

Z Katedry Systematyki i Geografii Roślin Wydziału Biologii
i Nauk o Ziemi UMCS
Kierownik: prof. dr Józef Motyka

Krystyn IZDEBSKI

Olsy i bory mieszane na Roztoczu Środkowym

Ольшатники и смешанные боры Среднего Розточья

***Cariceto elongatae-Alnetum, Querceto-Piceetum and Pineto-Quercetum*
in Central Roztocze**

WSTĘP

Praca obejmuje charakterystykę geobotaniczną trzech zespołów leśnych Roztocza Środkowego: *Cariceto elongatae-Alnetum*, *Querceto-Piceetum* i *Pineto-Quercetum*.

Pominięty został tu przegląd bibliograficzny, wyjaśnienie zastosowanych skrótów, opis terenu (łącznie z mapami) i metody badań. Zagadnienia te omówione zostały w innej opublikowanej pracy (6).

CARICETO ELONGATAE-ALNETUM KOCH 1926 — OLS

***Cariceto elongatae-Alnetum dryopteridetosum cristatae* (T x., Bodeux 1955) em. Mat. 1958**

Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Charakterystykę olsu podaję na podstawie 18 zdjęć fitosocjologicznych, zestawionych w tabeli 1.

25. W odległości 0,5 km na NNW od wsi Zielone, nadl. Krasnobród. Na dnie wąskiego, rynnowatego obniżenia pomiędzy wzniesieniami, porośniętymi przez podsadzony las So. Gleba bagienna wytworzona z torfów olszynowych. Fragment lekko podtopionego olsu z udziałem odroślowej Ol. + Św. Słaby odpływ wód i zaznaczające się tendencje do stagnacji sprzyjają rozwojowi torfowców i roślinności borowej. 8 VIII 1959 r.

26. W odległości 0,6 km na N od wsi Nowiny, oddz. 245 ur. Kalina, nadl. Józefów. Teren obniżony przylega od E do torfowiska przejściowego. Od W za-

rośnięte trzcinami, zamulone bajorc śródleśne, od S przepływa strumyk, wpadający do rzeki Sopot. Las Ol. + Św. Kępy wysokie. 21 VII 1960 r.

27. W odległości 3 km na N od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 184, nadl. Zwierzyniec. Na terenie obniżonym, wilgotnym. Kępy dość wysokie. Las Św. — Ol. + So. + Jd.; So. słabo oczyszczona, do 18 m wysokości i 35 cm średnicy, Jd. do 15 m wysokości i 17 cm średnicy. 4 VI 1959 r.

28. W odległości 1 km na N od wsi Nowiny, oddz. 240 ur. Kalina, nadl. Józefów. Fragment olsu wzdłuż strumyka wpadającego do rzeki Sopot. Na N okrajek torfowiska wysokiego. Teren wilgotny, dolki nad strumykiem lekko podtopione. Kępy wysokie. Las Ol. + Św. 22 VII 1960 r.

29. W odległości 1 km na S od wsi Długi Kąt, oddz. 235 ur. Kalina, nadl. Józefów. Ols nad meandrującym strumykiem leśnym. Od N torfowisko wysokie, od E i S wąski pas *Querceto-Piceetum*. Teren wilgotny. Kępy do 35 cm wysokości. Las Ol. + Św. 20 VII 1960 r.

30. W odległości 4,5 km na N od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 161 nadl. Zwierzyniec. Fragment lekko wilgotnego olsu w otoczeniu boru sosnowego. Płytką gleba bagienna, wytworzona z torfów olszynowych. Kępy niskie. Las Ol. + Św. 6 VI 1959 r.

31. W odległości 3 km na SEE od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), oddz. 131 nadl. Zwierzyniec. Teren lekko wilgotny. Wzdłuż brzegów strumyka leśnego. Gleba jak w zdj. 30. Kępy niskie. Las Ol. + Św. 5 VI 1959 r.

32. W odległości 150 m na N od zdj. 31. Kępy niskie. Las Św.-Ol. + So. + Brz. om.; So. i Brz. do 21 m wysokości i 30 cm średnicy. 5 VI 1959 r.

33. W odległości 5 km na N od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 160 nadl. Zwierzyniec. Wąski pas wilgotnego olsu nad strumykiem. Gleba bagienna, wytworzona z torfów olszynowych. Kępy wysokie. Las Ol. + Św. 5 VI 1959 r.

34. W odległości 4,5 km na N od wsi Majdan Kasztelański, w S części oddz. 160 nadl. Zwierzyniec. Na dnie „martwej” dolinki. Kępy na brzegach obniżenia. Las Ol. + Św. 6 VI 1959 r.

35. W odległości 2 km na NWW od stacji Zatyle, oddz. 115 ur. Szalenik, nadl. Lubycza Królewska. Wilgotny fragment olsu w sąsiedztwie łąki i lasu So. Gleba bagienna, wytworzona z torfów olszynowych. Kępy wysokie. Las Ol. + Św. 9 VIII 1960 r.

36. W odległości 1,2 km na E od wsi Żyłka, oddz. 93 ur. Korhynie, nadl. Lubycza Królewska. Fragment wilgotnego olsu w pobliżu rzeczki. Kępy wysokie. Gleba jak w zdj. 35. Las Ol. + Św. 5 VIII 1960 r.

37. W odległości 200 m na N od zdj. 36. Wilgotny ols nad rzeczką. Warunki ekologiczne i skład florystyczny jak w zdj. 36. 5 VIII 1960 r.

38. W odległości 3 km na NE od Lubyczy Królewskiej, oddz. 112 ur. Nietreba, nadl. Lubycza Królewska. Fragment wilgotnego olsu na brzegach wysychającego zakola rzeczno. Kępy wysokie. Las Ol. + Brz. br.; Brz. do 15 m wysokości i 20 cm średnicy. 6 VIII 1960 r.

39. W odległości 3,5 km na S od wsi Niemirówek, oddz. 177 ur. Panków, nadl. Krasnobród. Lekko wilgotny las na brzegu rynnowatego obniżenia, wykazującego nieznaczny spadek do przylegających od N łąk i stawów. Kępy niskie. Las Ol. + Św. 11 VIII 1959 r.

40. W odległości 50 m na NE od zdj. 39. Na środku obniżenia. Fragment wilgotnego olsu na glebie bagiennej, wytworzonej z torfów olszynowych. Kępy niskie. Las Ol. + Św. 11 VIII 1959 r.

41. W odległości 100 m na S od zdj. 39. Ols na wilgotnej, płytkiej glebie bagiennej, wytworzonej z torfów olszynowych. Kępy niskie. Las Ol. + Św. 11 VIII 1959 r.

42. W odległości 0,6 km na N od wsi Hutki, oddz. 106 ur. Krasnobród-Husiny, nadl. Krasnobród. Wilgotny fragment olsu na brzegu wysychającego bajora. Kępy niskie. Las Ol. 28 VIII 1959 r.

Rozmieszczenie w terenie. Asocjacja *Cariceto elongatae-Alnetum* nie zajmuje dużej powierzchni w obrębie lasów Środkowego Rztocza. Utrzymuje ona najczęściej kontakt z borem sosnowym (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*), od którego oddzielona jest niekiedy wąskim pasem boru mieszanego niskiego (*Querceto-Piceetum*). Na stosunkowo dużych przestrzeniach graniczą olsy z okrajkami torfowisk wysokich, opanowanymi często przez leśne zbiorowisko z *Carex lasiocarpa* lub zubożały zespół *Rhynchosporium albae*. W żadnym przypadku nie stwierdziłem w bezpośrednim otoczeniu olsów zbiorowisk typu ąrowego. Miejscami *Cariceto-elongatae-Alnetum* przylega do zbiorowisk łąkowych.

Najpiękniejsze i najmniej zniszczone olsy występują na N od wsi Nowiny, na E od wsi Żyłka i na S od wsi Hamernia. Mniej typowe fragmenty, zniszczone przez zbytne przerabianie, osuszenie i wypasanie występują w Padole Zwierzynieckim na S od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), na N i S od wsi Majdan Kasztelański, na NW od osady Józefów (tuż przy zarośniętym jeziorze Tarnowickim). Ponadto spotyka się je wzdłuż rzeki Szum na odcinku Górecko Stare — Górecko Kościelne, w szerokim obniżeniu dolinnym Wieprza na odcinku wsi Obroc-Guciów oraz na N od wsi Hutki i na S od wsi Niemirówek. Mniejsze fragmenty olsów spotykałem również na S od wsi Zarzeczce, na NWW od siedziby nadl. Tereszpol, na WNW od wsi Zielone, na NW i NE od osady Lubycza Królewska, na NW od zachodniego końca wsi Kosobudy.

W okolicy wsi Trzepieciny i Nowiny występują fragmenty bardzo podsuszonych olsów, opanowanych przez jeżyny i rdest ostrogorzki. Podobny charakter mają zbiorowiska ze sztucznie podsadzoną olszą czarną na dnach jarów i dolinek na S od wsi Bondyrz, na N od wsi Szewnia i NE od wsi Trzepieciny.

Fizjonomia i struktura zespołu. *Cariceto elongatae-Alnetum* ma strukturę 4-warstwową. W warstwie drzew występuje odrosłowa olsza z mniejszą lub większą domieszką świerka. *Alnus glutinosa* rośnie na kępach do 70 cm wysokości. Najdorodniejsze okazy olchy czarnej dochodzą do 24 m wysokości i 45 cm średnicy; wykształcają one gonne strzały pnia, zakończone wąsko- lub szerokojajowatą koroną. Na słabszych siedliskach obserwuje się u olszy skrócenie i po-

gięcie strzały pnia oraz zmniejszenie wysokości drzew. Świerk spełnia drugorzędą rolę w zespole. Na podsuszonych siedliskach nie posiada prawie znaczenia gospodarczego, a na wilgotnych — dorównuje dorodnością olszy. Obok głównych składników w drzewostanie występują sporadycznie sosna, brzozy i jodła. Warstwa drzew osiąga duże zwarcie (0,7—0,9) dzięki odroślowemu charakterowi drzewostanu olchowego.



Fot. autor

Ryc. 1. Fragment *Cariceto elongatae-Alnetum* nad strumykiem leśnym
(nadm. Zwierzyniec)

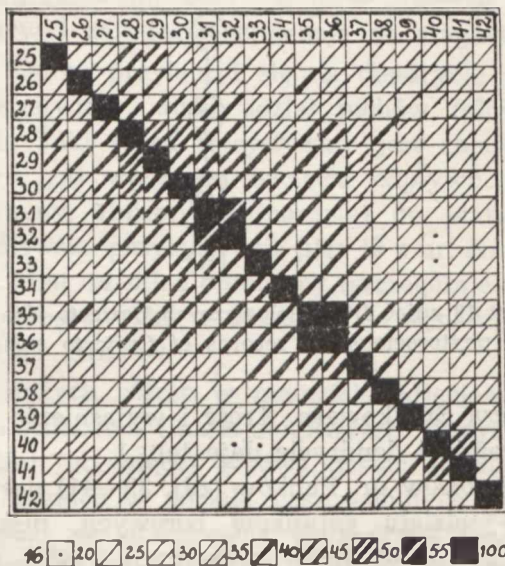
Fragment of *Cariceto elongatae-Alnetum* by a runlet in the forest
(Forest district Zwierzyniec)

Warstwa krzewów składa się głównie z olchy, świerka, kruszyny i jarzębiny. Udział czeremchy i porzeczki czarnej jest dużo mniejszy. Z pnączy występuje rzadko chmiel. Stopień zwarcia krzewów waha się od 0,1 do 0,5.

Roślinność runa w olsie jest bujna i osiąga wysoki stopień pokrycia (70—100%); ma ona charakter kompleksowy, związany ze strukturą kępkowo-dolinkową olsów.

Warstwa mchów w niektórych fragmentach olsów jest zupełnie niewykształcona, w innych mszaki pokrywają powierzchnię w 80%.

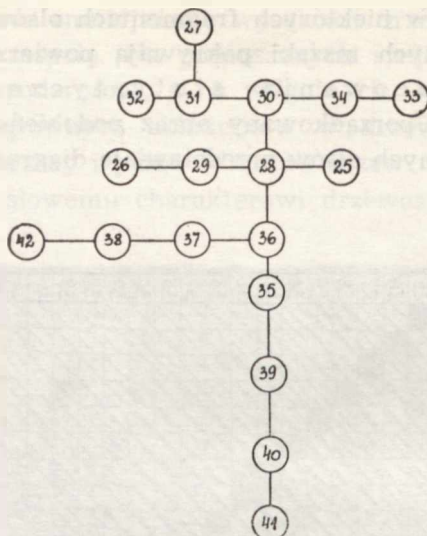
Wyniki opracowania statystycznego i zmienność zespołu. Uporządkowany obraz podobieństwa florystycznego i ekologicznego badanych olsów przedstawiają diagram (ryc. 2) i dendryt (ryc. 3).



Ryc. 2. Diagram 18 zdjęć fitosocjologicznych *Cariceto elongatae-Alnetum*
Diagram of 18 phytosociological records of *Cariceto elongatae-Alnetum*

Duże zgrupowanie tworzą na diagramie najbardziej podobne płaty 27—36. Do części zdjęć (33—36 i 35—36) tej grupy wykazują podobieństwo płaty 37—38, małe zaś 25 i 26 oraz 39—42. Dwa pierwsze zdjęcia nawiązują wyraźnie do płatów 28 i 29.

Otrzymana na diagramie zwarta grupa zdjęć 27—38 rozbiła się na trzy równoległe gałęzie dendrydu. Górną gałąź tworzą olsy (27 i 30—34) nadl. Zwierzyniec, środkową (28 i 29) — ur. Kalina, nadl. Józefów i dolną (35—38) — ur. Nietreba i Korhynie nadl. Lubycza Królewska. Do zdjęć 28 i 29 przyłączyły się odpowiednio płaty 25 i 26; w ten sposób drugą gałąź dendrydu tworzą 3 zdjęcia olsowe z ur. Kalina, nadl. Józefów i 1 z ur. Zielone, nadl. Krasnobród. Do olsów nadl. Lubycza Królewska (dolna gałąź dendrytu przyłączył się płat 42 z ur. Krasnobród-Husiny, nadl. Krasnobród. Czwartą pionową gałąź dendrytu utworzyły olsy (39—41) ur. Panków, nadl. Krasnobród; wykazują one najmniejszy stopień podobieństwa do pozosta-



Ryc. 3. Dendryt 18 zdjęć fitosocjologicznych *Cariceto elongatae-Alnetum*
Dendrite of 18 phytosociological records of *Cariceto elongatae-Alnetum*

łych olsów Roztocza Środkowego. Treść i wyjaśnienie takiego uporządkowania na diagramie i dendrycie daje tab. 1.

Wydzielenie się olsów ur. Panków (zdj. 39—41) nastąpiło na skutek: a) zmniejszonego udziału gatunków borowych, niskotorfowiskowych i szuwarowych, b) nieobecności niektórych roślin olsowych (*Ribes nigrum*, *Dryopteris cristata*), grądowych (*Anemone nemorosa*, *Daphne mezereum*, *Carex remota* itd.) i towarzyszących (*Luzula pilosa*, *Cardamine amara* itd.), c) zwiększonego udziału roślin typowych dla łąk stale wilgotnych. Taki skład florystyczny powstał w warunkach wilgotnego podłoża przy krótkotrwałych zalewach wód gruntowych (stąd niskie kępy). Olsza wykazuje tu najwyższy stopień dorodności (I bon.).

Zdjęcia 27—38 przedstawiają najczęściej spotykany typ olsów Roztocza Środkowego. Zróżnicowanie ich najlepiej uwypukla załączony dendryt (ryc. 3). Górną jego gałąź tworzą zdjęcia olsowe nadl. Zwierzyniec. Na mniej (zdj. 27, 30) lub więcej (zdj. 31—34) podsuszonych siedliskach nastąpiło obniżenie dorodności olszy czarnej (do III bon.) oraz zwiększenie udziału roślin borowych i grądowych, a zmniejszenie — olsowych i niskotorfowiskowych.

