

ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS FOLIA BOTANICA (Acta Univ. Lodz., Folia bot.)	14	111-123	2000
---	----	---------	------

Marcin Łuczak, Anna Łuczak

**STRUKTURA BIOLOGICZNA I DYNAMIKA
 DRZEWOSTANÓW UROCZYSKA PAPROTNIA
 W PARKU KRAJOBRAZOWYM WZNIESIEŃ ŁÓDZKICH**

**BIOLOGICAL STRUCTURE AND DYNAMICS
 OF TREE-STANDS IN THE PAPROTNIA RANGE
 IN THE WZNIESIENIA ŁÓDZKIE LANDSCAPE PARK**

ABSTRACT: The structure of plant layers as well as diameters of trees in forest communities of the Paprotnia Range are presented in the paper. On the base of these results are characterized: the story of development, the present biological structure, the dynamic tendencies and the prognosis of future development of forest phytocoenoses. Described researches were carried out in the years 1993-1994 and are the continuation of researches on vegetation of the Paprotnia Range (A. Łuczak, M. Łuczak 2000).

Treść

1. Wstęp
2. Metody
3. Wyniki
4. Dyskusja i wnioski
5. Piśmiennictwo
6. Summary

1. WSTĘP

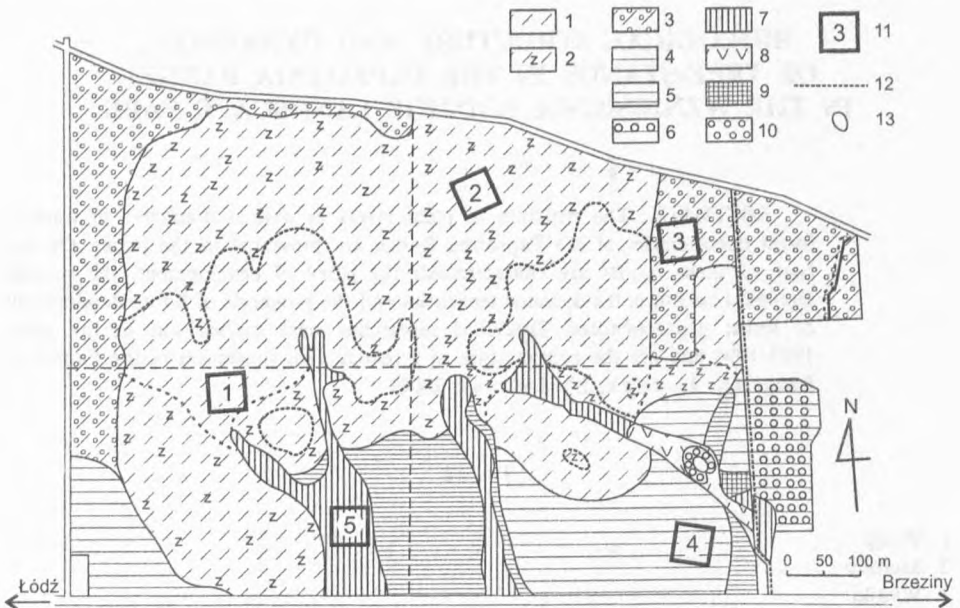
Przedmiotem pracy jest struktura (budowa warstwowa i struktura grubości pni) drzewostanów niewielkiego uroczyska leśnego Paprotnia (Kontrawers) położonego w obrębie Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich (K u r o w -

ski 1994), w pobliżu Brzezin. Opis obiektu, jego położenie, środowisko geograficzne i rys historyczny przedstawiono w innej pracy (A. Łuczak, M. Łuczak 2000).

Autorzy pragną wyrazić podziękowania Prof. dr. hab. Ryszardowi Sowie i Prof. dr. hab. Józefowi K. Kurowskiemu za wszechstronną pomoc w trakcie realizacji badań terenowych i prac kameralnych nad niniejszą pracą oraz wszystkim osobom, które przyczyniły się do jej powstania.

2. METODY

Badania terenowe przeprowadzono w latach 1993 i 1994. Zastosowano metodę dendrometryczno-statystyczną Paczoskiego (1928). Na pięciu



Rys. 1. Rozmieszczenie powierzchni badawczych na tle zgeneralizowanej mapy roślinności rzeczywistej uroczyska Paprotnia

Fig. 1. Distribution of investigation plots against the background of generalized real vegetation map of the Paprotnia Range

