X	.	.	.	.	.	II
<i>Rubus sulcatus</i>	.	.	.	X	X	.	1	.	.	II
<i>Lycopodium clavatum</i>	.	.	.	.	+	1	1	.	.	II
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II
<i>Pulmonaria obscura</i> (X)	.	.	.	.	.	.	.	X	+	II
<i>Agrostis vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	X	II
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Melica nutans</i> (X)	.	.	.	.	.	.	.	X	.	II
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	II
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Daphne mezereum</i> (X)	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II
<i>Asarum europaeum</i> (X)	.	.	+	.	.	.	.	X	+	II
<i>Carpinus betulus</i> B	+	.	.	+	X	.	.	.	.	II
<i>Carpinus betulus</i> C	.	.	.	.	.	.	.	X	.	I
<i>Quercus robur</i> A	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus robur</i> B	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Quercus sessilis</i> A	.	1	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Quercus sessilis</i> B	.	.	X	.	.	.	1	.	X	II
<i>Quercus sessilis</i> C	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
Gatunki towarzyszące występujące w 1 zdjęciu — Accompanying species occurring in one record (K =): <i>Alnus glutinosa</i> A 37/+, <i>Actea spicata</i> (X) 37/+, <i>Asperula odorata</i> (X) 45/+, <i>Brachypodium silvaticum</i> (X) 45/X, <i>Betula verrucosa</i> A 37/+, <i>Briza media</i> 43/+, <i>Cytisus nigricans</i> 40/+, <i>Cytisus ratisbonensis</i> 45/+, <i>Calamintha vulgaris</i> 43/+, <i>Calluna vulgaris</i> 43/+, <i>Chamaenerion angustifolium</i> 43/+, <i>Crataegus</i> sp. 44/+, <i>Carex silvatica</i> (X) 45/+, <i>Cimicifuga foetida</i> 45/X, <i>Fragaria vesca</i> 39/X, <i>Festuca ovina</i> 43/+, <i>Festuca rubra</i> 45/+, <i>Galeopsis pubescens</i> 37/+, <i>Gnaphalium silvaticum</i> 39/X, <i>Genista tinctoria</i> 45/+, <i>Hypnum cupressiforme</i> 39/1, <i>Juniperus communis</i> B 45/X, <i>Knautia arvensis</i> 43/X, <i>Lysimachia vulgaris</i> 37/+, <i>Lysimachia nummularia</i> 41/+, <i>Leontodon autumnalis</i> 43/X, <i>Lathyrus vernus</i> (X) 45/X, <i>Malus silvestris</i> C 38/X, <i>Milium effusum</i> (X) 39/1, <i>Monotropa hypopitis</i> 42/X, <i>Neottia nidus-avis</i> 45/X, <i>Orobanchella sp.</i> 45/X, <i>Phegopteris polypodioides</i> 42/X, <i>Plantago maior</i> 43/+, <i>Salix aurita</i> B 38/X, <i>Sphagnum</i> sp. 39/+, <i>Sambucus racemosa</i> B 39/X, <i>Salix aurita</i> B, C 37/+, 39/X, <i>Sambucus nigra</i> B, C 37/+, <i>Sanicula europaea</i> (X) 45/+, <i>Trifolium repens</i> 43/+, <i>Trifolium alpestre</i> 43/+, <i>Taraxacum officinale</i> 43/X, <i>Viburnum opulus</i> (X) B 43/X, <i>Viscaria vulgaris</i> 45/+										
Uwaga (Note): (X) — gatunki z klasy (species of the class) <i>Querceto-Fagetea</i> Q — F										

Tab. 11. Skład florystyczny 3 zdjęć fitosocjologicznych fragmentów grądu dębowo-grabowego Nadleśnictwa Kosobudy
 Floristic composition of 3 phytosociological records of fragments of an oak-and-hornbeam „grąd” of the forest district Kosobudy