Wspólną cechą olsów nadl. Józefów i Lubycza Królewska (środkowa i dolna gałąź dendrytu) jest wysoka dorodność olszy (I—II bon.) i zwiększony udział gatunków olsowych w związku z żyźniejszym i wilgotniejszym podłożem. Olsy nadl. Lubycza Królewska wyróżnia mniejszy udział roślin łąk stale wilgotnych (z wyjątkiem zdj. 38).

niskotorfowiskowych i borowych. Poza tym z gatunków olsowych występuje tu mniejsza ilość *Carex elongata*, stale zaś rosną *Ribes nigrum* i *Dryopteris cristata*. Wśród roślin grądowych i towarzyszących występuje tu *Prunus avium*, *Humulus lupulus*, *Malachium aquaticum*, *Poa trivialis*, a brak było: *Cardamine amara*, *Mycelis muralis*, *Thuidium tamariscifolium* itd. Różnice florystyczne pomiędzy olsami obu nadleśnictw pozostają w związku z silniejszym podtopieniem siedlisk i dłużej trwającymi w roku zalewami w olsach nadl. Józefów. Wody te wykazują słaby przepływ i zdradzają tendencję do stagnacji.

Do olsów ur. Kalina przyłączył się na dendrycie płat 25. Cechuje go zubożenie florystyczne, duży udział mchów (głównie torfowców) i roślin borowych. Taki skład florystyczny jest zapowiedzią przejścia olsu w torfowisko pod wpływem odcięcia odpływu wód. Zdjęcie 26 ma skład wyrównany, zbliżony najbardziej do płatu 29. Do olsów nadl. Lubycza Królewska przyłączył się płat 42 z ur. Krasnobród-Husiny, nadl. Krasnobród. Miał on skład odmienny (szczególnie zmniejszona ilość roślin grądowych i borowych) w stosunku do sąsiadujących z nim na diagramie olsów ur. Panków.

Pomimo dość dużych różnic w materiale zdjęciowym nie daje się wyróżnić niższych jednostek fitosocjologicznych. Wszystkie badane olsy, przedstawiają mniej lub więcej typową postać zespołu *Cariceto elongatae-Alnetum*, a różnice w udziale poszczególnych grup systematycznych uwarunkowane są zmiennością ekologiczną ich siedlisk. Można mieć jedynie zastrzeżenia do olsów ur. Panków (zdj. 39—41), w których wystąpił zanik kęp, zubożenie w gatunki olsowe (szczególnie płaty 39 i 41) i zwiększony udział roślin ze związku *Alno-Padion* i rzędu *Populetalia*. Olsy te wykazują przez to wyraźne nawiązania do zbiorowisk łągowych.

Biorąc pod uwagę przewagę niektórych gatunków można wyróżnić miejscami facje zespołu z: *Carex elongata*, *Dryopteris thelipteris*, *Calla palustris*, *Carex acutiformis*, *Cirsium oleraceum* i *Urtica dioica*.

Charakterystyka fitosocjologiczna i florystyczna. Skład florystyczny i strukturę systematyczno-fitosocjologiczną zespołu *Cariceto elongatae-Alnetum* ilustrują tab. 1 i 2. W asocjacji tej wystąpiło ogółem 153 gatunki. W poszczególnych zdjęciach ilość ich waha się w granicach od 33 do 70; na jedno zdjęcie przypada średnio 51.

Przodujące miejsce zajmuje grupa (1—2) gatunków charakterystycznych zespołu oraz związku *Alnion*- i rzędu *Alnetalia glutinosae*. W skład jej wchodzi 12 gatunków o najwyższym stopniu stałości i systematycznej wartości grupowej. Wśród gatunków charakterystycznych zespołu

Tab. 2. Struktura systematyczna zespołu *Cariceto elongatae-Alnetum*
Systematic structure of *Cariceto elongatae-Alnetum*

Grupa gatunków Group of species	z	Σg	G	S	D
1 — 2	12	123	13,6	56,9	7,7
3	25	122	13,5	27,1	3,7
4	15	120	13,3	44,4	5,9
5	6	25	2,8	23,1	0,6
6	25	127	14,1	28,2	4,0
7	15	104	11,1	38,5	4,4
8	55	282	31,2	28,5	8,9
1 — 8	153	903			

stałymi i najczęściej dominującymi gatunkami są *Carex elongata* i *Solanum dulcamara*. *Ribes nigrum* występuje tylko w najbardziej typowych płatach zespołu.

Drugie miejsce zajmują gatunki (grupa 4) łąk stale wilgotnych z rzędu *Molinietalia* ze zwiększonym miejscami udziałem *Cirsium oleraceum* i *Scirpus silvaticus*.

Na trzecim miejscu uplasowały się rośliny borowe (grupa 7) z klasy *Vaccinio-Piceetea*. Nie biorąc pod uwagę dobrze odnawiającego się z samosiewu świerka, występują one w małych ilościach, są jednak stałymi składnikami zespołu. Zwiększony ponad normę udział roślin borowych pozostaje w związku z postępującym procesem osuszenia i zakwaszenia gleby.

W kolejności znaczny udział wykazują gatunki łąkowe z klasy *Qureceto-Fagetea* i szuwarowe z rzędu *Phragmitetalia*. Większa część gatunków łąkowych należy do związku *Alno-Padion* i rzędu *Populetalia*.

Domieszka gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* nie odgrywa tu praktycznie większej roli.

W grupie gatunków towarzyszących czołową rolę pełni odroślowa olcha. Największy stopień dorodności osiąga ona w lasach uroczyska Panków, najmniejszy zaś w podsuszonych olsach nadl. Zwierzyniec. W pozostałych płatach zespołu dorodność jej jest pośrednia. Poza olszą duże pokrycie uzyskują w zespole: *Urtica dioica*, *Athyrium filix-femina* i *Crepis paludosa*. W przyziemnej warstwie mchów dominują: *Mnium affine* z odmianami, *Climacium dendroides* i *Acrocladium cuspidatum*.

Rozproszone na terenie Polski małe fragmenty olsowe należą do najmniej zbadanych zbiorowisk leśnych. Ich syntetycznemu ujęciu poświęcone są prace Bodeux (1) oraz Matuszkiewicza i wsp. (16). Według pierwszego badacza na zachodzie naszego kraju



Fot. autor

Ryc. 4. Fragment *Cariceto elongatae-Alnetum* (nadl. Zwierzyniec)
 A fragment of *Cariceto elongatae-Alnetum* (forest district Zwierzyniec)

miał występować zespół *Cariceto elongatae-Alnetum medioeuropaeum*, a w środkowej i północnej części Polski — *Dryopterideto cristatae-Alnetum*. Na podstawie przeprowadzonej rewizji systematycznej tej grupy zbiorowisk Matuszkiewicz i wsp. (16) nadali wyróżnionym przez Bodeux zespołom rangę podzespołów *Cariceto elongatae-Alnetum medioeuropaeum* i *C. e.-A. dryopteridetosum cristatae* w ramach jednej i szerzej pojętej asocjacji *Cariceto elongatae-Alnetum*.

Badane zbiorowiska z Roztocza Środkowego zbliżają się najbardziej do grupy kontynentalnych olsów, opisanych przez Matuszkiewicza (14) i Paczoskiego (23) z Białowieskiego Parku Narodowego, Kulczyńskiego (10) z terenu Polesia, Steffena (28) z Pojezierza Mazurskiego, Kobendzę (8) z okolic Białegostoku, Fijałkowskiego (4) z rezerwatu leśnego „Bachus”. Bliskie są im również zbiorowiska tego typu, opracowane starszymi metodami przez Nowińskiego (21) z Puszczy Sandomierskiej i Mowszowicza (20) z okolic Wilna.

Mniejsze podobieństwo wykazują olsy Roztocza Środkowego do zachodniego podzespołu *Cariceto elongatae-Alnetum medioeuropaeum*, opisanego pod tą lub innymi nazwami przez Preisinga (27) z terenu Wielkopolski, Piotrowską (24, 25, 26) z Wielkopolskiego Parku Narodowego, wyspy Wolina i SE Uznamu oraz Wojterskiego (29) z dorzecza Mogilnicy w zachodniej Wielkopolsce. Olsy zachodniej Polski różni występowanie niewielkiej ilości elementów zachodnich (*Myrica gale*, *Osmunda regalis*, *Hydrocotyle vulgaris*), mniejszy udział gatunków szuwarowych i niskotorfowiskowych oraz brak *Dryopteris cristata*.

Charakterystyka ekologiczna. Fragmenty asocjacji *Cariceto elongatae-Alnetum* występują w dolinach rzek i strumyków leśnych. Rzadziej spotykane są w rynnowatych „martwych” dolinkach (po wyschniętych rzeczках) i nad brzegami bajor śródleśnych.

Olsy Roztocza Środkowego występują na glebach bagiennych, wytworzonych z torfów olszynowych. Dla przykładu podaję opis dwu typowych odkrywek glebowych.

Zdj. 30

- 0—1 cm Ściółka iglasto-liściasta, słabo rozłożona,
- 2—20 cm torf olszynowy, brunatny o strukturze kłaczkowatej, wilgotny, ukorzeniony z domieszką namułu organicznego i resztkami drewna olchowego,
- 21—45 cm torf olszynowy, ciemnobrunatny, dobrze rozłożony, mokry z domieszką namułu organicznego; przechodzi ostro w
- 46—50 cm piasek gliniasty na górze ciemniejszy, na dole jasny, mokry, oglejony,
- 51 cm woda gruntowa.

Zdj. 37

- 0—1 cm Ściółka liściasta z domieszką iglastej, dobrze rozłożona,
- 2—28 cm torf olszynowy, ciemnobrunatny o strukturze kłaczkowatej, wilgotny, ukorzeniony z domieszką namułu organicznego,
- 29—64 cm torf turzycowy, brunatny, dość słabo rozłożony, mokry; woda gruntowa na głębokości 52 cm,
- 65—75 cm piasek słabo gliniasty, ciemnoszary, mokry, oglejony.

W większości odkrywek glebowych stratygrafia jest podobna do profilu w zdj. 30. W jednym tylko przypadku wystąpiła w warstwie mineralnej oglejona glina lekka. Miąższość torfu w badanych odkrywkach glebowych jest niewielka; waha się w granicach od 35 do 75 cm.

Jak wynika z tab. 3 kwasota wymienna warstwy torfowej utrzymuje się w granicach pH 5,2—6,7 (średnie pH w KCl = 5,5). Nie wziąłem pod uwagę odkrywki w zdj. 25, w którym pH wymienne torfu na głębokości 15—20 cm wynosi 3,7. W poziomie mineralnym gleby wartości pH są wyższe. W poszczególnych odkrywkach glebowych daje się obserwować minimalny wzrost wartości zakwaszenia z głębokością gleby, nie przekraczający jednostki pH. Ilość substancji organicznej w torfie wahała się od 27,98% do 81,46% (średnio 67,30%). Najmniej substancji

Tab. 3. Niektóre własności fizyczne i chemiczne gleby
w *Cariceto elongatae*-*Alnetum*Some physical and chemical soil properties of *Cariceto elongatae*-*Alnetum*

Nr zdjęcia (No. of record)	Głębokość poziomu w cm (Depth of horizon in cm)	Części szkieletowe w % (Skeleton parts in %)	Części ziemiste w mm (Earth parts in mm)						Zawartość humusu w % (Content of humus in %)	Zawartość CaCO ₃ w % (Content of CaCO ₃ in %)	pH wymienne (pH in KCl)	Zawartość P ₂ O ₅ w mg/100 g gleby (Content of P ₂ O ₅ in mg/100 g of soil)
			1—0,1	0,1—0,05	0,05—0,02	0,02—0,006	0,006—0,002	< 0,002				
25	15 — 20	.	.	.	.	.	.	.	77,54	—	3,7	0,0
26	5 — 8	.	.	.	.	.	.	.	73,34	—	5,8	śl.
28	5 — 10	.	.	.	.	.	.	.	34,18	—	6,2	0,0
30	5 — 10	.	.	.	.	.	.	.	74,28	—	5,5	śl.
	23 — 28	.	.	.	.	.	.	.	28,64	—	6,5	0,0
	45 — 50	0,0	75	10	4	4	3	4	.	—	6,4	śl.
31	5 — 10	.	.	.	.	.	.	.	81,46	—	5,8	2,0
	21 — 25	.	.	.	.	.	.	.	69,54	—	6,2	1,0
	55 — 60	0,0	80	8	4	3	2	3	.	—	6,4	1,0
33	6 — 12	.	.	.	.	.	.	.	78,78	—	5,7	3,0
	25 — 30	.	.	.	.	.	.	.	72,58	—	6,4	śl.
	55 — 60	.	.	.	.	.	.	.	74,14	—	6,5	0,0
	76 — 80	0,0	82	8	5	1	1	3	.	—	6,7	0,0
35	5 — 10	.	.	.	.	.	.	.	76,66	—	5,6	2,0
	30 — 35	.	.	.	.	.	.	.	54,90	—	6,6	śl.
37	5 — 10	.	.	.	.	.	.	.	60,38	—	5,7	0,0
	30 — 35	.	.	.	.	.	.	.	62,16	—	6,7	3,0
	65 — 70	0,0	85	5	4	1	2	3	.	—	6,6	1,0
40	5 — 10	.	.	.	.	.	.	.	53,76	—	5,7	3,0
	40 — 45	.	.	.	.	.	.	.	77,96	—	5,8	3,0
	61 — 65	0,0	63	14	14	3	2	4	.	—	6,1	2,0
41	5 — 10	.	.	.	.	.	.	.	73,46	—	5,2	0,0
	40 — 45	0,0	43	9	25	6	6	11	.	—	5,3	6,0
42	5 — 10	.	.	.	.	.	.	.	67,00	—	5,7	0,0
	35 — 40	.	.	.	.	.	.	.	27,98	—	5,8	śl.

organicznej wykryto na przejściu warstwy torfowej w mineralną. Gleby badanych olsów są dość ubogie w przyswajalny fosfor. W torfie stwierdziłem średnio 1,0 mg P_2O_5 na 100 g gleby, a w warstwie mineralnej — 1,8 mg na 100 g gleby. Badane próbki nie wykazują burzenia się z 10% HCl.

Poziom wody gruntowej zmienia się z porą roku i opadami. Tylko w 3 zdjęciach (25, 26, 28) fitosocjologicznych zaznaczyło się lekkie podtopienie gleby w sezonie letnim. W pozostałych płatach zwierciadło wód gruntowych utrzymuje się na głębokości 29—80 cm, przeważnie 50 cm. Na wiosnę i w jesieni oraz po długotrwałych deszczach (np. w lecie 1960 r.) następuje zalew obniżeń międzykępkowych olsu i połączenie miejscami wód gruntowych z wylewającymi rzeczkami i strumykami. Zalewy wiosenne trwają zwykle krócej od jesiennych. Woda wykazuje przepływ z lekko zaznaczającymi się tendencjami do stagnacji.

Najwilgotniejsze fragmenty olsów występują w ur.: Kalina (nadm. Józefów), Zielone (nadm. Krasnobród), Nietreba, Korhynie, Szalenik (nadm. Lubycza Królewska) oraz na NW od siedziby nadl. Tereszpol.

W ciągu kilku ostatnich lat dał się obserwować na terenie niektórych leśnictw wzrost osuszenia siedliska. Szczególnie wyraźnie zaznaczył się ten proces w lasach nadl. Zwierzyniec. W r. 1958 zbiorowiska te były silnie podtopione nawet w sezonie letnim. Po 4 latach stały się one tylko lekko wilgotne, a niektóre przepływające przez te olsy strumyki (np. na W od gajówki Wygoda) zupełnie powysychały. Niekorzystne zmiany hydrologiczne wywołały wzrost udziału roślin borowych w zbiorowisku.