1 – *Luzulo pilosae-Fagetum*, wariant ubogi (poor variant); 2 – *Luzulo pilosae-Fagetum*, wariant z (variant with) *Anemone nemorosa*; 3 – zbiorowisko z sosną i dębem na siedlisku (pine-oak community in habitat of) *Luzulo pilosae-Fagetum*; 4 – *Tilio-Carpinetum typicum*; 5 – *Tilio-Carpinetum stachyetosum*; 6 – zbiorowisko z sosną na siedlisku gądownym (pine community in *Tilio-Carpinetum* habitat); 7 – *Circaeo-Alnetum*; 8 – zbiorowisko łąkowe ze związku (meadow community of the alliance) *Calthion*; 9 – zbiorowiska z klasy (communities of the class) *Plantaginetea maioris*; 10 – zarośla wierzbowe (willow shrubs); 11 – powierzchnie badawcze nr 1–5 (investigation plots No 1–5); 12 – linie oddziałowe (forest section lines); 13 – staw (pond)

powierzchniach próbnych o rozmiarach 50×50 m (rys. 1) pomierzono średnice wszystkich drzew o grubości powyżej 2 cm. Pomiarów dokonano na wysokości 130 cm nad ziemią, przy użyciu średnicomierza, z dokładnością do 1 cm. Wyniki pomiarów średnic zgrupowano w klasy co 4 cm. Frekwencje poszczególnych klas przeliczono na 1 ha powierzchni. Następnie wykreślono krzywe frekwencji wszystkich gatunków na poszczególnych powierzchniach.

3. WYNIKI

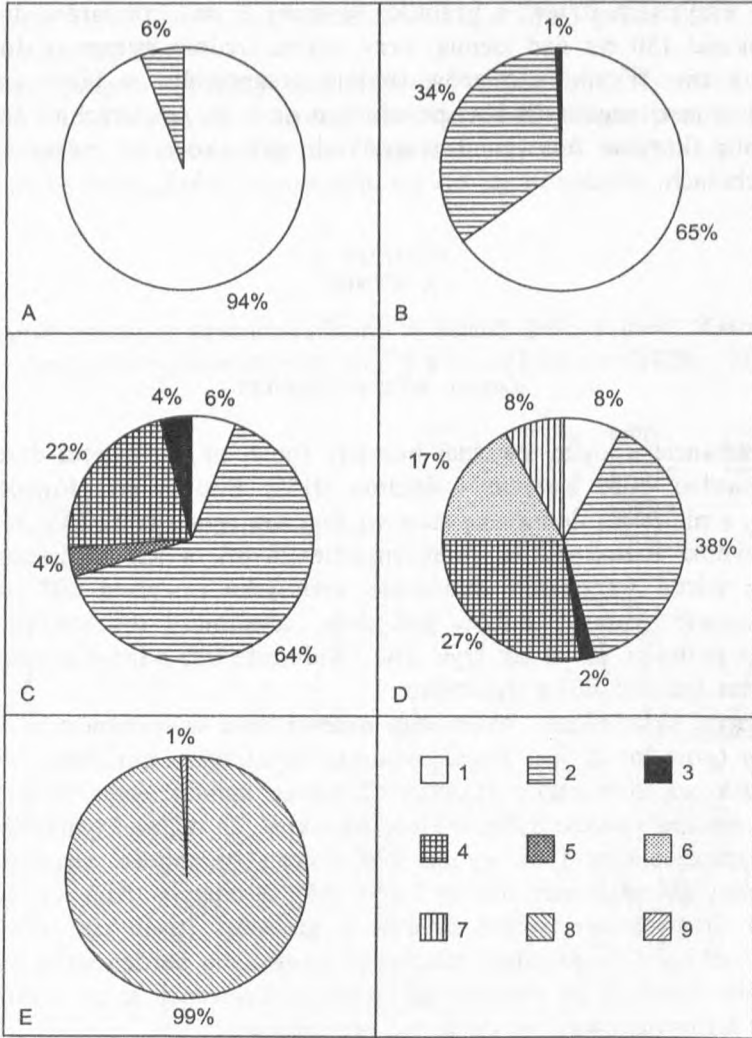
Luzulo pilosae-Fagetum

W wariancie ubogim kwaśnej buczyny (pow. nr 1) 85-letni drzewostan osiąga bardzo duże zwarcie – średnio 91%. Buduje go głównie *Fagus sylvatica*, a niewielką domieszkę stanowi *Pinus sylvestris* (rys. 2A). Wysokość drzew wynosi średnio 25 m (maksymalnie 28 m), a ich zagęszczenie jest najniższe wśród wszystkich zbiorowisk uroczyska i wynosi 308 na 1 ha. Zróżnicowanie grubości buków jest duże, zasadniczy drzewostan tworzą drzewa o grubości 28–48 cm (rys. 3A). Widoczne jest odnawianie się buka, lecz proces ten ma niską dynamikę.

Głównym składnikiem 90-letniego drzewostanu w wariancie z *Anemone nemorosa* (pow. nr 2) jest *Fagus sylvatica*, towarzyszy mu *Pinus sylvestris*, a jednostkową domieszkę stanowi *Carpinus betulus* (rys. 2B). Drzewa osiągają średnie zwarcie 83%, średnią wysokość 23 m (maksymalnie 31 m), a ich zagęszczenie na 1 ha wynosi 496. Zakres zmienności pierśnic buków jest mniejszy niż na powierzchni nr 1 (rys. 3B); zasadniczy trzon wyrównanego wiekowo drzewostanu tworzą drzewa o grubości 10–40 cm. Gwałtowny spadek liczebności drzew coraz młodszych uwidacznia bardzo słabą dynamikę odnowienia buka na tej powierzchni. Krzywa frekwencji sosny wskazuje, że jest ona jednowiekowa i w ogóle się nie odnawia.