Nr zdjęcia No of record	83	84	85
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in a record	37	48	46
Stopień zwarcia warstwy drzew Degree of tree layer compactness	0,8	0,8	0,8
Stopień zwarcia warstwy krzewów Degree of shrub layer compactness	0,4	0,6	0,1
Stopień pokrycia warstwy runa % Cover of herb layer %	40	40	40
Stopień pokrycia warstwy mchów % Cover of moss layer %	10	.	.
Kąt nachylenia zbocza Angle of inclination of the slope	2°	.	.
Ekspozycja Exposition	S	.	.
Gatunki charakterystyczne związku Characteristic species of the alliance			
<i>Carpinion:</i>			
<i>Carpinus betulus</i> A	3	.	2
<i>Carpinus betulus</i> B	2	6	+
<i>Carpinus betulus</i> C	1	.	.
<i>Galium Schultesii</i>	.	1	+
<i>Cerasus avium</i> A	.	.	+
<i>Cerasus avium</i> C	.	×	+
<i>Tilia cordata</i> B	+	.	×
<i>Carex pilosa</i>	1	.	.
<i>Dactylis Aschersoniana</i>	+	.	.
<i>Stellaria holostea</i>	×	.	×
Gatunki charakterystyczne związku Characteristic species of the order			
<i>Fagion i Quercion pubescentis</i> (X):			
<i>Fagus silvatica</i> A	1	.	4
<i>Fagus silvatica</i> B	1	.	1
<i>Fagus silvatica</i> C	+	.	.
<i>Rubus hirtus</i>	+	.	+
<i>Melittis melissophyllum</i> (X)	×	.	+
<i>Calamintha vulgaris</i> (X)	.	+	×
<i>Acer pseudoplatanus</i> C	.	×	.
<i>Cephalanthera alba</i>	.	.	×
<i>Berberis vulgaris</i> B (X)	.	+	.
Gatunki charakterystyczne rzędu Characteristic species of the order			
<i>Fagetalia:</i>			
<i>Hepatica nobilis</i>	+	+	2
<i>Asperula odorata</i>	×	×	1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	.	+
<i>Pulmonaria obscura</i>	×	.	×
<i>Daphne meserum</i>	.	+	+
<i>Galeobdolon luteum</i>	.	3	+
<i>Brachypodium silvaticum</i>	.	+	+
<i>Actea spicata</i>	.	×	+
<i>Epilobium montanum</i>	+	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	×	.	.
<i>Ulmus scabra</i> B	.	+	.
<i>Sanicula europaea</i>	.	+	.
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	+	.
<i>Lilium martagon</i>	.	+	.
<i>Viburnum opulus</i> C	.	×	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	+
<i>Acer platanoides</i>	.	.	+
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	×
Gatunki charakterystyczne klasy Characteristic species of the class			
<i>Querceto-Fagetea:</i>			
<i>Corylus avellana</i> B	1	2	+
<i>Crataegus monogyna</i> B	+	+	×
<i>Carex digitata</i>	+	1	+
<i>Cornus sanguinea</i> B	.	+	+
<i>Viola silvestris</i>	.	+	+
<i>Lathyrus vernus</i>	.	×	.
<i>Melica nutans</i>	.	1	.
<i>Prunus spinosa</i> B	.	1	.
Gatunki towarzyszące Accompanying species:			
<i>Quercus robur</i> A	4	4	+
<i>Quercus robur</i> B	+	+	.
<i>Abies alba</i> A	+	+	+
<i>Abies alba</i> B	+	+	×
<i>Majanthemum bifolium</i>	2	+	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	+	×	+
<i>Sorbus aucuparia</i> B (X)	+	+	+
<i>Galium vernum</i>	+	+	+
<i>Oxalis acetosella</i>	1	+	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	.
<i>Mycelis muralis</i>	+	.	+
<i>Trientalis europaea</i> (X)	+	+	.
<i>Frangula alnus</i> B	.	+	+
<i>Fragaria vesca</i>	.	+	+
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	.	+

Gatunki towarzyszące występujące tylko w 1 zdjęciu Accompanying species occurring only in one record *Agrimonia eupatoria* 85/× *Carex leporina* 83/+, *Cypripedium Calceolus* 84/+, *Dryopteris filix-mas* 83/+, *Deschampsia caespitosa* 84/+, *Euphorbia cyparissias* 85/×, *Hieracium Lachenalii* (X) 83/+, *Hieracium umbellatum* (X) 85/×, *Hypericum perforatum* 85/×, *Juniperus communis* B 84/+, *Luzula pilosa* 83/+, *Melampyrum pratense* (X) 84/+, *Malus silvestris* A 85/+, *Polytrichum juniperinum* 83/1, *Pteridium aquilinum* 83/×, *Pinus silvestris* A 84/4, *Picea excelsa* (X) A 84/+, *Picea excelsa* B (X) 84/+, *Pimpinella saxifraga* 84/×, *Populus tremula* A (X) 85/1, *Populus tremula* C (X) 85/+, *Quercus sessilis* C 85/×, *Rubus saxatilis* 84/+, *Rubus sulcatus* 84/+, *Rosa canina* 84/×, *Solidago virga-aurea* 83/+, *Trifolium medium* 85/×, *Veronica officinalis* 83/+, *Viola Riviniana* (X) 84/+