Pod wpływem okresowych zalewów i stagnacji wód gruntowych olsy posiadają strukturę kępkowo-dolinkową. Kępy do 70 cm wysokości zbudowane są podobnie jak w olsach SE Uznamu (26). Ich budowę i ekologię opisali Matuszkiewicz i wsp. (16), Medwecka-Kornaś (18) oraz ostatnio Piotrowska (26). W związku z odmienną ekologią kęp i dolinek, szata roślinna zespołu tworzy układ mozaikowy. Najbardziej obniżone partie dolinek, zalane przez dłuższy okres w roku wodą skupiają eutroficzną roślinność szuwarową z rzędu *Phragmitetalia*. Większe skupienia tej roślinności występują również bezpośrednio nad zbiornikami wodnymi. Obok niej rosną gatunki łąk stale wilgotnych z rzędu *Molinietalia*. W bliskim sąsiedztwie kęp na nieznacznych wzniesieniach dolinek występują paprocie i mezotroficzna roślinność zielna, charakterystyczna dla olsów. Acidofilne gatunki borowe z klasy *Vaccinio-Piceetea* rosną na szczytach kęp, gdzie pH butwiny dochodzi do 4,5. Rośliny łąkowe z klasy *Querceto-Fagetea* skupiają się z niektórymi gatunkami towarzyszącymi (*Oxalis acetosella*, *Luzula pilosa* i in.) na

zboczach kęp. Pewna część gatunków tej samej grupy systematycznej (np. *Calamagrostis lanceolata*) występuje zarówno na kępach jak i w dolinkach, a więc na przeciwstawnych siedliskach. Rośliny te albo posiadają szeroką amplitudę ekologiczną, albo też, jak wykazały badania Piotrowskiej (26), wykształcają różnie swój system korzeniowy; w dolinkach jest on krótki i zwarty, a na kępach długi, zdolny do przebiccia grubej warstwy butwiny i osiągnięcia torfu olszynowego. Na podsuszonych siedliskach zmniejsza się w dolinkach udział roślin szuwarowych, łąk wilgotnych i niskotorfowiskowych, a wzrasta głównie na kępach liczba roślin borowych i grądowych. W lepszych warunkach hydrologicznych skład florystyczny roślin zmienia się w kierunku przeciwnym. Rośliny typowe dla olsów są dość długo odporne na zmianę stosunków wodnych w zbiorowisku i przy osuszeniu siedliska opanowują coraz to bardziej obniżone części dolinek.

Duże zwarcie drzew (0,7—0,9) sprawia, że zespół *Cariceto elongatae-Alnetum* jest w lecie dość mocno ocieniony. Poprawa warunków świetlnych następuje na wiosnę i późną jesienią.

Dynamika zespołu. Pod względem dynamiki i ekologii zbiorowisko to jest w zasadzie ustabilizowane. W przypadku jednak obniżenia poziomu wody gruntowej i przesuszenia górnej warstwy torfu *Cariceto elongatae-Alnetum* przejawia tendencję do przejścia w zbiorowisko borowe. Natomiast przy silniejszym podtopieniu olsów i odcięciu przepływu wód (zdj. 25) powstają skłonności do przejścia tego zbiorowiska w torfowisko przejściowe lub wysokie.

Uwagi praktyczno-leśne. Znaczenie gospodarcze w zespole ma głównie odrosłowa olsza. Na badanym terenie gatunek ten tworzy drzewostany I—III bon. Obniżenie drodności zaznacza się szczególnie wyraźnie w lasach nadl. Zwierzyniec. Przyczyną tego są prawdopodobnie pogarszające się warunki hydrologiczne, które w ekologii tego gatunku pełnią czołową rolę. Przy hodowli *Alnus glutinosa* należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie dodatniego bilansu wodnego w glebie, w przeciwnym bowiem razie rezultaty okażą się raczej ujemne.

2. QUERCETO-PICEETUM M A T. 1955 — BÓR MIESZANY NISKI
WARIANT Z ABIES ALBA

Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. W wariancie zespołu *Querceto-Piceetum* z *Abies alba* wykonałem 7 następujących zdjęć fitosocjologicznych, zestawionych w tab. 4.

53. W odległości 1,8 km na N od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 190 ur. Międzyrzeki, nadl. Zwierzyniec. W obniżeniu terenu. Płytką gleba bagienna, wytworzona z torfu na piasku luźnym. Wąski pas lasu So.-Św. + Brz. omsz. w kontakcie z olsem. 4 VI 1959 r.

54. W odległości 4 km na NW od Tomaszowa Lubelskiego, oddz 20 ur. Dąbrowa, nadl. Tomaszów Lubelski. W nieckowatym obniżeniu. Płytką gleba bagienna, wytworzona z torfów na utworach pyłowych zwykłych. Wąski pas lasu So.-Św. otacza łązkę śródleśną. 13 VII 1960 r.

55. W odległości 5 km na NW od Tomaszowa Lubelskiego, oddz. 14, ur. Dąbrowa, nadl. Tomaszów Lubelski. W nieckowatym obniżeniu wśród *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Las So.-Św.+Jd. Dn. 13 VII 1960 r.

56. W odległości 1,5 km na SEE od wsi Koszele, ur. Niemoczka—Paary, nadl. Susiec. W obniżeniu terenu. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych. Wąski pas lasu So.-Św.+Jd. nad brzegiem podmokłej łązki śródleśnej. 10 VII 1960 r.

57. W odległości 0,6 km na W od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), oddz. 79, nadl. Zwierzyniec. Las So.-Św.+Jd. w kontakcie z olsem nad brzegiem strumyka leśnego. 20 VIII 1961 r.

58. W odległości 1,5 km na NWW od siedziby nadl. Tereszpol. Teren obniżony. Wąski pas lasu So.-Św. graniczy z olsem. 19 VII 1961 r.

59. W odległości 1 km na NNW od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 206 nadl. Zwierzyniec. Wąski pas lasu So.-Św. nad brzegiem strumyka leśnego. 6 VII 1960 r.

Rozmieszczenie zespołu. Wariant zespołu *Querceto-Piceetum* z *Abies alba* zajmuje bardzo mały procent powierzchni leśnej Roztocza Środkowego. Najczęściej towarzyszy on olsom, rzadziej torfowiskom przejściowym; w obu przypadkach otacza je węższym lub szerszym pierścieniem na granicy zetknięcia się ich z glebami mineralnymi. Miejscami występują fragmenty tego zbiorowiska w lokalnych bezodpływowych depresjach wśród boru sosnowego. Ani w jednym przypadku nie spotkałem tego zespołu wśród zbiorowisk łąkowych.

Odmiana boru mieszanego, niskiego z jodłą występuje w lasach pomiędzy stacją kolejową Zwierzyniec (Biały Słup) i wsią Majdan Kasztelański, na N od wsi Nowiny, na NW od siedziby nadl. Tereszpol, na SEE od wsi Koszele, na NWW od wsi Hyże.

Fizjonomia i struktura zespołu. Struktura zespołu jest dość prosta. W najwyższej warstwie występuje drzewostan sosnowo-świerkowy (zwarcie od 0,6 do 0,8), prawie zawsze ze stałą domieszką jodły. W jednych miejscach przeważa *Picea excelsa*, w innych *Pinus silvestris*. Bardzo rzadko występuje brzoza omszona. Najdorodniejszym drzewem jest świerk, osiągający miejscami 26 m wysokości i 25 cm średnicy.

Warstwa krzewów ma charakter mieszany liściasto-szpilkowy. Wyraźną przewagę uzyskuje tu podrost świerka.

Runo pokrywa powierzchnię w 60—80%. Na pierwszy plan wysuwają się *Lycopodium annotinum* i *Vaccinium myrtillus*. Przyziemną warstwę mchów o pokryciu 50—100% budują przeważnie gatunki borowe. W małych dołkach rosną torfowce.



Fot. autor

Ryc. 5. Fragment *Querceto-Piceetum* (nadm. Zwierzyniec)
A fragment of *Querceto-Piceetum* (forest district Zwierzyniec)

Charakterystyka fitosocjologiczna i florystyczna. Skład florystyczny wariantu zespołu *Querceto-Piceetum* z *Abies alba* ilustruje tab. 4. Ilość gatunków w poszczególnych zdjęciach waha się od 22 do 48; w jednym zdjęciu zanotowałem przeciętnie 35. W całym zespole wystąpiło 81 gatunków.

Tab. 5. Struktura systematyczna zespołu *Querceto-Piceetum*
Systematic structure of *Querceto-Piceetum*

Grupa gatunków Group of species	z	Σg	G	S	D
1	2	11	4,4	78,6	3,5
2	9	40	15,9	63,5	10,1
3	13	51	20,3	56,0	11,4
4	14	27	10,8	27,5	3,0
5	43	122	48,6	40,5	19,7
1 — 5	81	251	40,6	60,7	24,6

Jak wynika z tab. 4 i 5 w skład zespołu *Querceto-Piceetum* wchodzi 5 zasadniczych grup systematycznych. Największą wartość grupową mają gatunki charakterystyczne ze związku *Vaccinio-Piceion*, rzędu *Vaccinio-Piceetalia* i klasy *Vaccinio-Piceetea*; przesądza to o przynależności omawianego zespołu do zbiorowisk borowych.

Z gatunków charakterystycznych zespołu nie wystąpiły w zdjęciach *Sphagnum Girgensohnii* i *Pleuroschizma trilobatum*. Dużą przewagę i stałość wykazują natomiast *Lycopodium annotinum* i *Plagiochila asplemoides*.

Wśród roślin borowych dominują: *Picea excelsa*, *Vaccinium myrtillus*, *Entodon Schreberi* oraz miejscami *Hylocomium splendens*, *Polytrichum formosum* i *Dicranum undulatum*. Przewaga gatunków borowych w zespole świadczy o zbielicowanym charakterze gleby. Świerk przejawia tu nieprzeciętny dynamizm; doskonale odnawia się z samosiewu i góruje zwykle nad sosną i jodłą.

W domieszce występują gatunki charakterystyczne z klasy *Querceto-Fagetea*. Rośliny te zawdzięczają swój udział w zespole długim korzeniom, którymi przebijają prawdopodobnie grubą warstwę butwiny lub zmurszałego torfu i osiągają głębszy, bardziej obojętny oraz żyzniejszy poziom mineralny gleby.

W grupie gatunków towarzyszących występuje domieszka roślin z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Roślinom tym sprzyja wilgotne podłoże i płytkie zaleganie poziomu wód gruntowych. Czołową rolę grają tu przede wszystkim sosna i jodła. Oba gatunki osiągają niższą wysokość od świerka, słabiej się odnawiają i nie mają na tym siedlisku większego znaczenia gospodarczego. W okresowo podtapianych dołkach rosną torfowce (*Sphagnum teres*, *S. apiculatum*, *S. palustre*, *S. squarrosum*).

W stosunku do asoacji *Querceto-Piceetum*, wyróżnionej przez Matuzkiewicza (14) w Białowieskim Parku Narodowym, zbiorowisko roztockie odróżnia: a) zubożenie w gatunki charakterystyczne zespołu, b) mniejszy udział gatunków z klasy *Querceto-Fagetea*, c) brak lub mała ilość dębu szypułkowego, osiki i brzozy brodawkowatej w warstwie drzew, d) występowanie jodły — gatunku wyróżniającego dla wariantu zespołu na Roztoczu Środkowym. Zespół *Querceto-Piceetum* opisał z rezerwatu leśnego „Bachus” Fijałkowski (4). W zespole tym wystąpiły oba gatunki dębów, brak było świerka i niektórych gatunków charakterystycznych zespołu.

Charakterystyka ekologiczna. Wariant zespołu *Querceto-Piceetum* z *Abies alba* występuje w lokalnych depresjach terenu, pozbawionych ruchomych wód powierzchniowych. Odprowadzanie wód

opadowych na drodze wsiąkania sprzyja procesom bielicowym w górnych warstwach gleby. Innym czynnikiem przyspieszającym bielicowanie jest gruba warstwa butwiny.

Siedliska zespołu są wilgotne, a niekiedy podmokłe. Poziom wód gruntowych zalega płytko i wykazuje okresowe wahania; na wiosnę i w jesieni wydatnie się podnosi, w lecie opada do głębokości ± 1 m. W pierwszym przypadku dochodzi do podtopienia lokalnych obniżen i stagnacji wód, w drugim do lekkiego przesuszenia górnych warstw gleby. Stagnacja wód zachodzi dzięki trudno przepuszczalnemu podłożu i nieckowatej, bezodpływowej rzeźbie terenu. W miejscach, gdzie stagnująca woda utrzymuje się dłużej bliżej powierzchni, zachodzą nawet procesy torfotwórcze (zdj. 53, 54).

Zespół *Querceto-Piceetum* występuje na 2 typach gleb: 1) glebach bagiennych, wytworzonych z torfów na piasku luźnym lub utworach pyłowych zwykłych, 2) silnie zbielicowanych, wytworzonych z piasków luźnych.

1. Zdj. 53.

- 0—10 cm Torf słabo rozłożony, brunatny, wilgotny, przykryty ściółką liściasto-iglastą,
- 11—33 cm piasek luźny, próchniczny, czarniawy, wilgotny; przechodzi zaciekami w
- 34—63 cm piasek luźny, jasnoszary, mokry,
- 64 cm woda gruntowa.

1. Zdj. 54.

- 0—10 cm Torf słabo rozłożony, brunatny, wilgotny, przykryty ściółką liściasto-iglastą,
- 11—23 cm utwory pyłowe zwykłe, szarosine, ukorzenione, wilgotne, oglejone; przechodzą ostro w
- 24—60 cm utwory pyłowe zwykłe, szaropopielate z pomarańczowymi plamami, oglejone, mokrawe.

2. Zdj. 56.

- 0—7 cm Butwina,
- 8—18 cm piasek luźny próchniczny, szary, wilgotny; przechodzi zaciekami w
- 19—32 cm piasek luźny, jasnoszary, wilgotny; przechodzi ostro w
- 33—57 cm piasek luźny, rdzawopomarańczowy, zbity (rudawiec), wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 58—90 cm piasek luźny, jasnożółty, mokry.

Z przytoczonych wyżej opisów wynika, że przyczyną stagnacji wód są trudno przepuszczalne utwory pyłowe i warstwa rudawca.

W górnym poziomie gleby występuje w części odkrywek słabo rozłożony, zmurszały torf, w innych — butwina. Stąd duża rozpiętość substancji organicznej (od 87,62% do 3,84%) (por. tab. 6). Warstwa ta jest silnie zakwaszona; kwasota wymienna waha się od $\text{pH} = 2,6$ do $\text{pH} = 3,1$ (średnie pH w $\text{KCl} = 2,8$). W poziomie mineralnym gleby wartości pH są wyższe (średnie pH w $\text{KCl} = 4,2$). Ilość przyswajalnego

fosforu waha się w granicach od 0,0 do 20,0 mg/100 g gleby (średnio 4,3 mg P₂O₅ na 100 g gleby).

Z uwagi na dość silne zwarcie warstwy drzew odmiana zespołu *Querceto-Piceetum* z *Abies alba* jest zbiorowiskiem słabo nasłonecznionym.

Z m i e n n o ś ć z e s p o ł u. Wariant zespołu *Querceto-Piceetum* z *Abies alba* jest zbiorowiskiem mało zmiennym i dość ostro odcinającym się od sąsiadujących z nim zespołów. Z uwagi na przewagę niektórych gatunków runa i mchów można wyróżnić kilka frakcji zespołu, a mianowicie: z *Vaccinium myrtillus* (np. zdj. 55), z *Entodon Schreberi* (np. zdj. 56), z *Lycopodium annotinum* (np. zdj. 53 i 59).