Zbiorowisko z sosną i dębem na siedlisku *Luzulo pilosae-Fagetum*

Drzewostan osiąga małe zwarcie (średnio 55%) i składa się z dwu warstw. Górną buduje *Pinus sylvestris* i w niewielkiej domieszce *Fagus sylvatica* (rys. 2C). Drzewa mają wysokość 25 m i wiek 80–87 lat. Dolną, bardziej zwartą warstwę, o wysokości około 18 m, tworzy głównie *Quercus robur*. W domieszce występują: *Fagus sylvatica* i *Carpinus betulus*, a także: *Betula pendula*, *Prunus avium*, *Populus tremula* oraz pojedynczo *Ulmus glabra*, *Tilia cordata* i *Acer pseudoplatanus*. Zagęszczenie drzew wynosi 712



Rys. 2. Skład gatunkowy drzewostanów (uwzględniono drzewa o średnicy powyżej 9 cm)

Fig. 2. Species composition of tree-stands (includes trees with diameter over 9 cm)

A - *Luzulo pilosae-Fagetum*, wariant ubogi (poor variant), pow. nr 1 (area No 1); B - *Luzulo pilosae-Fagetum*, wariant z (variant with) *Anemone nemorosa*, pow. nr 2 (area No 2); C - zbiorowisko z sosną i dębem na siedlisku (pine-oak community in habitat of) *Luzulo pilosae-Fagetum*, D - *Tilio-Carpinetum typicum*, E - *Circaeo-Alnetum*, 1 - *Fagus sylvatica*, 2 - *Pinus sylvestris*, 3 - *Carpinus betulus*, 4 - *Quercus robur*, 5 - *Sorbus aucuparia* + *Prunus avium* + *Pyrus communis* + *Sambucus nigra* po 1% (1% each), 6 - *Tilia cordata*, 7 - *Sorbus aucuparia* 2% + *Ulmus glabra* + *Prunus avium* + *Pyrus communis* + *Betula pendula* + *Fraxinus americana* + *Crataegus monogyna* po 1% (1% each), 8 - *Alnus glutinosa*, 9 - *Acer negundo*

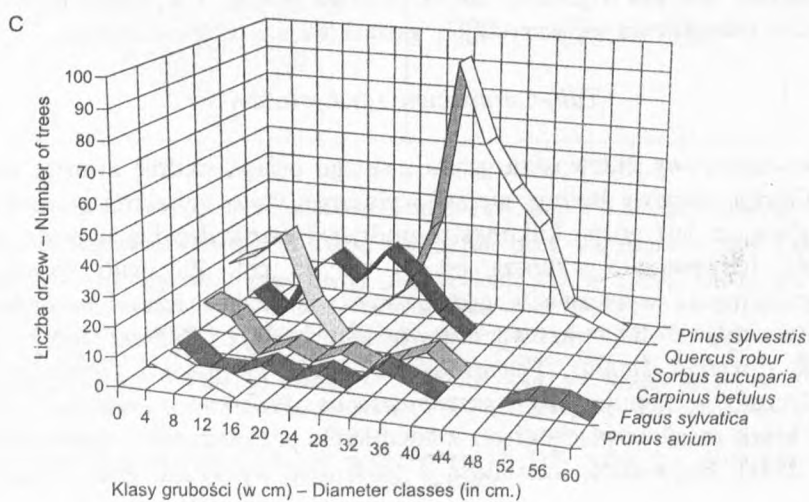
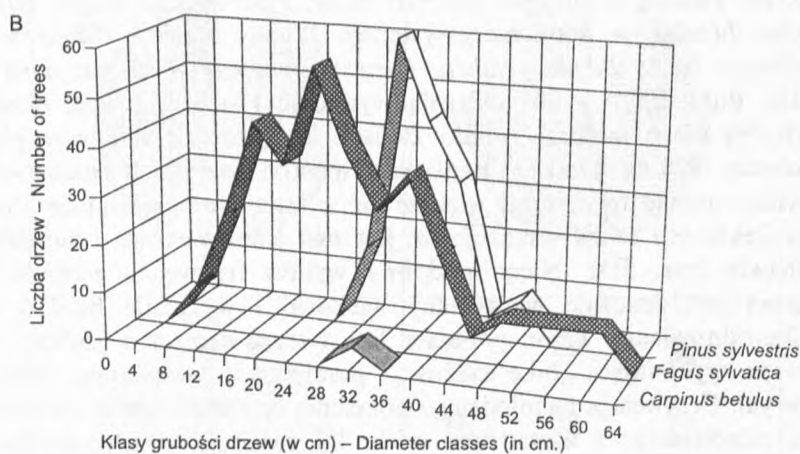
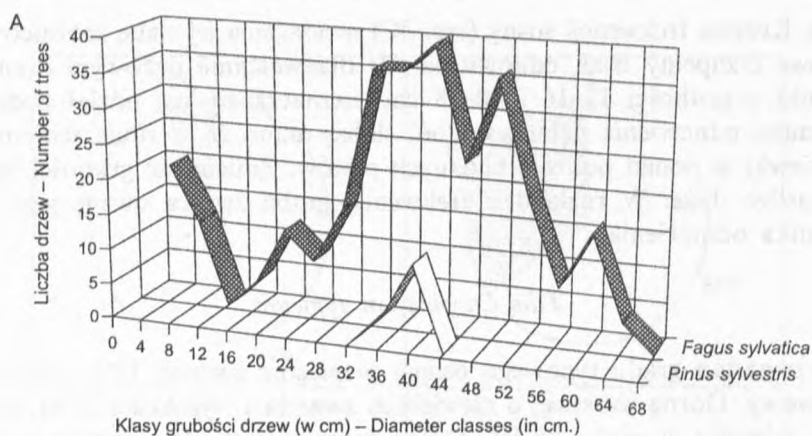
na ha. Krzywa frekwencji sosny (rys. 3C) uwidacznia jej słabe zróżnicowanie wiekowe i zupełny brak odnowienia. W drzewostanie dębowym dominują osobniki o grubości 12–16 i 20–28 cm, zaznacza się też udział podrostu. Dynamika odnowienia dębu jest dość słaba, mimo że w runie stwierdzono jego siewki w ponad połowie badanych płatów. Zmienność grubości buków jest bardzo duża. W rozkładzie frekwencji graba zwraca uwagę jego duża dynamika odnowienia.