Tab. 6. Niektóre własności fizyczne i chemiczne gleby w *Querceto-Piceetum*
Some physical and chemical soil properties of *Querceto-Piceetum*

Nr zdjęcia (No. of record)	Głębokość poziomu w cm (Depth of horizon in cm)	Części szkieletowe w % (Skeleton parts in %)	Części ziemiste w mm (Earth parts in mm)						Zawartość humusu w % (Content of humus in %)	Zawartość CaCO ₃ w % (Content of CaCO ₃ in %)	pH wymienne (pH in KCl)	Zawartość P ₂ O ₅ w mg/100 g gleby (Content of P ₂ O ₅ in mg/100 g of soil)
			1—0,1	0,1—0,05	0,05—0,02	0,02—0,006	0,006—0,002	< 0,002				
53	5—10	.	.	.	.	.	.	.	87,62	—	2,6	1,0
	20—25	0,0	86	6	3	1	2	2	15,00	—	3,1	0,0
	45—50	0,0	92	4	2	0	1	1	.	—	4,1	0,0
54	3—6	.	.	.	.	.	.	.	58,60	—	2,7	8,0
	15—20	0,0	26	18	29	15	6	6	.	—	4,0	2,0
	35—40	0,0	16	22	36	15	7	4	.	—	5,2	7,0
56	8—12	0,0	87	6	2	2	2	1	3,84	—	3,1	1,0
	23—28	0,0	92	4	1	1	1	1	.	—	4,0	0,0
	35—40	0,0	89	4	2	1	1	3	.	—	4,2	20,0
	70—75	0,0	94	3	1	0	1	1	.	—	5,2	4,0

U w a g i p r a k t y c z n o - l e ś n e. Największe znaczenie gospodarcze ma w zespole świerk. Dorodność sosny i jodły można by podwyższyć przez podsadzenie tutaj *Quercus robur*. Gatunek ten osuszyłoby nieco siedlisko, co obniżyłoby dynamizm świerka na rzecz sosny i jodły.

W zespole przybyłyby nowy gatunek, który na siedlisku *Querceto-Pice-etum* rokuje duże nadzieje pozyskania większej masy, może mniej wartościowego pod względem technicznym, drewna.

3. PINETO-QUERCETUM KOZŁ. 1925 — BÓR MIESZANY SOSNOWO-DĘBOWY

Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Zespół ten scharakteryzowałem na podstawie 18 następujących zdjęć fitosocjologicznych, zestawionych w tab. 7.

140. W odległości 4 km na NNE od siedziby nadl. Kosobudy, ur. Maziarki, nadl. Kosobudy. Na zboczu niewielkiego wzniesienia, ekspozycja N, upad 5°. Las So.-Db sz. 4 VIII 1958 r.

141. W odległości 3,7 km na NE od siedziby nadl. Kosobudy, w W części oddz. 48, ur. Maziarki, nadl. Kosobudy. Równina płaska, Gleba brunatna, wytworzona z gezów formacji kredowej. Las So.-Db sz.+Św.+Jd. 12 VI 1959 r.

142. W odległości 1,5 km na NE od wsi Bełzec, oddz. 66, ur. Muraczewski, nadl. Lubycza Królewska. Na szczycie niewielkiego wzniesienia. Las Db sz.+Brz. br.+Oś.; Oś. i Brz. w wieku 30—45 lat do 17 m wysokości i 20 cm średnicy. 4 VII 1961 r.

143. W odległości 200 m na SW od zdj. 142, oddz. 66. W dolnej części zbocza niewielkiego wzniesienia, ekspozycja SSW, upraw 6°. Gleba słabo zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych. Las Db sz.+So.+Św. 1 VIII 1960 r.

144. W odległości 3 km na NEE od wsi Bełzec, oddz. 75, ur. Muraczewski, nadl. Lubycza Królewska. Równina płaska. Las Db sz.+So.+Św. 2 VIII 1960 r.

145. W odległości 1 km na N od wsi Szewnia, oddz. 85 nadl. Kosobudy. Na zboczu niewielkiego wzniesienia, ekspozycja SE, upad 5°. Gleba skrytobielicowa, wytworzona z piasków luźnych. Las So.-Db sz. 11 VIII 1958 r.

146. W odległości 1 km na N od wsi Szewnia, oddz. 86, nadl. Kosobudy. Równina płaska. Las So.-Db sz. 12 VI 1959 r.

147. W odległości 200 m na W od zdj. 146, oddz. 86. Na zboczu niewielkiego wzniesienia, ekspozycja N, upad 2°. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych. Las So.-Db sz. 12 VI 1959 r.

148. W odległości 4 km na NNW od Tomaszowa Lubelskiego, oddz. 18, ur. Dąbrowa, nadl. Tomaszów Lubelski. Równinne obniżenie terenu. Las So.-Db sz.+Db bsz. 13 VII 1960 r.

149. W odległości 4 km na NNW od Tomaszowa Lubelskiego, oddz. 19, ur. Dąbrowa, nadl. Tomaszów Lubelski. Teren równinny, lekko pochylony pod kątem 1° w kierunku S do pobliskiej łąki śródleśnej. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z utworów pyłowych zwykłych. Las So.-Db sz.+Św. 13 VII 1960 r.

150. W odległości 1,5 km na NW od siedziby nadl. Kosobudy. W górnej części zbocza, ekspozycja NE, upad 5°. Las Bk -So. + Jd. + Gb; Gb do 15 m wysokości i 20 cm średnicy. 7 VIII 1961 r.

151. W odległości 1 km na NNW od wsi Adamów. Na brzegu lasu chłopskiego. W górnej części zbocza, ekspozycja N, upad 5°. Las Bk -So. + Gb + Oś. + Brz. br.; Gb do 12 m wysokości i 15 cm średnicy, Brz. do 15 m wysokości i 18 cm średnicy, Oś. do 20 m wysokości i 23 cm średnicy. 11 VIII 1961 r.

152. W odległości 2 km na NW od siedziby nadl. Kosobudy, oddz. 67 nadl. Kosobudy. W dolnej części zbocza, ekspozycja SW, upad 8° . Las Bk -Jd. So. + Św. 15 VII 1961 r.

153. W odległości 1,7 km na NW od siedziby nadl. Kosobudy, oddz. 65 nadl. Kosobudy. W górnej części zbocza, ekspozycja SSE, upad 3° . Gleba średnio zbielicowana wytworzona z piasków słabo gliniastych. Las Jd.-Bk -So. + Św. + Db bsz + Oś; Oś. do 18 m wysokości i 21 cm średnicy. 15 VII 1961 r.

154. W odległości 2 km na NNW od wsi Guciów, oddz. 194 nadl. Kosobudy. Na zboczu wzniesienia, opadającego pod kątem 20° do doliny Wieprza, ekspozycja SW. Las So.-Bk + Jd. + Św. + Gb + Db sz. + Db bsz.; Gb do 18 m wysokości i 20 cm średnicy. 17 VII 1961 r.

155. W odległości 4 km na SE od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), oddz. 168 nadl. Zwierzyniec. Rezerwat leśny Nart-Czerkies. Na zboczu niewielkiego wzniesienia, ekspozycja N, upad 5° . Las So.-Bk-Jd. 8 VII 1961 r.

156. W odległości 3,5 km na SE od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), oddz. 156 nadl. Zwierzyniec. Rezerwat leśny Nart-Czerkies. W dolnej części zbocza, ekspozycja SW, upad 3° . Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych. Las Bk-So.-Db sz. + Jd. 9 VII 1961 r.

157. W odległości 4,5 km na SSE od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), oddz. 180 nadl. Zwierzyniec. Teren pochylony pod kątem 1° , ekspozycja S. Las Św.-Bk-So. + Jd. 9 VII 1961 r.

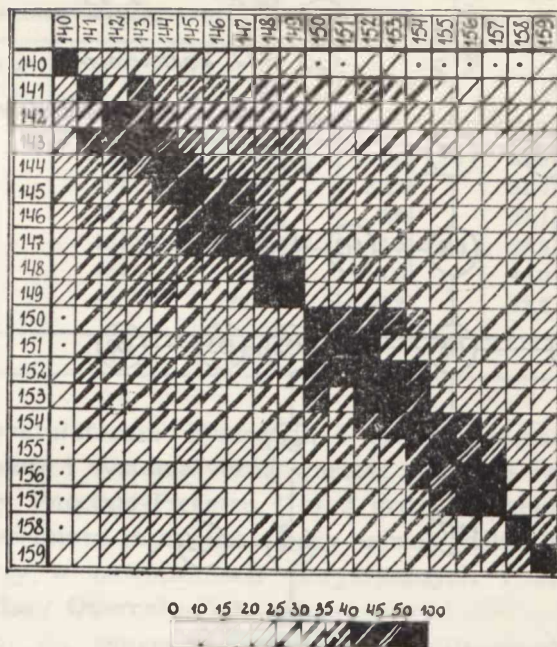
158. W odległości 3,2 km na SSE od stacji kolejowej Zwierzyniec, oddz. 145 nadl. Zwierzyniec. W dolnej części niewielkiego wzniesienia, ekspozycja S, upad 3° . Las Db sz.-Db bsz.-So. 7 VII 1961 r.

159. W odległości 3,4 km na SSE od stacji kolejowej Zwierzyniec, oddz. 145, nadl. Zwierzyniec. Równina płaska. Las So. + Db bsz. 7 VII 1961 r.

Wyniki opracowania statystycznego. W ramach zespołu *Pineto-Quercetum* wydzielają się na diagramie (ryc. 6) 2 grupy zdjęć. Pierwsza (zdj. 140—149) odpowiada podzespołowi *Pineto-Quercetum serratuletosum*, druga (zdj. 150—157) — *Pineto-Quercetum fagetosum*. Z pierwszej grupy wydzieliła się dość wyraźnie płat 140. Zdjęcia drugiej grupy utworzyły dwie, powiązane większym podobieństwem podgrupy: 150—154 i 155—159; niektóre zdjęcia (152—154) pierwszej podgrupy nawiązują wyraźnie do *Pineto-Quercetum serratuletosum*.

Dwa ostatnie płaty 158 i 159 posiadają zubożały skład florystyczny podzespołu *Pineto-Quercetum berberidetosum*: nawiązują one silniej do zdjęć *P-Q fagetosum* i do płatów 148 i 149 *P-Q serratuletosum*.

Podobny układ otrzymałem na dendrycie (ryc. 7). Jego lewą, pionową gałąź utworzyły zdjęcia 41, 143—147 podzespołu *P-Q serratuletosum*. Do płatu 145 przyłączyło się zdjęcie 140, a do 144 — zdjęcia 148 i 149. Od płatu 145 biorą początek zdjęcia podzespołu *P-Q fagetosum*, zgrupowane w dwóch odgałęzieniach dendrytu, odpowiadających wydzielonym na diagramie podgrupom. Do zdjęcia 157 przyłączyły się płaty 158 i 159 podzespołu *P-Q berberidetosum*.



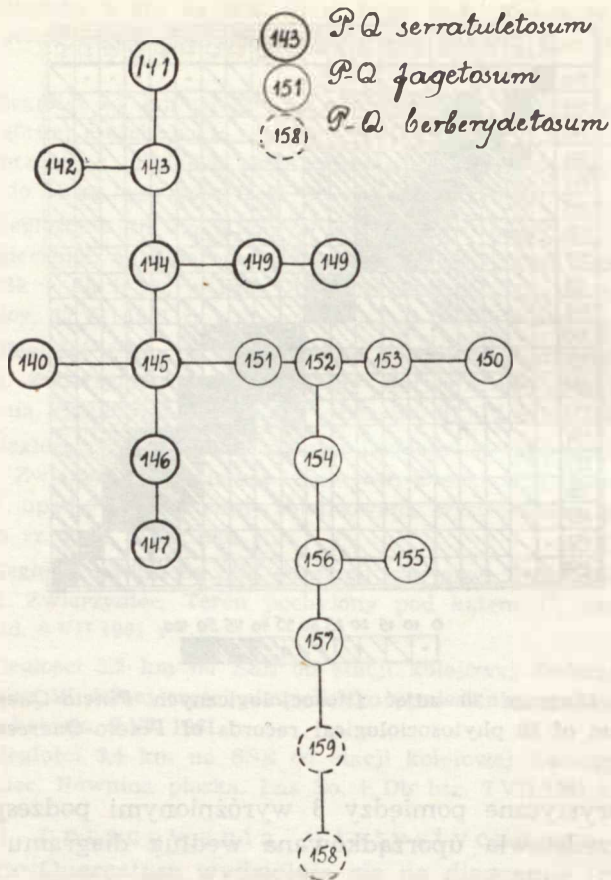
Ryc. 6. Diagram 20 zdjęć fitosocjologicznych *Pineto-Quercetum*
Diagram of 20 phytosociological records of *Pineto-Quercetum*

Różnice florystyczne pomiędzy 3 wyróżnionymi podzespołami boru mieszanego przedstawia uporządkowana według diagramu tab. 7.

Pineto-Quercetum serratuletosum Mat. et Polak. 1955

Rozmieszczenie podzespołu *P-Q serratuletosum* występuje w północnej części Środkowego Roztocza. Jego niewielkie fragmenty spotykałem w uroczyskach: Maziarki i Markowiczyna (nadm. Kosobudy), Muraczewski (nadm. Lubycza Królewska) i Dąbrowa (nadm. Tomaszów Lubelski). Podzespół graniczy najczęściej z *Querceto-Potentilletum albae* i *Querceto-Carpinetum* oraz rzadziej z *Pineto-Vaccinietum myrtilli*.

Fizjonomia i struktura podzespołu. W warstwie drzew o zwarcie koron 0,6—0,8 występują: sosna, dąb szypułkowy i świerk. W domieszce rosną poza tym: brzoza brodawkowata, osika, jodła i dąb bezszypułkowy. *Quercus robur* tworzy drzewostany II bon. Okazy w wieku 100—120 lat osiągają wysokość 28 m i 45 cm średnicy. Najstarsze egzemplarze odznaczają się niższym stopniem dorodności; są to resztki drzewostanu, pozostawione w wyniku „pładrowniczej”



Ryc. 7. Dendryt 20 zdjęć fitosocjologicznych *Pineto-Quercetum*
 Dendrite of 20 phytosociological records of *Pineto-Quercetum*

gospodarki człowieka. Sosna osiąga takie same rozmiary, co i dąb szypułkowy. Świerk tworzy niższą warstwę drzew.

Warstwa krzewów jest z reguły bardzo dobrze wykształcona (zwarcie 0,3 do 0,8). Głównym jej składnikiem są gatunki liściaste.

W silnie zróżnicowanym pod względem jakościowym runie leśnym przeważają elementy borowe.

Przyziemna warstwa mchów jest w jednych zdjęciach słabiej, w innych silniej rozwinięta (pokrycie od 10 do 40 %).

Charakterystyka fitosocjologiczna i florystyczna. Skład florystyczny i strukturę systematyczną podzespołu ilustrują tab. 7 i 8. Ilość gatunków w zdjęciach waha się od 45 do 77 (średnio 59). Ogółem wystąpiło w zespole 158 gatunków.

Tab. 8. Struktura systematyczna *Pineto-Quercetum serratuletosum*
Systematic structure of *Pineto-Quercetum serratuletosum*

Grupa gatunków Group of species	z	Σg	G	S	D
1	4	25	4,2	62,5	2,63
2	29	150	25,5	51,7	13,18
3	17	46	7,8	27,1	2,11
4	13	44	7,5	33,8	2,54
5	13	52	8,8	40,0	3,42
6	82	272	46,2	33,2	15,33
1 — 6	159	589			

W *P-Q serratuletosum* występuje 6 grup systematycznych roślin. Największą stałość i systematyczną wartość grupową wykazują gatunki borowe z klasy *Vaccinio-Piceetea* (1 i 2 grupa). Czołową rolę spełnia wśród nich *Vaccinium myrtillus*. Duży udział roślin grądowych (3—5 grupa) świadczy o nawiązaniach florystycznych i ekologicznych do zbiorowisk z klasy *Querceto-Fagetea*.

W stosunku do *Pineto-Vaccinietum myrtilli* wyróżnia omawiany podzespół większy udział dębów w warstwie drzew i krzewów oraz gatunków charakterystycznych z klasy *Querceto-Fagetea*. Od zbiorowisk typu grądowego, szczególnie od *Querceto-Potentilletum albae*, różni się większą ilością roślin borowych, czego przyczyną jest bardziej zbielicowa gleba. W stosunku do podzespółów *P-Q fagetosum* i *P-Q berberidetosum* (por. tab. 7) omawiane zbiorowisko wyróżnia: a) bardziej urozmaicony i bogatszy w gatunki skład florystyczny, b) zmniejszony udział dębu bezszypułkowego i jodły oraz brak buka w drzewostanie, c) obecność dużej ilości roślin z klasy *Querceto-Fagetea* i rzędu *Quercetalia pubescentis* (!). Skład florystyczny podzespołu *P-Q serratuletosum* różnicuje się w zależności od stopnia zbielicowania gleby; na silniej zbielicowanych glebach wzrasta udział roślin borowych, a maleje grądowych, na słabo zbielicowanych — stosunki florystyczne zmieniają się na korzyść gatunków z klasy *Querceto-Fagetea*.

Wśród gatunków charakterystycznych zespołu rzadsza jest *Pirola rotundifolia*. Ośrodek jej rozmieszczenia ogranicza się głównie do urchysk Maziarki i Markowiczyna w nadl. Kosobudy. Na pozostałym terenie leśnym Roztocza Środkowego występuje bardzo rzadko. *Hieracium Lachenalii* i *Veronica officinalis* przenikają do innych zespołów, a w związku z tym słabiej charakteryzują tę asocjację.

W grupie gatunków towarzyszących wyraźną przewagę i dużą stałość wykazują *Oxalis acetosella* i *Majanthemum bifolium*.

Głównymi składnikami w warstwie drzew są: dąb szypułkowy, sosna i świerk. Pierwszy gatunek tworzy drzewostany II bon., odnawia się zadowolająco z samosiewu i wykazuje duży dynamizm w zespole. Nie dorównuje mu w tym sosna, której podrost stwierdziłem w większej ilości tylko w zdj. 140 i 145. Świerk nie przejawia tu zbyt dużej dorodności. Przyczyną tego jest prawdopodobnie mała wilgotność górnej warstwy gleby.

Florystycznie zubożały w związku z kresowym zasięgiem podzespół *P-Q serratuletosum* z Roztocza Środkowego wykazuje największe podobieństwo do: 1) *Pineto-Quercetum typicum* i *P-Q carpinoso-pietetosum* z nadl. Rogów-Strzelna (22), 2) *Querceto-Betuletum serratuletosum* z Białowieskiego Parku Narodowego (14), 3) *Pineto-Quercetum* z Białowieży (13), 4) *P-Q serratuletosum* z rezerwatu leśnego „Bachus” (4), 5) *Pineto-Quercetum* z leśnictwa Zemborzyce pod Lublinem (7).

Mniejsze podobieństwo wykazuje natomiast do borów mieszanych, opisanych pod różnymi nazwami przez: Matuszkiewiczów (12) z okolic Puław, Matuszkiewicz A. (11) z okolic Lublina, Piotrowską (24) z Wielkopolskiego Parku Narodowego, Medwecką-Kornaś (17) z Jury Krakowsko-Częstochowskiej, Kozłowską (9) z Wyżyny Małopolskiej, Nowińskiego (21) z Puszczy Sandomierskiej, Dziubałtowskiego (2) oraz Dziubałtowskiego i Kobendzę (3) z Gór Świętokrzyskich. Zgodnie z przeprowadzoną analizą systematyczną borów mieszanych w Polsce, zbiorowiska te reprezentują jeden z trzech wyróżnionych przez Matuszkiewicza i Polakowską (15) podzespółów: *P-Q berberidetosum*, *P-Q luzuletosum* i *P-Q fagetosum*.

Charakterystyka ekologiczna. *P-Q serratuletosum* występuje na terenach równinnych lub lekko falistych o wzniesieniach nie przekraczających 5 m wysokości względnej. Kąt nachylenia stoków waha się w granicach od 1 do 6°. W rozmieszczeniu zbiorowisko nie wykazuje związku z ekspozycją stoków.

Badany podzespół występuje na glebach: 1) słabo lub średnio zbielicowanych oraz skrytobielicowych, wytworzonych z piasków luźnych, 2) brunatnych, wytworzonych z gezów formacji kredowej, 3) silnie zbielicowanych, wytworzonych z utworów pyłowych zwykłych. Dla przykładu podaję opis 4 odkrywek glebowych.

1. Zdj. 147

0—2 cm Ściółka iglasto-liściasta, miernie rozłożona,

3—12 cm piasek luźny, próchniczny, szary z odcieniem brunatnym, ukorzeniony, lekko wilgotny; przechodzi stopniowo w

13—25 cm piasek luźny, szary, wilgotny; przechodzi ostro w

26—63 cm piasek luźny, rdzawopomarańczowy, wilgotny; przechodzi stopniowo w
64—110 cm piasek luźny, jasnożółty, wilgotny.

1. Zdj. 145

0—2 cm Ściółka iglasto-liściasta, miernie rozłożona,
3—10 cm piasek luźny, próchniczny, szarobrunatny, ukorzeniony,
11—36 cm piasek luźny, brunatny, lekko wilgotny,
37—72 cm piasek luźny, nieco jaśniejszy, wilgotny,
73—100 cm piasek luźny, jasnożółty, wilgotny.

2. Zdj. 141

0—1 cm Ściółka iglasto-liściasta, dobrze rozłożona,
2—10 cm piasek gliniasty lekki, próchniczny, szarobrunatny, ukorzeniony, lekko
wilgotny; przechodzi stopniowo w
11—38 cm glinę lekką, jasnoszarobrunatną, zwięzłą, wilgotną, przetkaną drobnym
rumoszem wapienym,
39—60 cm glina ciężka, jasnobrunatna, wilgotna, zwięzła z grubym rumoszem
wapiennym.

3. Zdj. 149

0—1 cm Ściółka iglasto-liściasta, słabo rozłożona,
2—10 cm utwory pyłowe zwykle, wymieszane ze słabo rozłożoną próchnicą,
czarne, wilgotne; przechodzą ostro w
11—30 cm utwory pyłowe zwykle, jasnobrunatne, wilgotne; przechodzą ostro w,
31—65 cm utwory pyłowe zwykle, jasnożółte z pomarańczowymi, drobnymi pla-
mami, wilgotne.

Gleby wykazują różny stopień zbielicowania w zależności od składu mechanicznego, ukształtowania powierzchni, składu drzewostanu itp. Gleby piaszczyste są na ogół silniej i głębiej zbielicowane (zdj. 145, 147). Reguła ta nie dotyczy zdj. 143, w którym gleba wykazuje objawy bardzo słabego zbielicowania w związku ze zboczowym położeniem, mniejszą domieszką sosny i obecnością frakcji gliniastych w górnym poziomie profilu. Bardzo słabe zbielicowanie wykazuje również gleba brunatna, wytworzona z gazów formacji kredowej (zdj. 141), silne natomiast — gleba lessowa (zdj. 149) z obniżonych, podmokłych terenów równinnych. Proporcjonalnie do stopnia zbielicowania gleby zmieniał się w podzespole udział gatunków z klas *Querceto-Fagetea* i *Vaccinio-Piceetea*. Przy mozaikowym układzie szaty roślinnej, jaki zaznaczył się w tym typie zbiorowiska ważnym elementem jest piętrowe zróżnicowanie systemu korzeniowego roślin; u roślin grądowych jest on długi i pozwala osiągnąć bardziej żyzną i mniej zakwaszoną warstwę wmycia, u borowych jest on płytki i ograniczony do górnych, najbardziej zakwaszonych horyzontów gleby.

Jak wynika z tab. 9 kwasota wymienna w poziomie próchniczno-akumulacyjnym gleby waha się od pH 3,0 do pH 4,9 (średnie pH w KCl = 4,0), a w mineralnym od pH 4,1 do pH 6,9 (średnie pH w KCl = 5,4). Brak burzenia się z 10% HCl i wzrost wartości pH z głębokością gleby są wskaźnikami procesu bielicowego gleby. Zawartość

Tab. 9. Niektóre własności fizyczne i chemiczne gleby w *Pineto-Quercetum*
Some physical and chemical soil properties of *Pineto-Quercetum*

Podzespół (Subassociation)	Nr zdjęcia (No. of record)	Głębokość poziomu w cm (Depth of horizon in cm)	Części szkieletowe w % (Skeleton parts in %)	Części ziemiste w mm (Earth parts in mm)						Zawartość humusu w % (Content of humus in %)	Zawartość CaCO ₃ w % (Content of CaCO ₃ in %)	pH wymienne (pH in KCl)	Zawartość P ₂ O ₅ w mg/100 g gleby (Content of P ₂ O ₅ in mg/100 g of soil)
				1—0,1	0,1—0,05	0,05—0,02	0,02—0,006	0,006—0,002	< 0,002				
<i>P — Q serratuletosum</i>	141	3 — 8	2,0	63	9	9	5	5	4	2,93	—	4,8	2,0
		20 — 25	7,0	65	7	6	9	5	8	.	—	5,2	0,0
		42 — 47	26,0	36	5	6	9	8	36	.	—	5,3	śl.
	143	4 — 8	0,0	77	8	7	2	2	4	8,28	—	4,9	2,0
		14 — 19	0,0	91	2	3	1	1	2	.	—	5,8	1,0
		32 — 37	0,0	90	4	2	1	1	2	.	—	6,5	8,0
		80 — 85	4,5	86	6	3	1	2	2	.	—	6,9	3,0
	145	4 — 9	0,0	84	7	5	2	1	1	1,88	—	3,8	3,0
		26 — 31	0,0	87	4	4	1	2	2	.	—	4,5	4,0
		56 — 61	0,0	86	5	4	2	2	1	.	—	5,2	śl.
		84 — 89	0,0	96	2	1	0	1	0	.	—	5,6	0,0
	147	3 — 8	0,0	90	4	2	2	1	1	2,15	—	3,7	1,0
		13 — 18	0,0	89	3	4	1	1	2	.	—	4,1	0,0
		30 — 35	0,0	92	2	2	2	1	1	.	—	5,6	1,0
		70 — 75	0,0	94	4	0	1	0	1	.	—	6,0	1,0
149	3 — 6	0,0	31	29	20	8	5	7	20,72	—	3,0	2,0	
	17 — 22	0,0	27	23	25	12	5	8	.	—	4,2	0,0	
	50 — 55	0,0	23	17	31	16	5	8	.	—	5,1	2,0	
<i>P — Q fagetosum</i>	153	4 — 8	0,0	77	9	6	3	2	3	3,02	—	3,8	.
		11 — 16	0,0	80	5	7	2	2	4	.	—	4,3	.
		35 — 40	0,0	87	4	3	2	1	3	.	—	4,6	.
		65 — 70	0,2	83	6	5	2	1	3	.	—	5,0	.
	156	7 — 12	0,0	88	4	3	1	1	3	7,54	—	3,0	.
		21 — 25	0,0	94	2	2	1	0	1	.	—	3,5	.
		35 — 40	0,0	93	2	2	1	1	1	.	—	4,4	.
		50 — 55	0,0	95	3	1	0	0	1	.	—	4,7	.

substancji organicznej w poziomie próchniczo-akumulacyjnym gleby utrzymuje się w przedziale 1,88—8,28% (tylko w zdj. 149 wynosi 20,72%). Ilość przyswajalnego fosforu w badanych próbkach glebowych waha się od 0,0 do 8,0 mg/100 g gleby (średnio 1,7 mg P₂O₅/100 g gleby). W warstwie powierzchniowej gleby ilość przyswajalnego fosforu jest większa (średnio 2,0 mg/100 g gleby) niż w mineralnej (średnio 1,6 mg/100 g gleby).

W *P-Q serratuletosum* przeważa cembriofilny typ gospodarki wodnej. Przy małym upadzie stoków i łatwej przepuszczalności gleby przyspiesza on proces bielicowania i ubożenia w składniki mineralne powierzchniowych warstw gleby.

Badane gleby są świeże; górne poziomy odkrywek glebowych są lekko wilgotne, dolne zaś — wilgotne. Odmiennie stosunki wodne stwierdziłem w uroczysku Dąbrowa (nadm. Tomaszów Lubelski). Na utworach pyłowych zwykłych dało się obserwować objawy krótkotrwałej stagnacji wód gruntowych. W tych warunkach wystąpiło największe zakwaszenie gleby, połączone z powstaniem słabo shumifikowanej, kwaśnej próchnicy. W runie leśnym zmniejszył się wyraźnie udział gatunków charakterystycznych z klasy *Querceto-Fagetea* na korzyść roślin z *Vaccinio-Piceetea*.

Podzespół *P-Q serratuletosum* jest zbiorowiskiem na ogół widnym. Zwiększone zwarcie koron drzew eliminuje gatunki z rzędu *Quercetalia pubescentis*.

Zmienność i dynamika podzespołu. Pod względem florystycznym i ekologicznym podzespół *P-Q serratuletosum* przedstawia typ pośredni pomiędzy zbiorowiskami łąkowymi z klasy *Querceto-Fagetea* a borem sosnowym (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*). Dość wyraźnie uwypukla to załączony diagram (ryc. 6). Zdjęcia nie utworzyły tu zwartej grupy, lecz rozciągnęły się wzdłuż przekątnej. Po lewej stronie i w środku grupy wystąpiła w zdjęciach duża domieszka roślin z klasy *Querceto-Fagetea*; płyty te wykazują duże nawiązanie do zbiorowisk łąkowych, szczególnie do *Querceto-Potentilletum albae*. W ostatnich dwóch zdjęciach (148, 149) zdecydowaną przewagę uzyskały rośliny borowe, stąd płyty te są bliższe *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Równolegle do różnic florystycznych dały się stwierdzić zmiany w stopniu zbielicowania gleby: od słabo i średnio do silnie zbielicowanych.

Przy degradacji lasu (zbytne przecięcie drzewostanu, nadmierne wypasanie) zespół *P-Q serratuletosum* przechodzi powoli w zbiorowisko z rzędu *Calluno-Ulicetalia*. Zwiększa się w nim udział *Calluna vulgaris*, *Festuca ovina*, *Nardus stricta*, *Viola canina* itd. Restytuowanie dawnego zespołu w nowo powstałych warunkach napotykać będzie na duże trudności.

Uwagi praktyczno-leśne. Znaczenie gospodarcze mają w podzespole dąb szypułkowy i sosna. Hodowla obu gatunków da dobre rezultaty wtedy, gdy będą one rosły razem na terenach równinnych (nawet obniżonych) lub lekko falistych, na glebach ciężkich lub lżejszych, ale zawsze przy niezbyt głębokim poziomie wilgotnym w glebie (19,5). W przypadku większych wzniesień lub występowania gleb piaszczystych z głębokim poziomem wodnym lepsze wyniki osiągnie hodowca z dębem bezszypułkowym.

Dąb szypułkowy wykazuje w tym podzespole większy dynamizm od sosny. Odnowianie sosny bez pomocy leśnika w wielu miejscach wydaje się problematyczne.

Pineto-Quercetum fagetosum Mat. et Polak. 1955

Rozmieszczenie podzespołu. Fragmenty podzespołu *Pineto-Quercetum fagetosum* występują na E i SE od zniszczonej gajówki Wygoda, w rezerwacie leśnym Nart-Czerkies, na NW od siedziby nadl. Kosobudy (oddz. 65—67), na S od drogi gajówka Stoki—Krasnobród, na N i NE od wsi Adamów. Zbiorowisko to graniczy najczęściej z *Fagetum carpaticum*, rzadziej z *Pineto-Vaccinietum myrtilli*.

Fizjonomia podzespołu. W *P-Q fagetosum* występuje dość silnie zwarty drzewostan sosnowo-bukowo-jodłowy z domieszką świerka, graba, osiki i dębów. Najwyższą dorodność osiągają gatunki szpilkowe. Drzewa liściaste nie mają tu większego znaczenia gospodarczego; są niskie, mają krótkie i pogięte strzały pnia oraz dość długie, gałęziste korony.

W warstwie krzewów (zwarcie 0,3—0,6) przewagę wykazuje podrost świerkowo-jodłowo-bukowy. W domieszce rosną poza tym inne gatunki liściaste, jak jarzębina, kruszyna, grab, dęby i kalina.