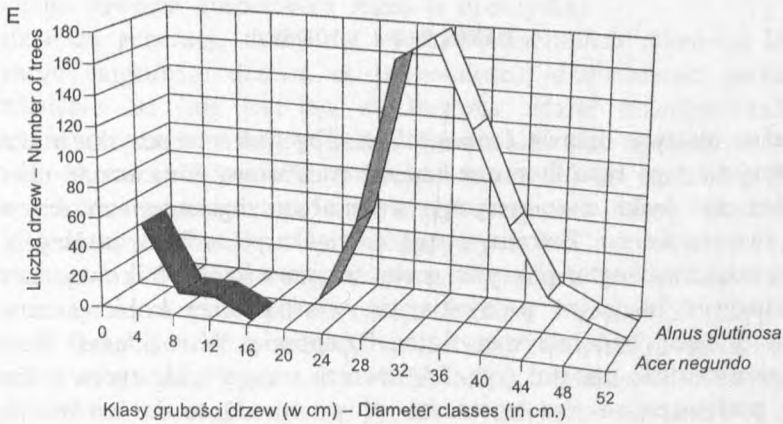
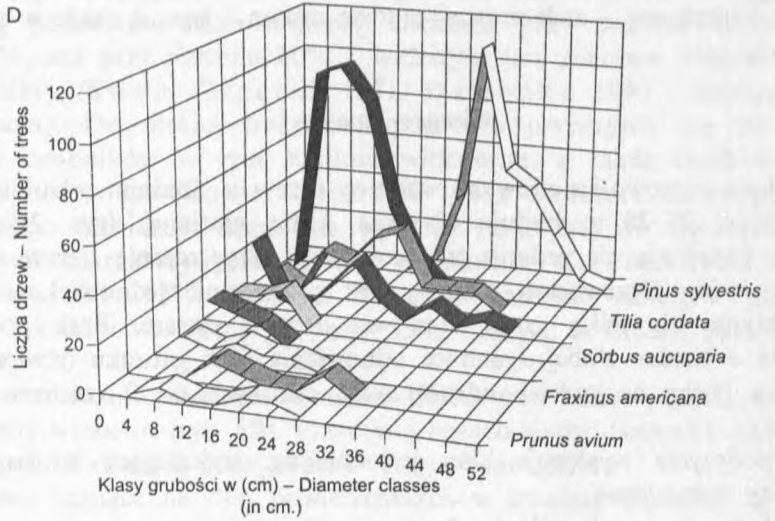
Tilio-Carpinetum typicum

Drzewostan grądu typowego osiąga przeciętne zwarcie 76% i jest dwuwarstwowy. Górną warstwę, o niewielkim zwarcu i wysokości 25 m, buduje *Pinus sylvestris* w wieku 85 lat. Dolna warstwa jest silnie zwarta i różnogatunkowa. Tworzą ją głównie: *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Fagus sylvatica* i *Carpinus betulus*, w domieszce występuje *Prunus avium* i *Ulmus scabra*, a pojedynczo także *Betula pendula*, *Pyrus communis* i *Fraxinus americana* (rys. 2D). Buki, lipy i graby osiągają wysokość 17–19 m i wiek około 30 lat. Dęby są nieco młodsze (około 20 lat). Zagęszczenie drzew w płatach tej fitocenozy (976 na 1 ha) jest największe spośród wszystkich analizowanych zbiorowisk – ponad trzykrotnie większe niż w buczynie w wariantcie ubogim. Krzywa frekwencji sosny wskazuje, że jest ona jednowiekowa i zupełnie się nie odnawia (rys. 3D). Nieco podobny wykres frekwencji posiada dąb; drzewostan jest znacznie wyrównany wiekowo i wykazuje bardzo słabą dynamikę odnowienia. Trzon populacji lipy tworzą drzewa o grubości 8–20 cm, a więc wypełniające „lukę wiekową” pomiędzy drzewostanem dębowym a sosnowym. Frekwencja najmłodszego pokolenia lipy wskazuje na zachodzenie procesu odnowienia, a kształt pni wielu lip świadczy o ich odroślowym pochodzeniu. Buk ma najszerszy zakres grubości pierśnic i wykazuje największą dynamikę odnowienia ze wszystkich gatunków na tej powierzchni.