Runo jest na ogół ubogie i wykazuje słabsze zwarcie (50—70%) niż w poprzednim podzespole. Dominują w nim elementy borowe.

Mchy pokrywają powierzchnię w 10—40%. Najliczniej rośnie *Entodon Schreberi* i miejscami — *Hylocomium splendens*.

Charakterystyka fitosocjologiczna i florystyczna. Skład florystyczny *P-Q fagetosum* przedstawia tab. 7. W podzespole występuje 85 gatunków, tj. o połowę mniej niż w podzespole *P-Q serratuletosum*. W poszczególnych zdjęciach fitosocjologicznych rośnie od 20 do 54 gatunków.

Jak wynika z tab. 10 w *Pineto-Quercetum fagetosum* występuje 6 grup gatunków. Wśród nich zdecydowaną przewagę wykazują rośliny borowe z klasy *Vaccinio-Piceetea* (1—2). W grupie roślin łąkowych



Fot. autor

Ryc. 8. Fragment *Pineto-Quercetum fagetosum* (nadm. Zwierzyniec)
 A fragment of *Pineto-Quercetum fagetosum* (forest district Zwierzyniec)

Tab. 10. Struktura systematyczna *Pineto-Quercetum fagetosum*
 Systematic structure of *Pineto-Quercetum fagetosum*

Grupa gatunków Group of species	z	Σg	G	S	D
1	2	9	3,3	56,3	1,86
2	28	95	34,4	42,4	14,59
3	16	42	15,2	32,8	4,99
4	2	3	1,1	18,8	0,21
5	8	22	8,0	34,4	2,45
6	29	105	38,0	45,3	17,21
1—6	85	276			

(3—5) nie wystąpiły prawie gatunki charakterystyczne rzędu *Quercetalia pubescentis*.

Wśród gatunków charakterystycznych zespołu nie występują w zdję-

ciach *Pirola rotundifolia* i *Scorzonera humilis*. Gatunkami wyróżniającymi podzespołu są: *Fagus sylvatica*, *Abies alba* i *Acer pseudoplatanus*. Jawor występuje rzadziej w podzespole i to wyłącznie w warstwie krzewów. Drzewa tego gatunku widziałem w tym zbiorowisku tylko w rezerwacie leśnym Nart-Czerkies. W grupie roślin towarzyszących przewagę uzyskują *Oxalis acetosella* i *Majanthemum bifolium*.

Wśród drzew największy dynamizm wykazuje buk; gatunek ten znakomicie się obsiewa, a jego podrost przechodzi zwykle do warstwy drzew. Także nieprzeciętny dynamizm wykazują jodła i świerk. Sosna w tym zbiorowisku zatraciła zdolność odnawiania się z samosiewu, co przypisać należy większemu ocienieniu i konkurencji podrostu świerkowo-jodłowo-bukowego. Z obu dębów bardziej ekspansywnym gatunkiem okazał się *Quercus sessilis*.

W stosunku do dwóch pozostałych podzespółów boru mieszanego, *P-Q fagetosum* wyróżnia: mniejsza ilość gatunków, przewaga roślin z klasy *Vaccinio-Piceetea*, mniejszy udział gatunków charakterystycznych rzędu *Quercetalia pubescentis* i odmienny nieco skład drzewostanu.

Podzespół *P-Q fagetosum* z Roztocza Środkowego zbliża się najbardziej pod względem florystycznym do zbiorowisk („las bukowy z sosną, grabem lub dębem i roślinnością sosnową w piętrach niższych” i „las bukowo-sosnowy z roślinnością sosnową w piętrach niższych” z Puszczy Sandomierskiej (22) oraz do *Pineto-Quercetum* (2) i *Querceto-Pinetum* (3) z Gór Świętokrzyskich.

Charakterystyka ekologiczna. Podzespół *P-Q fagetosum* występuje na zboczach niższych lub wyższych wzniesień o kącie nachylenia 2—20° oraz na lekko pochylonej równinie o upadzie 1° (tylko zdj. 157). Zbiorowisko nie wykazuje w swym rozmieszczeniu związku z ekspozycją zboczy.

Badany podzespół związany jest z glebami: 1) średnio zbielicowanymi, wytworzonymi z piasków słabo gliniastych, 2) silnie zbielicowanymi, wytworzonymi z piasków luźnych. Przykładowo podaję opis dwu odkrywek glebowych.

1. Zdj. 153

- 0—3 cm Butwina, przykryta ściółką iglasto-liściastą,
- 4—10 cm piasek słabo gliniasty, próchniczny, szary, ukorzeniony, lekko wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 11—25 cm piasek słabo gliniasty, szaropopielaty, lekko wilgotny; przechodzi dość ostro w
- 26—45 cm piasek słabo gliniasty, jasnopomarańczowy, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 46—100 cm piasek gliniasty, jasnożółty, wilgotny.

2. Zdj. 156

- 0—2 cm Ściółka, przeważnie liściasta,

- 3—6 cm butwina,
 7—20 cm piasek luźny, próchniczny, ciemnoszary, ukorzeniony, lekko wilgotny; przechodzi dość ostro w
 21—30 cm piasek luźny, jasnoszary, lekko wilgotny; przechodzi ostro w
 31—40 cm piasek luźny, rdzawy, wilgotny, zbity (rudawiec); przechodzi stopniowo w
 41—60 cm piasek luźny, pomarańczowy, wilgotny.

Jak wynika z tab. 9 warstwa próchniczo-akumulacyjna jest dość zasobna w substancję organiczną. Kwasota wymienna w tym poziomie waha się w granicach pH 3,0—3,8. W poziomie mineralnym wartości pH wzrastały stopniowo z głębokością gleby. Gleby miały charakter zbielicowany, a w odkrywcę zdj. 156 wystąpił rudawiec.

Na piaszczystych zboczach przeważa ombriofilny typ gospodarki wodnej; powoduje on ługowanie gleby i stałe ubożenie jej powierzchniowych warstw w składniki pokarmowe.

Dość silne zwarcie koron sprawia, że dno lasu jest słabo nasłonecznione.

Zmiennność podzespołu. Zróznicowanie *P-Q fagetosum* tłumaczy uporządkowana tabela zdjęciowa. Zdjęcia 150—154 mają skład uboższy, lecz zbliżony do *P-Q serratuletosum*. Różnice sprowadzają się do odmiennego tu nieco składu drzewostanu i braku gatunków z rzędu *Quercetalia pubescentis*. Przypisać to należy większemu ocienieniu i silniejszemu zbielicowaniu gleby w *P-Q fagetosum*.

Drugą podgrupę (zdj. 155—157) cechuje jeszcze większe zubożenie florystyczne (20—22 gatunków w zdjęciach), zupełny brak gatunków łąkowych (z wyjątkiem *Fagus sylvatica* a, b, c) i zdecydowana przewaga roślin borowych. Taki skład florystyczny pozostaje w związku z bardzo silnym zbielicowaniem gleby (występował rudawiec) i oligotroficznym typem siedliska. Niekorzystne warunki ekologiczne obniżyły dorodność dębów i buka; gatunki te nie mają tu większego znaczenia gospodarczego.

Pineto-Quercetum berberidetosum Mat. et Polak. 1955

Zubożałe fragmenty tego podzespołu występują wzdłuż szosy Zwierzyniec (Biały Słup) — stacja Krasnobród i rzadziej w uroczyskach Horodyszcze i Maziarki (nadm. Kosobudy).

W drzewostanie panują oba dęby i sosna. W niższej warstwie drzew występują pojedyncze buki i świerki. Dęby odznaczają się bardzo małą dorodnością; są niskie, mają krótkie i pokrzywione strzały i nie przedstawiają większej wartości gospodarczej. Obserwując drzewostan dębowy (np. w lasach Zwierzynieckich) odnosi się wrażenie, że gatunki te zostały podsadzone wśród starszego już drzewostanu sosnowego. Pomimo

to oba dęby odznaczają się nieprzeciętnym dynamizmem; znakomicie odnawiają się z samosiewu, naloty ich osiągają rozmiary podrostu a ten przechodzi do niższej warstwy drzew. Bonitacja sosny jest wyższa. Największą dorodność osiąga ona na terenach nieco wyniesionych, w obniżeniach spada do III bon.

W warstwie krzewów (zwarcie 0,3—0,5) rosną oprócz obu dębów — jodła, buk, świerk i kruszyna. Rzadko występuje berberys.

W runie przeważają elementy borowe na czele z *Vaccinium myrtillus*. Pozwala to sądzić o zbielicowanym charakterze gleby. Udział gatunków grądowych z klasy *Querceto-Fagetea* jest bardzo nieznaczny. Szczególnie rzadko występują rośliny charakterystyczne rzędu *Quercetalia pubescentis*. Runo pokrywa powierzchnię w 70—90%.

Dobrze wykształcona jest warstwa mchów (50—90%) w podzespole Przewagę uzyskuje zawsze *Entodon Schreberi*, rzadziej — *Hylocomium splendens*.

Pod względem florystycznym zbiorowisko to wykazuje pewne podobieństwo do *P-Q fagetosum* (por. ryc. 6). Wyraźnie nawiązuje również do zdj. 148 i 149 *P-Q serratuletosum*. W stosunku do borów mieszanych w Polsce zbliża się do obu wariantów *Querceto-Butuletum* z okolic Puław (12), lasoborów okolic Lublina (11) i słabiej do *Periclymeno-Quercetum* z Wielkopolskiego Parku Narodowego (24).

Podzespół boru mieszanego z berberyssem występuje na równinie i na połogich zboczach niewielkich wzniesień. Stosunkowo niewielkie zwarcie koron (0,6—0,7) sprawia, że *P-Q berberidetosum* jest zbiorowiskiem dobrze nasłonecznionym. Badań glebowych nie przeprowadziłem w tym podzespole.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

1. Na podstawie badań fitosocjologicznych, przeprowadzonych na terenie Roztocza Środkowego wyróżniłem trzy inne zespoły leśne: *Cariceto elongatae-Alnetum*, *Querceto-Piceetum* i *Pineto-Quercetum*.

2. Wspólną cechą dwóch pierwszych zespołów jest ich rozmieszczenie; związane są one z terenami obniżonymi o wysokim poziomie i okresowych wahaniami wód gruntowych. W olsie przeważa inudacyjno-ombriofilna, a w borze mieszanym niskim — ombrofilna gospodarka wodna. Tendencje do stagnacji wód zaznaczają się wyraźniej w *Querceto-Piceetum*.

Pineto-Quercetum występuje na płaskich lub lekko pochyłonych równinach oraz na zboczach niewielkich wzniesień o głębszym poziomie wód gruntowych. Na równinach lub na szczytach wzniesień prze-

waża gospodarka ombrofilna, na zboczach nabiera ona cech terrestrycznych.

3. *Cariceto elongatae-Alnetum* i *Querceto-Piceetum* są zbiorowiskami mało zmiennymi pod względem fitosocjologicznym. *Pineto-Quercetum* różnicował się na trzy podzespoły: *P-Q fagetosum*, *P-Q bereberidetosum* i *P-Q serratuletosum*.

4. Pomiedzy trzema zespołami zaznaczają się wyraźne różnice florystyczne i ekologiczne.

Cariceto elongatae-Alnetum zaliczane jest do zbiorowisk niskotorfowiskowych, umiarkowanie żyznych (mezotroficznych) o strukturze kępkowo-dolinkowej i związanym z tym mozaikowym układem roślinności. Zespół ten występuje na glebach bagiennych, wytworzonych z torfów olszynowych. W warstwie drzew występuje odrosłowa olsza czarna (I—III bon.) z mniejszą lub większą domieszką świerka. Udział poszczególnych grup systematycznych w szacie roślinnej olsów uzależniony jest od układu lokalnych warunków ekologicznych.

Querceto-Piceetum jest zbiorowiskiem borowym, umiarkowanie oligotroficznym, związanym z glebami silnie zbielicowanymi, wytworzonymi z piasków luźnych oraz bagiennymi, wytworzonymi z torfów na utworach pyłowych zwykłych lub na piaskach. Lokalne bezodpływowe depresje, nieprzepuszczalne podłoże (często z rudawcem) i okresowe wahania wód gruntowych sprzyjają procesom stagnacji. W warstwie drzew czołową rolę pełni świerk. Sosna i jodła mają drugorzędne znaczenie w zespole. Obok przeważającej roślinności borowej znaczną domieszkę stanowią gatunki z klasy *Querceto-Fagetea*. W stosunku do zespołu *Querceto-Piceetum*, opisanego przez Matuskiewicza (14) z Białowieskiego Parku Narodowego badane zbiorowisko wykazuje zubożenie florystyczne i inny skład gatunkowy drzew.

Pineto-Quercetum jest zbiorowiskiem słabo mezotroficznym, związanym z glebami zróżnicowanymi pod względem składu mechanicznego i stopnia zbielicowania. Pomiedzy wyróżnionymi podzespołami boru mieszanego zaznaczają się istotne różnice florystyczne i ekologiczne. *Pineto-Quercetum serratuletosum* różni się od dwu pozostałych podzespołów: a) najżyźniejszym typem siedliska, b) bardziej urozmaiconym i bogatszym w gatunki składem florystycznym, c) przewagą dębu szypułkowego, zmniejszonym udziałem dębu bezszypułkowego i jodły oraz brakiem buka w drzewostanie, d) obecnością większej ilości roślin z *Querceto-Fagetea* i rzędu *Quercetalia pubescentis* (!). Skład florystyczny podzespołu różnicuje się w zależności od stopnia zbielicowania gleby; na silniej zbielicowanych glebach wzrasta udział roślin borowych, a maleje grądowych, na słabo zbielicowanych — stosunki florystyczne zmieniają się na korzyść roślinności z klasy *Querceto-Fagetea*. *Pineto-Quercetum*

fagetosum związany jest z siedliskami uboższymi, czego przejawem jest zmniejszona ilość gatunków. W warstwie drzew występuje sosna, świerk oraz buk z domieszką jodły i dębów. W związku z silniejszym ocienieniem zmniejsza się wydatnie udział gatunków grądowych, szczególnie z *Quercetalia pubescentis*. *Pineto-Quercetum berberidetosum* ma skład florystyczny zubożały w stosunku do zbiorowisk tego typu z innych terenów Polski. Na Roztoczu Środkowym zbliża się to zbiorowisko do *P-Q fagetosum*.

5. Dynamika badanych zbiorowisk w normalnych warunkach ekologicznych jest w zasadzie ustabilizowana. Najwyraźniej zaznacza się to w borze mieszanym niskim. Skutkiem skłonności do zakwaszenia gleby, zespół olsowy ujawnia tendencje do przekształcenia się w zbiorowisko borowe w przypadku wydatnego obniżenia wód gruntowych. W warunkach silnego podtopienia i odcięcia przepływu wód zaznaczają się tendencje przejścia olsów w zbiorowiska torfowiskowe.

Podzespoły *Pineto-Quercetum* na Roztoczu Środkowym zdradzają tendencje rozwojowe ku *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Są one bardzo czułe na degradację siedliska (zbyt silne przecięcie drzewostanu i wypasanie), przechodząc wówczas w zbiorowiska z rzędu *Calluno-Ulicetalia*.