Tilio-Carpinetum stachyetosum

Dwuwarstwowy drzewostan grądu niskiego osiąga średnie zwarcie równe 64%. Górną warstwę buduje niemal wyłącznie *Pinus sylvestris* w wieku 80 lat. Wyjątkiem jest grupa kilkunastu modrzewi *Larix decidua* w oddz. 223s. Grubości ich pierśnic wynoszą od 41 do 75 cm. Zarówno sosna, jak i modrzew rosną wyłącznie w górnej warstwie drzewostanu i w ogóle się nie odnawiają. Dolną warstwę drzewostanu budują: *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Fagus sylvatica* i *Ulmus scabra*. Sporadycznie występują: *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus americana* i *Alnus incana*, która rośnie w płacie grądu z nadmiernie przerzedzonym drzewostanem (oddz. 223s). Największą liczebność w podroście wykazują: grab, lipa, wiąz





Rys. 3. Biologiczna struktura drzewostanów (A, B, C, D, E – jak na rys. 2)

Fig. 3. Biological structure of tree-stands (A, B, C, D, E – as in Fig. 2)

i dąb, a wśród siewek dominuje czereśnia. Oznacza to dobre odnowienie głównych składników dolnej warstwy drzewostanu.

W niektórych miejscach w podszyciu i dolnej warstwie drzew intensywnie rozrasta się *Acer negundo* – neofit pochodzenia północnoamerykańskiego.

Gatunek ten, pomimo systematycznego usuwania w toku prac leśnych, występuje dość licznie w uroczysku Paprotnia odnawiając się łatwo przez odrośla i samosiew – zwłaszcza w grądzie niskim i łągu, a także w grądzie typowym.

Circaeo-Alnetum

W łągu olszowo-jesionowym warstwę drzew o średnim zwarciu 58% i wysokości 27–28 m buduje 62-letnia *Alnus glutinosa* (rys. 2E). Inne gatunki pojawiają się jedynie w ekotonach. Zagęszczenie drzew wynosi 832 na 1 ha. Drzewostan olszowy jest praktycznie jednowiekowy (rys. 3E), jedynie niewielką grupę stanowią drzewa starsze. Brak podrostu świadczy o bardzo słabej dynamice odnowienia tego gatunku (stwierdzono niewielką liczbę osobników odroślowych, cieńszych od 2 cm oraz kilka siewek).

W podszyciu występuje klon jesionolistny, wykazujący bardzo dużą dynamikę odnowienia.

Reakcją na prześwietlenie drzewostanu jest opanowanie runa przez *Urtica dioica*.

4. DYSKUSJA I WNIOSKI

Kwaśna buczyna niżowa *Luzulo pilosae-Fagetum* w uroczysku ma charakterystyczną dla tego typu fitocenoz budowę warstwową. Drzewostan utworzony przez dorodne buki charakteryzuje się małym zagęszczeniem drzew przy dużym zwarciu koron. Zwraca uwagę niemal zupełny brak podszycia. Dno lasu w wariantcie ubogim pokrywa gruba warstwa ściółki bukowej, natomiast w wariantcie żyźniejszym pojawiają się wiosną duże kobierce zawilców, nadające tutejszej buczynie specyficzną fizjonomię. W rozkładzie frekwencji buków w wariantcie ubogim (rys. 3A) zwraca uwagę brak ogniów pośrednich między podrostem a drzewostanem głównym. Dowodzi to nieciągłości procesu odnowienia, który w takich warunkach zachodzi okresowo i uwarunkowany jest pojawianiem się luk w drzewostanie głównym (Fijałkowski 1959; Obmiński 1977). Frekwencja podrostu jest stosunkowo niska i w porównaniu z drzewostanami naturalnymi (Paczoski 1928) nie przewyższa liczebności drzew generacji głównej. Buki w uroczysku owocują i obsiewają się dość obficie, a siewki zanotowano we wszystkich zdjęciach fitosocjologicznych w kwaśnej buczynie. Główną przyczyną małej frekwencji podrostu jest więc słaby rozwój buków od stadium siewki do osiągnięcia głównej warstwy drzewostanu. Odpowiada za to znaczne zwarcie koron