PIŚMIENNICTWO

1. Bodeux A.: *Alnetum glutinosae*. Mitt. d. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 5, Stolzenau/Weser 1955.
2. Dziubałtowski S.: Étude phytosociologique du massif de S-te Croix. Les forêts de la partie centrale de la chaîne principale et des montagnes „Stawiana” et „Miejska”. Acta Soc. Bot. Pol., t. V, Warszawa 1928.
3. Dziubałtowski S. i Kobendza S.: Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich. III. Zespoły roślinne w pasmach: Bielińskim i Jeleniowskim. Acta Soc. Bot. Pol., t. XI, suppl., Warszawa 1934.
4. Fijałkowski D.: Rezerwat leśny „Bachus” koło Chełma. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XIV, (1959), 14, Lublin 1961.
5. 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) 2, Lublin 1959.
6. Izdebski K.: Zbiorowiska leśne na Roztoczu Środkowym. Torfowiska. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XVI (1961), 11, Lublin 1963.
7. Izdebska M.: Badania fitosocjologiczne w lasach leśnictwa Zembrzyce. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XIII (1958), 9, Lublin 1959.
8. Kobendza R.: Kilka zespołów bagiennych w Dojlidach Dolnych pod Białymstokiem. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XIX, nr 1, Warszawa 1948.
9. Kozłowska A.: La variabilité de *Festuca ovina* L. en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la Petite Pologne. Bull. Acad. Pol. Sc., Sér. B, III, Cracovie 1925.
10. Kulczyński S.: Torfowiska Polesia. T. II, Kraków 1940.

11. Matuszkiewicz A.: Obserwacje fitosocjologiczne nad lasoborami (*Quercion roboris*) w okolicach Lublina. Ekologia Polska, t. I, z. 4, Warszawa 1958.
12. Matuszkiewicz A., Matuszkiewicz W.: Wstępna charakterystyka fitosocjologiczna lasu „Ruda” w Puławach. Ekologia Polska, t. II, z. 1, Warszawa 1954.
13. Matuszkiewicz A.: Stanowisko systematyczne i tendencje rozwojowe dąbrów białowieskich. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXIV, nr 2, Warszawa 1955.
14. Matuszkiewicz W.: Zespoły leśne Białowieskiego Parku Narodowego. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, suppl. VI, Lublin 1952.
15. Matuszkiewicz W., Polakowska M.: Materiały do fitosocjologicznej systematyki borów mieszanych w Polsce. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXIV nr 2, Warszawa 1955.
16. Matuszkiewicz W., Traczyk H., Traczyk T.: Materiały do fitosocjologicznej systematyki zespołów olsowych w Polsce. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXVII, nr 1, Warszawa 1958.
17. Medwecka-Kornaś A.: Zespoły leśne Jury Krakowskiej. Ochr. Przyr., r. XX, Kraków 1952.
18. Medwecka-Kornaś A.: Zespoły leśne i zaroślowe. [w:] Szata roślinna Polski, praca zbiorowa pod red. W. Szafera, t. I, PWN, Warszawa 1959.
19. Motyka J.: Rozmieszczenie i ekologia roślin naczyniowych na północnej krawędzi zachodniego Podola. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, suppl. III, Lublin 1947.
20. Mowszowicz J.: Flora i zespoły roślinne Gór Ponarskich. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, t. II, nr 12, 1938.
21. Nowiński M.: Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej. Kosmos, seria A, t. LIV, Lwów 1929.
22. Niedziałkowski W.: Zarys stosunków geobotanicznych i typologicznych leśnictwa Rogów-Strzelna. Sylwan, XLVII, Warszawa 1929.
23. Paczoski J.: Lasy Białowieży, Poznań 1930.
24. Piotrowska H.: Materiały do znajomości szaty roślinnej Wielkopolskiego Parku Narodowego. Prace Mon. nad Przyr. W. P. N., t. II, z. 5, Poznań 1950.
25. Piotrowska H.: Zespoły leśne wyspy Polina. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Poznań 1955.
26. Piotrowska H.: Lasy południowo-wschodniego Uznamu. Bad. fizjograf. nad Polską Zach., t. VI, Poznań 1960.
27. Preising E.: Die Waldgesellschaften des Warthe- und Weichsellandes. Als Manuskript vervielfältigt, Juni 1943.
28. Steffen H.: Vegetationskunde von Ostpreussen. XIII, Jena 1931.
29. Wojterski T.: Lasy liściaste dorzecza Mogilnicy w zachodniej Wielkopolsce. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, t. XXIII, z. 3, Poznań 190.

РЕЗЮМЕ

Автор дает геоботаническую характеристику трех лесных ассоциаций Среднего Розточья: *Cariceto elongatae-Alnetum*, *Querceto-Pice-tum* и *Pineto-Quercetum*. В этой работе не дается описания территории и карты, а также не рассматриваются методы исследований. Эти

вопросы автором подробно рассмотрены в одной из предыдущих работ (6), касающихся этой же территории и этих же вопросов.

Результаты настоящей работы следующие:

1. Общей чертой ассоциаций *Cariceto elongate-Alnetum Querceto-Piceetum* является их размещение; оно связано с пониженной территорией, с высоким уровнем и периодическими колебаниями грунтовых вод. Место произрастания первой ассоциации характеризуется преобладанием инудационно-омбриофильного водного режима, в другом же случае — водный режим омбриофильный. Тенденции к стабилизации водного режима заметно проявляются в *Querceto-Piceetum*.

Pineto-Quercetum распространена на плоских участках или пологих скатах с более глубоким уровнем залегания грунтовых вод. На выравненных участках или на вершинах возвышений преобладает омбриофильный водный режим, на склонах же появляются террестральные черты водного режима.

2. *Cariceto elongatae-Alnetum* и *Querceto-Piceetum* являются малоизменчивыми в фитосоциологическом отношении ассоциациями. Ассоциация *Pineto-Quercetum* дифференцировалась на 3 субассоциации: *Pineto-Quercetum serratuletosum*, *Pineto-Quercetum fagetosum* и *Pineto-Quercetum berberidetosum*.

3. Между 3 ассоциациями отмечаются отчетливые флористические и экологические различия.

Cariceto elongate-Alnetum относится к лесным сообществам низовым, умеренно плодородным (мезотрофическим) торфяникам. Для них характерна мозаичная растительность. Эта ассоциация распространена на болотных почвах, образованных из ольшанистых торфяников. В ярусе деревьев имеется ольха (I—III бонитет) с большей или меньшей примесью ели. Участие фитосоциологических групп в ольшатниках зависит от местных экологических условий.

Querceto-Piceetum является борovým, умеренно олиготрофическим сообществом, связанным с сильно оподзоленными почвами образовавшимися из рыхлых песков, а также с почвами, образовавшимися из торфяников, залегающих на пылевой или супесчанистой породе. Застойные местные переувлажнения при наличии непроницаемой породы и периодических колебаний уровня грунтовых вод благоприятствуют процессам стабилизации. В деревянистом ярусе преобладает ель. Сосна и пихта менее многочисленны и имеют здесь второстепенное значение. Наряду с преобладающей растительностью из класса *Vaccinio-Piceetea* большой удельный вес имеют виды, принадлежащие к классу *Querceto-Fagetea*. По сравнению с ассоциацией *Querceto-Piceetum*, описанной Матушкевичем (14) из Бяловежского Национального Заповедника исследуемое сообщество характеризуется

меньшим флористическим составом и иным видовым составом древостоя.

Pineto-Quercetum является слабо мезотрофическим сообществом, связанным с почвами различного механического состава и различной степени оподзоленности. Между выделенными субассоциациями *Pineto-Quercetum* отмечаются существенные флористические и экологические различия. *Pineto-Quercetum serratuletosum* отличается от двух остальных субассоциаций по следующим признакам: а) наиболее высокое плодородие почв, б) более разнообразный и богатый в видовом отношении флористический состав, в) преобладание черешчатого дуба и уменьшение участия бесчерешчатого дуба и ели, а также отсутствие бука в древостое, г) наличие большого количества видов растений из *Querceto-Fagetea* и ряда *Quercetalia pubescentis* (!). Флористический состав субассоциаций дифференцируется в зависимости от степени оподзоленности почвы; на более сильно оподзоленной почве возрастает участие видов из класса *Vaccinio-Piceetea* и падает число растений из класса *Querceto-Fagetea*. На слабо оподзоленных почвах наблюдается обратная закономерность. *Pineto-Quercetum fagetosum* связана с менее плодородными местообитаниями, что проявляется в уменьшенном количестве видов. В древесном ярусе наблюдается сосна, ель, а также бук с примесью пихты и дубов. В связи с более высокой степенью оподзоленности почвы и большим затенением заметно уменьшается участие видов, характерных для класса *Querceto-Fagetea*, в особенности из *Quercetalia pubescentis*. *Pineto-Quercetum berberidetosum* характеризуется обедненностью видового состава по сравнению с сообществами этого типа в других районах Польши. На Среднем Розточье это сообщество близко к *Pineto-Quercetum fagetosum*.

4. Динамика исследуемых сообществ в нормальных экологических условиях обнаруживает некоторую стабильность. Наиболее отчетливо это проявляется в смешанном низком бору. В случае значительного понижения уровня грунтовых вод и в следствие повышения кислотности почвы ольшатники обнаруживают тенденцию к переходу в боровое сообщество. При наличии переувлажнения и прекращения водооттока наблюдается тенденция к переходу ольшатников в сообщества торфяников.

Субассоциации *Pineto-Quercetum* на Среднем Розточье обнаруживают тенденции к переходу в *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Они очень чувствительны к процессам деградации (слишком большое изрежение древостоя вследствие вырубок и чрезмерное пастбищное использование). В этих условиях они переходят в сообщества из ряда *Calluno-Ulicetalia*

SUMMARY

The author presents a geobotanic characteristic of three associations in Central Roztocze: *Cariceto elongatae-Alnetum*, *Querceto-Piceetum* and *Pineto-Quercetum*. The description of the investigated region (including maps) and methods of investigation are left out by the author in this paper. They were discussed in one of his previous papers (3) dealing with the same region and problem. The results obtained by the author are as follows:

1. A common feature of the associations *Cariceto elongatae-Alnetum* and *Querceto-Piceetum* is their distribution. They are connected with low situated areas characterized by a high level and occasional oscillations of ground water. The water management in the first association is of inundatory and ombrophyllous character and of ombrophyllous in the second one. Tendencies towards water stagnation are more marked in the association *Querceto-Piceetum*. *Pineto-Quercetum* occurs in flat or slightly elevated areas or on slopes of not high elevations with medium deep level of ground water. On plains and on the tops of elevations the water management is of ombrophyllous type while on slopes the water management is rather terrestrious.

2. *Cariceto elongatae-Alnetum* and *Querceto-Piceetum* are phytosociologically slightly differentiated. *Pineto-Quercetum* has three subsociations: *P-Q serratuletosum*, *P-Q fagetosum* and *P-Q berberidetosum*.

3. There are marked floristic and ecologic differences among *Cariceto elongatae-Alnetum*, *Querceto-Piceetum* and *Pineto-Quercetum*.

Cariceto elongatae-Alnetum belongs to the associations of low peats, moderately fertile (mesotrophic) characterized by mozaic-like distribution of the herb-layer. It occurs on marshy soils formed from alder peats. In this association there occurs *Alnus glutinosa* with various admixture of *Picea excelsa*. The proportion of separate systematic groups in the flora of *Cariceto elongatae-Alnetum* depends on local ecologic conditions. *Querceto-Piceetum* is a moderately oligotrophic association of the order *Vaccinio-Piceion* with highly podsolized soils formed from peats on loess substratum or on sands. Local depressions with no outlets, insoluble substratum (often with harpan) and periodical oscillations of ground waters favour stagnation processes. *Picea excelsa* prevails in this association; *Pinus silvestris* and *Abies alba* follow *Picea excelsa*. Besides the plants characteristic of the class *Vaccinio-Piceetea* a large share in this association have species typical of the class *Querceto-Fagetea*. *Querceto-Piceetum* described by the author has a poorer flora and a different tree cover as opposed to *Querceto-Pice-*

etum, from the National Białowieża Park, described by Matuszkiewicz (14).

Pineto-Quercetum is a slightly mesotrophic association whose existence is connected with the soils differentiated with regard to their mechanical composition and degree of podsolization. There are marked floristic and ecologic differences among the subassociations of *Pineto-Quercetum*. The features by which *Pineto-Quercetum serratuletosum* differs from the two remaining subassociations are as follows: a. more fertile type of the habitat; b. its more diversified floristic composition; c. prevalence of *Quercus robur*, reduced occurrence of *Quercus sessilis* and *Abies alba* and the absence of *Fagus silvatica* in the tree-layer; d. higher amount of plants typical of *Querceto-Fagetea* and of those belonging to *Quercetalia pubescentis*. The diversity of the floristic composition of the subassociation depends on the degree of soil podsolization. In more podsolized soils the number of species belonging to the class *Vaccinio-Piceetea* increases and that of the species of the class *Querceto-Fagetea* decreases. In slightly podsolized soils the floristic relations are reversed. *Pineto-Quercetum fagetosum* is connected with poorer habitats which is evidenced in a reduced number of species. In the tree cover there occur *Pinus silvestris* and *Picea excelsa* with admixture of *Abies alba* and *Quercus robur* and *Quercus sessilis*. A higher degree of podsolization and more shading favour the reduction of species from the class *Querceto-Fagetea*, especially those belonging to *Quercetalia pubescentis*. *Pineto-Quercetum berberidetosum* is reduced in its plant composition as opposed to the association of the same type in other parts of Poland. In Central Roztocze *Pineto-Quercetum* resembles the association *P-Q fagetosum*.

4. The dynamism of the examined associations is stabilized under normal ecologic conditions. This is most evidenced in *Querceto-Piceetum*. Due to the tendency of the soil to acidity *Cariceto elongatae-Alnetum* is liable to turn into the association from the class *Vaccinio-Piceetea* in case the level of ground water has been lowered. If the area is submerged and the outlet of waters cut off *Cariceto elongatae-Alnetum* has a tendency of changing into bog communities.

The subassociations of *Pineto-Quercetum* in Central Roztocze tend to turn into *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. They are very liable to degradations of the habitat (too much thinning of the tree cover and the results of grazing cattle). Under those conditions they turn into communities of the order *Calluno-Ulicetae*.