drzew (85%), i w konsekwencji niedostatek światła w niższych warstwach fitocenozy. Podobne wnioski formułuje wielu autorów, stwierdzających, że rozwój podrostów buka najlepiej zachodzi przy zwarciu drzewostanu 60–70%, zaś przy zwarciu 80% i większym jest znacznie utrudniony lub niemożliwy (Sowa, Olaczek 1971, Dzwonko 1990 i literatura tam cytowana). Do niskiej frekwencji podrostu przyczynia się też szybki wzrost osobników w tym stadium wiekowym, a także trzebież i inne zabiegi hodowlane (Sowa, Olaczek 1971). Struktura drzewostanu zasadniczego nawiązuje kształtem wykresu (rys. 3A) do dwuramiennych krzywych charakterystycznych dla monokultur (Gieruszyński 1961, Dziewolski 1978). Może to być efekt zarówno zabiegów gospodarczych, jak też naturalnych procesów zachodzących w fitocenozach kwaśnej buczyny.

W wariancie z *Anemone nemorosa* drzewostan bukowy jest mniej zróżnicowany wiekowo (rys. 3B). Przyczyną bardzo słabej dynamiki odnowienia buka jest tu również duże zwarcie drzewostanu (90%).

Sosny rosnące na obu powierzchniach w kwaśnej buczynie są w tym samym wieku (por. rys. 3A i 3B). Pochodzą one z sadzenia i jako element obcy ekologicznie, nie dynamiczny, o małej zdolności konkurencyjnej w tej fitocenozie, zostaną w przyszłości wyeliminowane z drzewostanu (przyczynia się do tego również gospodarka leśna w uroczysku).

Najstarszą generację drzew na obu powierzchniach stanowią buki. Te pojedyncze najgrubsze drzewa są pozostałością drzewostanu sprzed czterdzięciu lat (nie jest też wykluczony udział pojedynczych sosen w ówczesnym zbiorowisku). Spadek liczebności obu gatunków w przedziale 40–44 cm odzwierciedla dokonane około 90 lat temu wyręby. Następnie została wprowadzona w uroczysku uprawa sosny z pozostawieniem pojedynczych buków. Opis taksacyjny z 1927 r. wymienia na obu powierzchniach 25-letnią sosnę sadzoną w rzędach (na powierzchni nr 1 oprócz sosny wykazano luki porośnięte bukiem i grabem, oraz podszycie złożone z buka i innych gatunków, zaś na powierzchni nr 2 buk występował w podszyciu wraz z jałowcem, osiką i brzozą; *Techniczny plan...* 1927–37). Wkrótce rozpoczął się proces wydzielania się sosny z drzewostanu. W jej miejsce rozwinął się dynamicznie buk. W 1947 r. skład drzewostanu na powierzchni nr 1 określono jako: sosna 80%, buk 20%, natomiast w 1993 r.: buk 60%, sosna 40% (*Techniczny plan...* 1947/57, *Opisy taksacyjne...* 1993).

Od momentu uzyskania obecnego zwarcia (90%) spadło znacznie tempo naturalnego odnowienia buka, które w tej chwili jest możliwe jedynie w lukach drzewostanu głównego. Na powierzchni nr 1 przeprowadzano prawdopodobnie częstsze cięcia sosny przy ograniczonym pozyskaniu buka. Stało się to, oprócz większego początkowego udziału buka, przyczyną

szybszego rozwoju jednolitego drzewostanu bukowego. Lepsze odnowienie buków na tej powierzchni można wytłumaczyć mniejszym zwarcie drzewostanu.

Zbiorowisko z sosną i dębem na siedlisku *Luzulo pilosae-Fagetum* tworzą fitocenozy o zaburzonej strukturze warstwowej. Warstwa drzew jest nadmiernie rozluźniona, co powoduje rozrost podszycia oraz runa, w którym dominują jeżyny. Dominująca w drzewostanie sosna ma pochodzenie antropogeniczne (rys. 3E). Podobnie jak w kwaśnej buczynie jest ona tutaj obca siedliskowo, nie odnawia się i będzie prawdopodobnie ustępowała z drzewostanu. Dość wyrównana struktura wiekowa drzewostanu dębowego sugeruje jego gospodarcze pochodzenie. Niska dynamika odnowienia dębów może być spowodowana trudnościami w rozwoju siewek zagłuszanych przez jeżyny oraz konkurencją dość licznych krzewów.

Najstarszą generację drzew, reprezentujących drzewostan sprzed 90 lat, stanowią buki, jednak trudno dziś określić czy buk był głównym, czy tylko domieszkowym składnikiem ówczesnego zbiorowiska. Około 90 lat temu przeprowadzono tu wyręby i posadzono sosnę, pozostawiając pojedyncze buki i graby (*Techniczny plan... 1927–37*). Około 30–40 lat temu nastąpił dynamiczny rozwój drzewostanu dębowego – być może skutkiem przeprowadzonych wówczas nasadzeń tego gatunku. Kolejnym etapem rozwoju zbiorowiska jest silny rozrost jarzębiny w podszyciu. Może to być skutek rozluźnienia drzewostanu (por. K u r o w s k i 1993). W najmłodszej generacji drzew największą dynamikę rozwojową wykazuje grab, który wkrótce może osiągnąć w podszyciu znaczne zwanie. Również frekwencja młodych buków i dębów zdaje się zapewniać tym gatunkom miejsce w przyszłym składzie zbiorowiska.