Tab. 4. Querceto-Piceetum Mat. 1955

Nr zdjęcia (No. of record)		53	54	55	56	57	58	59	Stalność (Constancy)
Abies alba	Wysokość maksymalna drzew w m (Maximum height of trees in m)	.	.	20	19	16	22	.	
	Średnica maksymalna drzew cm (Maximum diameter of trees in cm)	.	.	24	21	19	30	.	
Pinus silvestris	Wysokość maksymalna drzew w m (Maximum height of trees in m)	22	20	22	22	21	20	19	
	Średnica maksymalna drzew w cm (Maximum diameter of trees in cm)	35	26	27	23	23	25	24	
Picea excelsa	Wysokość maksymalna drzew w m (Maximum height of trees in m)	20	26	25	26	20	17	20	
	Średnica maksymalna drzew w cm (Maximum diameter of trees in cm)	24	31	29	29	25	19	25	
Pokrycie warstwy drzew a (Cover of tree-layer a)		0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	
Pokrycie warstwy krzewów b (Cover of shrub-layer b)		0,6	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	
Pokrycie warstwy runa c w % (Cover of herb-layer c in %)		80	60	70	70	70	80	90	
Pokrycie warstwy mchów d w % (Cover of moss-layer d in %)		90	70	100	90	90	70	50	
Ilość gatunków w zdjęciu (Number of species in one record)		31	48	37	23	42	32	38	
1. Gatunki charakterystyczne zespołu (Species characteristic of the association)									
<i>Lycopodium annotinum</i>		4	3	2	2	3	3	4	V
<i>Plagiochila asplenioides</i>		+	×	.	.	1	.	1	III
2. Gatunki charakterystyczne związku (Species characteristic of the alliance) <i>Vaccinio-Piceion</i> × i rzędu (and of the order) <i>Vaccinio-Piceetalia</i>									
<i>Picea excelsa</i> a ×		3	3	2	3	2	2	+	V
<i>Picea excelsa</i> b ×		3	1	2	2	3	2	3	V
<i>Picea excelsa</i> c ×		+	+	1	.	1	+	.	IV
<i>Vaccinium myrtillus</i>		2	2	3	2	1	3	2	V
<i>Trientalis europaea</i> ×		+	+	.	×	.	+	+	IV
<i>Dryopteris austriaca</i>		1	×	×	.	+	+	.	IV
<i>Ptilium crista-castrensis</i>		.	1	1	+	.	.	.	III
<i>Melampyrum pratense</i>		.	.	+	+	.	+	+	III
<i>Dicranum undulatum</i> ×		.	.	2	1	+	.	1	III
<i>Hieracium murorum</i>		.	+	.	.	.	.	+	II
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		+	.	.	.	.	.	+	II
3. Gatunki charakterystyczne klasy (Species characteristic of the class) <i>Vaccinio-Piceetea</i>									
<i>Entodon Schreberi</i>		2	2	2	3	1	1	2	V
<i>Polytrichum formosum</i>		2	+	+	×	1	1	+	V
<i>Dryopteris spinulosa</i>		+	+	+	+	1	.	+	V
<i>Pteridium aquilinum</i>		×	.	×	+	×	1	2	V
<i>Hylocomium splendens</i>		1	+	1	2	1	+	.	V
<i>Sorbus aucuparia</i> b		+	+	.	.	.	+	+	III
<i>Sorbus aucuparia</i> c		2	+	+	.	+	+	1	V
<i>Carex pilulifera</i>		.	×	+	.	+	.	.	III
<i>Calamagrostis arundinacea</i>		.	×	.	×	.	.	+	III
<i>Hieracium Lachenalii</i>		.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Lycopodium clavatum</i>		.	×	×	.	.	.	.	II
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): <i>Betula pubescens</i> a 53/+, <i>B. pubescens</i> b 53/+, <i>Leucobrium glaucum</i> 59/+, <i>Populus tremula</i> 58/+.									
4. Gatunki charakterystyczne klasy (Species characteristic of the class) <i>Querceto-Fagetea</i>									
<i>Anemone nemorosa</i>		.	+	+	+	+	.	.	III
<i>Moehringia trinervia</i>		.	.	.	.	+	+	+	III
<i>Fagus sylvatica</i> b		+	.	.	.	+	.	+	III
<i>Equisetum silvaticum</i>		.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Carex digitata</i>		.	+	.	.	1	.	.	II
<i>Viola silvestris</i>		.	.	+	.	.	.	×	II
<i>Circaea alpina</i>		.	.	.	.	+	.	×	II
<i>Eurhynchium Zetterstedtii</i>		.	.	.	.	1	.	+	II
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): <i>Corylus avellana</i> b 54/+, <i>C. avellana</i> c 54/+, <i>Crataegus monogyna</i> b 54/+, <i>C. monogyna</i> c 54/×, <i>Melica nutans</i> 53/+, <i>Mnium undulatum</i> 53/+.									
5. Gatunki towarzyszące (Accompanying species)									
<i>Oxalis acetosella</i>		1	1	1	+	2	2	1	V
<i>Majanthemum bifolium</i>		1	1	+	+	1	1	+	V
<i>Luzula pilosa</i>		+	1	+	+	1	+	+	V
<i>Frangula alnus</i> b		1	+	+	+	+	1	+	V
<i>Frangula alnus</i> c		1	+	.	+	.	.	1	III
<i>Pinus silvestris</i> a		2	1	2	1	3	2	4	V
<i>Pinus silvestris</i> c		×	×	+	+	.	+	.	IV
<i>Thuidium tamarascifolium</i>		+	+	+	.	2	1	1	V
<i>Potentilla erecta</i>		+	+	.	.	+	+	+	IV
<i>Athyrium filix-femina</i>		+	1	.	.	+	+	1	IV
<i>Mnium affine</i> z odmianami		+	+	.	.	1	1	+	IV
<i>Lysimachia vulgaris</i>		+	×	.	.	+	1	1	IV
<i>Abies alba</i> a		.	.	+	+	1	1	.	III
<i>Abies alba</i> b		.	+	×	1	1	+	.	IV
<i>Abies alba</i> c		.	+	.	.	+	.	.	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>		.	+	×	.	+	.	+	III
<i>Deschampsia caespitosa</i>		.	×	.	.	+	.	+	III
<i>Rubus idaeus</i>		.	×	.	.	+	.	×	III
<i>Agrostis canina</i>		.	+	.	.	+	+	.	III
<i>Molinia coerulea</i>		.	×	×	.	.	.	1	III
<i>Polytrichum commune</i>		.	.	+	+	1	.	.	III
<i>Calamagrostis lanceolata</i>		.	2	2	.	.	1	.	III
<i>Sphagnum apiculatum</i>		.	.	.	+	1	1	.	III
<i>Rubus</i> sp.		1	.	.	.	1	×	.	III
<i>Salix cinerea</i> b		1	.	.	.	.	+	.	II
<i>Quercus robur</i> b		.	2	1	.	.	.	.	II
<i>Quercus robur</i> c		.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Salix aurita</i> b		+	.	+	.	.	.	.	II
<i>Aulacomnium palustre</i>		.	×	+	.	.	.	.	II
<i>Sphagnum teres</i>		.	+	+	.	.	.	.	II
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): <i>Anthoxanthum odoratum</i> 53/×, <i>Agrostis vulgaris</i> 54/+, <i>Carex canescens</i> 53/+, <i>C. pallescens</i> 54/+, <i>Eurhynchium pulchellum</i> 58/+, <i>Festuca ovina</i> 54/×, <i>Galium vernum</i> 57/+, <i>Geranium Robertianum</i> 57/+, <i>Fragaria vesca</i> 59/×, <i>Luzula multiflora</i> 59/+, <i>Phegopteris dryopteris</i> 57/+, <i>Rumex acetosella</i> 55/+, <i>Sambucus racemosa</i> b 54/+, <i>Scutellaria galericulata</i> 59/+, <i>Sphagnum magellanicum</i> 53/1, <i>S. squarrosum</i> 56/+, <i>S. palustre</i> 58/+, <i>Veratrum Lobelianum</i> 54/×.									
Gatunki sporadyczne = występujące w jednym zdjęciu (sporadic species = appearing in 1 record).									

Tab. 7. Pineto-Quercetum Kozłowska 1925

Subsociojacja		P-Q serratuletosum	P-Q fagetosum	1		
Nr zdjęcia (No. of record)		140 141 142 143 144 145 146 147 148 149		150 151 152 153 154 155 156 157	158 159	
Abies alba	Wysokość maks. drzew w m (Max. height of trees in m)	20		24 25 26 27 28 29 30 31 32 33		
	Srednica maks. drzew w cm (Max. diameter of trees in cm)	24		26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36		
Fagus sylvatica	Wysokość maks. drzew w m (Max. height of trees in m)			23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33		
	Srednica maks. drzew w cm (Max. diameter of trees in cm)			28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38		
Quercus sessilis	Wysokość maks. drzew w m (Max. height of trees in m)				15 14	
	Srednica maks. drzew w cm (Max. diameter of trees in cm)				18 17	
Quercus robur	Wiek drzew (Age of trees)	100-120 110-140 120-150 130-160 140-170 150-180 160-190 170-200 180-210 190-220 200-230				
	Bonitacja	II II II II II II II II II II II				
	Wysokość maks. drzew w m (Max. height of trees in m)	30 29 27 24 24 24 24 24 24 24 24				15
	Srednica maks. drzew w cm (Max. diameter of trees in cm)	42 45 20 20 24 24 24 24 24 24 24				18
Picea excelsa	Wysokość maks. drzew w m (Max. height of trees in m)	20 17 17 18			15	
	Srednica maks. drzew w cm (Max. diameter of trees in cm)	23 19 20 20			16	
Pinus silvestris	Wiek drzew (Age of trees)	150-180 130-160 100-130 110-140 120-150 130-160 140-170 150-180 160-190 170-200 180-210			75-80	
	Wysokość maks. drzew w m (Max. height of trees in m)	24 26 18 18 18 18 18 18 18 18 18			23 24	
	Srednica maks. drzew w cm (Max. diameter of trees in cm)	48 50 22 22 22 22 22 22 22 22 22				26 27
Pokrycie warstwy drzew a (Cover of tree-layer a)		0.6 0.6 0.7 0.5 0.7 0.7 0.7 0.6 0.6 0.8 0.8		0.8 0.8 0.7 0.4 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.7 0.7	0.7 0.6	
Pokrycie warstwy krzewów b (Cover of shrub-layer b)		0.8 0.5 0.5 0.3 0.5 0.7 0.7 0.5 0.5 0.4 0.5		0.4 0.3 0.4 0.4 0.4 0.5 0.5 0.5 0.5 0.4 0.6	0.5 0.3	
Pokrycie warstwy runa c w % (Cover of herb-layer c in %)		60 80 80 80 70 60 80 80 80 80 60		50 60 70 70 50 50 50 50 50 60 70	70 90	
Pokrycie warstwy mchów d w % (Cover of moss-layer d in %)		40 20 10 10 10 20 20 40 20 20 30		10 10 20 20 20 30 30 40 40 40 40	50 90	
Ilość gatunków w zdjęciu (Number of species in one record)		59 77 50 63 67 53 65 60 51 45		40 38 54 46 38 22 22 20 20 20 20	36 33	
1. Gatunki charakterystyczne zespołu (Species characteristic of the association)						
Pirola rotundifolia		+				I
Scorzonera humilis		+				II
Veronica officinalis		+				V
Hieracium Lachenalii		+				V
2. Gatunki charakterystyczne związku (Species characteristic of the alliance)						
Deschampsia flexuosa		+				I
Betula verrucosa a		+				I
Betula verrucosa b		+				I
Hieracium umbellatum		+				II
Lycopodium clavatum		+				I
Genista germanica		+				III
Calamagrostis arundinacea		+				II
Juniperus communis b		+				II
Juniperus communis c		+				IV
Pirola secunda		+				III
Pteridium aquilinum		+				IV
Polytrichum juniperinum		+				IV
Populus tremula a		+				II
Populus tremula b		+				II
Populus tremula c		+				II
Vaccinium vitis-idaea		+				III
Hieracium sabaudum		+				III
Hieracium murorum		+				V
Sorbus aucuparia b		+				II
Sorbus aucuparia c		+				IV
Dryopteris spinulosa		+				IV
Polytrichum formosum		+				IV
Vaccinium myrtillus		+				V
Entodon Schreberi		+				V
Melampyrum pratense		+				III
Picea excelsa a		+				II
Picea excelsa b		+				III
Picea excelsa c		+				IV
Trientalis europaea		+				I
Pirola minor		+				V
Lycopodium annotinum		+				II
Pirola chlorantha		+				II
Dicranum undulatum		+				II
Hylocomium splendens		+				I
Leucobrium glaucum		+				II
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): Carex pilulifera 149/+, Chimaphila umbellata 156/+, Galium rotundifolium 152/+, Ptilium crista-castrensis 159/1, Sieglingia decumbens 140/×						
3. Gatunki charakterystyczne rzędu (Species characteristic of the order) Fagetalia:						
Lilium martagon		+				II
Viburnum opulus b		+				II
Viburnum opulus c		+				I
Rubus hirtus		+				II
Cerasus avium c		+				III
Atrichum undulatum		+				V
Carpinus betulus a		+				II
Carpinus betulus b		+				IV
Carpinus betulus c		+				II
Galium Schultesii		+				I
Hepatica nobilis		+				I
Daphne mezereum		+				I
Melampyrum nemorosum		+				II
Brachypodium silvaticum		+				I
Acer pseudoplatanus b		+				II
Fagus sylvatica a		+				V
Fagus sylvatica b		+				V
Fagus sylvatica c		+				V
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): Actaea spicata 150/+, Carex silvatica 141/+, C. pilosa 145/×, Euphorbia amygdaloides 153/+, Neottia nidus-avis 141/+, Pulmonaria obscura 153/×, Ranunculus cassubicus 146/+, Sanicula europaea 141/+, Tilia cordata b 153/+						
4. Gatunki charakterystyczne rzędu (Species characteristic of the order) Quercetalia pubescentis						
Cytisus ruthenicus		+				I
Melittis melissophyllum		+				II
Potentilla alba		+				II
Polygonatum odoratum		+				II
Trifolium alpestre		+				II
Digitalis grandiflora		+				II
Carex montana		+				III
Calamintha vulgaris		+				IV
Campanula persicifolia		+				III
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): Berberis vulgaris b 150/+, Hypericum montanum 143/×, Thalictrum minus 143/+, Vincetoxicum officinale 143/×, Viola hirta 146/+						
5. Gatunki charakterystyczne klasy (Species characteristic of the class) Querceto-Fagetea						
Poa nemoralis		+				I
Cornus sanguinea b		+				I
Eurhynchium Zetterstedtii		+				II
Crataegus monogyna b		+				I
Evonymus verrucosa b		+				II
Evonymus verrucosa c		+				II
Viola silvestris		+				III
Anemone nemorosa		+				III
Carex digitata		+				IV
Melica nutans		+				IV
Corylus avellana b		+				III
Corylus avellana c		+				II
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): Campanula trachelium 146/+, Epipactis latifolia 141/×, Lonicera xilosteam b 150/+, Scrophularia nodosa 145/+						
6. Gatunki towarzyszące (Accompanying species)						
Festuca rubra		+				I
Rhytidadelphus triquetrus		+				I
Mnium cuspidatum		+				I
Clematis recta		+				I
Astragalus glycyphyllos		+				I
Galium boreale		+				I
Luzula multiflora		+				I
Primula officinalis		+				I
Campanula rotundifolia		+				I
Pirus communis b		+				I
Succisa pratensis		+				I
Lysimachia vulgaris		+				I
Peucedanum oreoselinum		+				+
Hypericum maculatum		+				II
Pimpinella saxifraga		+				II
Sedum maximum		+				II
Betonica officinalis		+				III
Anthoxanthum odoratum		+				II
Agrostis vulgaris		+				II
Hieracium pilosella		+				II
Rubus idaeus		+				III
Serratula tinctoria		+				II
Cytisus nigricans		+				II
Platanthera chlorantha		+				II
Carex pallascens		+				II
Potentilla erecta		+				IV
Viola Riviniana		+				III
Mnium affine z odmianami		+				IV
Rubus saxatilis		+				III
Mycelis muralis		+				I
Hypericum perforatum		+				V
Dryopteris filix-mas		+				II
Deschampsia caespitosa		+				III
Agrostis alba		+				V
Ajuga reptans		+				III
Fragaria vesca		+				V
Genista tinctoria		+				III
Galium verum		+				V
Frangula alnus b		+				IV
Frangula alnus c		+				III
Festuca ovina		+				IV
Veronica chamaedrys		+				V
Athyrium filix-femina		+				III
Majanthemum bifolium		+				III
Quercus robur a		+				V
Quercus robur b		+				V
Quercus robur c		+				IV
Oxalis acetosella		+				V
Luzula pilosa		+				V
Convallaria maialis		+				V
Pinus silvestris a		+				II
Pinus silvestris b		+				V
Pinus silvestris c		+				I
Abies alba a		+				I
Abies alba b		+				V
Abies alba c		+				I
Calluna vulgaris		+				II
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): Alchemilla micans 141/+, Brachythecium rutabulum 144/×, Calamagrostis epigeios 145/×, Campanula cervicaria 140/+, C. glomerata 140/+, C. patula 148/+, Chrysanthemum leucanthemum 141/×, Coronilla varia 140/+, Carex leporina 149/×, C. umbrosa 141/+, Dianthus carthusianorum 140/×, Dactylis glomerata 141/+, Euphorbia angulata 140/+, Festuca sp. 142/+, Gnaphalium silvaticum 140/×, Galium mollugo 140/×, Hierochloë australis 141/1, Holcus lanatus 149/+, Hyppurum pratense 154/+, Lysimachia nemorum 151/+, Malus silvestris c 140/+, Mnium rostratum 140/+, Poa pratensis 146/×, Platanthera bifolia 142/+, Prunella vulgaris 140/+, Ranunculus acer 141/+, Rumex acetosella 147/×, Salix caprea c 146/×, S. aurita b 148/+, Trifolium medium 141/+, T. pratense 140/+, Thuidium tamariscifolium 147/+, Viola canina 147/+, Viola silvatica 140/+						
Gatunki sporadyczne w jednym zdjęciu (Sporadic species = appearing in 1 record). 1 = Pineto-Quercetum berberidetosum						