W *Tilio-Carpinetum typicum* stwierdzono dużą różnorodność gatunkową runa, utrzymującą się pomimo znacznej pinetyzacji i fruticetyzacji zbiorowiska. Potwierdza to pogląd, że graby są zbiorowiskami stosunkowo odpornymi na antropopresję i mają dużą zdolność samorzutnej regeneracji (O ł a c z e k 1972, J a k u b o w s k a - G a b a r a 1995). Sosna, główny składnik drzewostanu, pochodzi z tych samych nasadzeń, które miały miejsce na obszarze kwaśnej buczyny i drzewostanu sosnowo-dębowego (por. rys. 3A, 3B, 3C i 3D). Wobec braku odnowienia sosna nie ma perspektyw rozwoju w grądzie. Kształt wykresu frekwencji dębu bardzo wyraźnie sugeruje gospodarcze pochodzenie tego gatunku. Młode pokolenie dębów osiągnęło w tej chwili podszycie i dolną warstwę drzewostanu rosnąc w dużym zagęszczeniu (332 drzewa na 1 ha), co jest prawdopodobnie przyczyną bardzo słabej dynamiki odnowienia.

Około 80–90 lat temu na terenie zajęтым dziś przez grąd wprowadzono uprawę sosny (*Techniczny plan... 1927–37*). Wzrostowi drzewostanu sosnowego towarzyszyło samorzutne odnowienie się lipy, a także buka i następnie

graba. Może to świadczyć, iż gatunki te były składnikiem drzewostanu przed wprowadzeniem sosny. Około 20 lat temu dokonano nasadzeń dębu, który wkrótce rozwinął się intensywnie. Następnie, przy bardzo słabym odnowieniu dębu, ponownie zwiększyły liczebność podrosty lipy i szczególnie buka. W przyszłości, jeśli nie nastąpi gospodarcza protekcja jednego z gatunków, można się spodziewać wzrostu udziału buka w dolnej warstwie drzewostanu oraz utrzymania się w fitocenozie lipy. Dąb, po przejściu do drzewostanu głównego, osiągnie w nim przewagę liczebną nad sosną. W omawianej fitocenozie zachodzi zjawisko regeneracji grądu pod drzewostanem sosnowym.

Drzewostan sosnowy w grądzie niskim *Tilio-Carpinetum stachyetosum* został posadzony około roku 1917. Opis z 1927 r. wymienia tu „liczne luki i przerwy” w drzewostanie, a w podszyciu „kilka jałowców, brzoź i świerków”, odnotowuje też obecność modrzewi – niewątpliwie pochodzących z sadzenia (*Techniczny plan... 1927–37*). Rosnąca dziś w tym zbiorowisku olsza szara pochodzi z sadzenia – celowego lub przypadkowego (z olszą czarną). Pod okapem sosen, które się nie odnawiają, rozwijają się dynamicznie lipy, graby, czereśnie, buki, wiązy górskie i dęby. Podszycie, bogate w gatunki drzew i krzewów, jest nadmiernie zwarte z powodu dużego rozluźnienia drzewostanu sosnowego. Dynamiczny rozwój dolnej warstwy drzew oraz różnogatunkowe podszycie i runo dowodzą zachodzenia w szybkim tempie procesu regeneracji grądu niskiego pod nasadzeniem sosnowym.

Drzewostan olszowy w łągu *Circaeo-Alnetum*, mimo że rośnie na właściwym sobie siedlisku, ma pochodzenie antropogeniczne (rys. 3E). Ponad 70 lat temu większa część omawianej powierzchni była odlesiona. Opis uroczyska z 1927 roku wymienia w tym pododdziale haliznę, ze wskazaniem zalesienia jej olchą (*Techniczny plan... 1927–37*). Północną część tego płatu porastał wówczas 20-letni, odroślowy drzewostan olszowy (*Techniczny plan... 1927–37*). Około roku 1934 haliznę zalesiono olchą (*Techniczny plan... 1947–57*). Od tego momentu rozwija się tu jednogatunkowy, słabo zwarty drzewostan olszowy, użytkowany gospodarczo i odnawiający się odroślowo. Dynamika tego odnowienia jest jednak obecnie bardzo mała. Natomiast duża dynamika odnowienia klonu jesionolistnego na opisywanej powierzchni może spowodować wkrótce jego masowy rozwój w łągu. Opanowanie górnej warstwy runa przez pokrzywę jest prawdopodobnie reakcją na zmniejszenie wilgotności siedliska i prześwietlenie drzewostanu. Uważa się, że gatunek ten, mający małe wymagania wilgotnościowe, wypiera w podsuszonych łągach gatunki bardziej higrofilne, a ponadto jest w łągach najbardziej dynamiczny spośród gatunków azotolubnych rozwijających się w prześwietlonych drzewostanach (K u r o w s k i 1993). Zjawisko to dowodzi braku ustabilizowania omawianej fitocenozy.

5. PIŚMIENNICTWO

- Dziewolski J. 1978. Drzewostany rezerwatu „Lipówka” w Puszczy Niepołomickiej. Stud. Nat., ser. A, 17: 1–221.
- Dzwonko Z. 1990. *Ekologia*. [W:] S. Białobok (red.). *Buk zwyczajny*. Ser.: Nasze drzewa leśne. T. 10. Inst. Dendr. PAN, PWN, Warszawa–Poznań: 237–328.
- Fijałkowski D. 1959. Rezerwat leśny „Bachus” koło Chelma. Ann. UMCS, sect. C, 14: 297–342.
- Gieruszyński T. 1961. *Struktura i dynamika rozwojowa drzewostanów rezerwatu cisowego w Wierchlesie*. Ochr. Przyr., 27: 41–90.
- Jakubowska-Gabara J. 1995. *Szata roślinna rezerwatu „Półboru” oraz jej zmiany w ciągu dziesięciu lat*. Acta Univ. Lodz., Folia sozol., 4: 93–122.
- Kurowski J. K. 1993. *Dynamika fitocenoz leśnych w rejonie kopalni odkrywkowej Belchatów*. Wyd. UŁ, Łódź: 1–171.
- Kurowski J. K. (red.). 1994. *Dokumentacja projektowa „Park Krajobrazowy Wzniesień Łódzkich w województwie łódzkim i skierniewickim”*. Maszynopis, Urząd Wojewódzki Łódź.
- Łuczak A., Łuczak M. 2000. *Szata roślinna uroczyska Paprotnia w Parku Krajobrazowym Wzniesień Łódzkich*. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 14: 79–109.
- Obmiński Z. 1977. *Ekologia lasu*. PWN, Warszawa: 1–480.
- Ołaczek R. 1972. *Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski Niżowej*. Wyd. UŁ, Łódź: 1–170.
- Opisy taksacyjne*. T. II. 1.01.1993 r. Obręb ewidencyjny Paprotnia (26), Leśnictwo Tadzín. Maszynopis. BULiGL oddział w Radomiu, Wydział Produkcyjny w Łodzi.
- Paczoski J. 1928. *Biologiczna struktura lasu*. Sylwan, 46, 3: 193–221.
- Sowa R., Ołaczek R. 1971. *Roślinność lasu jodłowo-bukowego rezerwatu „Galków” pod Łodzią*. Ochr. Przyr., 36: 131–169.
- Techniczny plan gospodarczy nadleśnictwa Brzeziny na lata 1927–37*. T. 1. Ur. Kontrewers oddz. 73–76. Maszynopis.
- Techniczny Plan Gospodarczy Urządzenia Lasów – Brzeziny 1947/57*. Ur. Kontrawers oddz. 73–76. Mmaszynopis.

6. SUMMARY

The studies were carried out in the years 1993–1994 as the continuation of researches on plant cover of the Paprotnia Range (A. Łuczak, M. Łuczak 2000). The dendrometrical-statistical method of Paczoski (1928) was used to characterize the biological structure of tree-stands of Range. Diameters of all trees were measured on five investigation plots (50 × 50 m). Then frequency curves for each diameter class and all species were drawn.

Luzulo pilosae-Fagetum phytocoenoses have the characteristic layer structure. Beeches are of the same age. The stand has low density of trees, but high compactness of crowns (average 85%). It is built of 90-year-old beeches with small percentage of pine. There is almost any scrub layer. Renewal of *Fagus sylvatica* has low dynamics and because of slow development of young trees under high compact stand is difficult. *Pinus sylvestris* is of the same age and does not renew. The beech-stand in this community originated 90 years ago. Originally the oak-hornbeam forest with great share of beechs could grow here. Then the pine culture was started.

Pine-oak community exists as a result of cultivation of pine and oak on the habitat of *Luzulo pilosae-Fagetum*. It has disordered layer structure. The share of hornbeam, beech and oak will increase in the future.

Oak-hornbeam forests regenerate under artificial pine-stand. Also oak becomes probably from cultivation. In future the share of beech and lime will increase.

Circaeo-Alnetum is an anthropogenic alder-stand, but growing on the proper habitat. It originated over 70 years ago. Alder renews very slowly. *Acer negundo* shows very high dynamics of renewal.

The locality of beech is original in the Paprotnia Range. Whereas the pine becomes from cultivation and it will be eliminated from forest phytocoenoses in the future.

Mgr Marcin Łuczak
Mgr Anna Łuczak
Katedra Botaniki
Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytetu Łódzkiego
ul. Banacha 12/16, PL-90-237 Łódź

Wpłynęło do Redakcji
Folia botanica
15.01.1998