

ANDRZEJ BOBIEC

Zakład Lasów Naturalnych, Instytut Badawczy Leśnictwa, Białowieża

## Gospodarka leśna jako źródło zagrożenia naturalnych zbiorowisk Puszczy Białowieskiej

### I. Bór trzcinnikowo-świerkowy *Calamagrostio arundinaceae-Piceetum*

Spojrzenie współczesnego ekologa na szatę roślinną i las bliskie jest poglądom wyrażanym na początku stulecia przez J. Paczoskiego, według którego „prawdziwy las” (tj. las naturalny Puszczy Białowieskiej – przyp. A.B.), składając się ze „skupień różnorodnych”, stanowi „jedną całość od dołu do góry”, gdzie wszystko jest „ze sobą powiązane, obecność jednej rośliny uwarunkowuje obecność innych roślin” (Paczoski 1896, 1925).

Charakter zbiorowiska roślinnego kształtują zarówno czynniki zewnętrzne, jak i wewnętrzne ekosystemu. Czynniki zewnętrzne (egzogenne) określają potencjalny skład gatunkowy i potencjalne warunki siedliskowe. Rzeczywiste zbiorowisko roślinne stanowi jednak efekt wewnętrznej dynamiki ekosystemu. Dopiero tak pojmowane zbiorowisko odpowiada definicji fitocenozy zaproponowanej przez Sukaczewa (1975): „Zbiór wszystkich populacji roślinnych, zasiedlających określone terytorium i wzajemnie na siebie oddziałujących; zbiór ten charakteryzuje się określonym składem gatunkowym i swoistą strukturą, a także typem wzajemnych relacji ze środowiskiem”.

Cechą wspólną wszystkich zbiorowisk leśnych jest dominujące oddziaływanie drzewostanu na właściwości ekosystemu. To drzewa wywierają decydujący wpływ na kształt niższych warstw zbiorowiska (np. Økland 1990) i jako silne edyfikatory modyfikują w istotny sposób właściwości siedliska (Sokołowski 1966, Riha i in. 1986, Tyler 1989). Cechą lasów naturalnych są zjawiska wywoływane obumieraniem drzew: powstawanie luk w drzewostanie, formowanie specyficznej rzeźby wykrotowej, zagłębienie martwych kłód, gałęzi itp.

## Ekologia gospodarki leśnej

Podstawowym obiektem zainteresowania leśnictwa jest drzewostan – składnik zbiorowiska decydujący o właściwościach całego ekosystemu. Zmiany powodowane działalnością gospodarczą zależą zarówno od stosowanych technik użytkowania i hodowli lasu, jak i od charakteru ekosystemu. Istnieją ekosystemy mniej wrażliwe, a także bardzo podatne na degradację pod wpływem użytkowania. Do pierwszych można by zaliczyć bory świeże na głębokich luźnych piaskach. Do drugich, układy stanowiące efekt długotrwałego oddziaływania drzewostanu sosnowo-świerkowego na niejednorodne siedlisko, polegający na trwałym współistnieniu elementu borowego (panujący drzewostan, dominujące gatunki runa, odgórnie zakwaszana gleba) z elementem lasowym (lasowa warstwa podszytu, stały udział lasowych gatunków w runie, zasobne głębsze warstwy gleby).

Jeżeli las ukształtowany został przez gospodarczy cykl: pozyskania, sadzenia, pielęgnacji i znów pozyskania, jego zbiorowiska stanowią efekt adaptacji ekosystemu do tego cyklu. Leśnik ma duże pole manewru w modyfikacji funkcjonowania gospodarstwa, a pośrednio zmiany właściwości zbiorowiska. Nie można jednak mylić upowszechnianej w Europie ekologizacji leśnictwa, polegającej na przekształcaniu lasów produkcyjnych w lasy wielofunkcyjne, z ochroną lasów naturalnych. Zbiorowiska lasu wielofunkcyjnego nie muszą być zbiorowiskami naturalnymi. W wyniku mniejszej intensywności pozyskania mogą pojawić się niektóre cechy (np. spontaniczne odnowienie drzew) charakterystyczne dla lasu naturalnego. Jednak ten ostatni rządzi się własnymi prawami i odznacza właściwościami niemożliwymi do uzyskania w ramach tzw. lasu wielofunkcyjnego, związanymi głównie z pełnym naturalnym cyklem życia drzewostanów.

Puszcza Białowieska to miejsce przemian wyjątkowych dziś w skali europejskiej. Polegają one na przekształcaniu istniejących poza Białowieskim Parkiem Narodowym (BPN) fragmentów lasu naturalnego (ich łączną powierzchnię szacuje się na 20–30% zagospodarowanej części puszczy) na las gospodarczy. Pomimo deklarowanych zmian priorytetów gospodarowania w Puszczy Białowieskiej\*, istota zachodzącego procesu pozostaje

---

\* Decyzją z dnia 8.11.1994 r. Minister OŚZNiL powołał Leśny Komplex Promocyjny „Puszcza Białowieska”, w którym wprowadzane są zasady tzw. trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej.

ta sama: zmiana charakteru ekosystemu. Pozyskanie drewna z lasu naturalnego, a następnie sztuczne odnowienie i prowadzone zabiegi pielęgnacyjne burzą ukształtowany przez stulecia system wzajemnych powiązań biocenozy z biotopem, wyznaczony głównie naturalną dynamiką drzewostanu. Eliminacja bądź ograniczenie roli naturalnych czynników w ekosystemie prowadzi więc do zmiany zbiorowiska roślinnego.

## Bory mieszane świeże (BMśw) w Puszczy Białowieskiej

Siedliska BMśw zajmują wg ostatniego urządzania lasu (1990) 18,8% powierzchni Puszczy Białowieskiej poza BPN. Dominującym na tym siedlisku zbiorowiskiem jest bór trzcinnikowo-świerkowy *Calamagrostio arundinaceae-Piceetum* występujący na falistych równinach moren ablacyjnych lub stoków pagórków kemowych, gdzie na głębokich piaskach słabogliniastych wytworzyła się gleba rdzawa bielcowana lub brunatnordzawa (Sokołowski 1993a, Kwiatkowski 1994). Cechą charakterystyczną opisywanego typu zbiorowiska jest współwystępowanie gatunków z klasy *Vaccinio-Piceetea* oraz *Quercu-Fagetea*, czego efektem jest wysoka liczba gatunków (średnio ok. 50 na zdjęcie fitosocjologiczne 400 m<sup>2</sup> – Sokołowski 1990, 1993a). Zdecydowanie borowy charakter nadają tym zbiorowiskom wyraźnie dominujące gatunki klasy *Vaccinio-Piceetea*, zarówno w drzewostanie (świerk, sosna), jak i w runie (głównie borówki: czarna i brusznica *Vaccinium myrtillus* i *V. vitis-idaea*, siódmaczek leśny *Trientalis europaea* i orlica pospolita *Pteridium aquilinum*). Stałym składnikiem boru trzcinnikowego jest trzcinnik leśny *Calamagrostis arundinacea*.

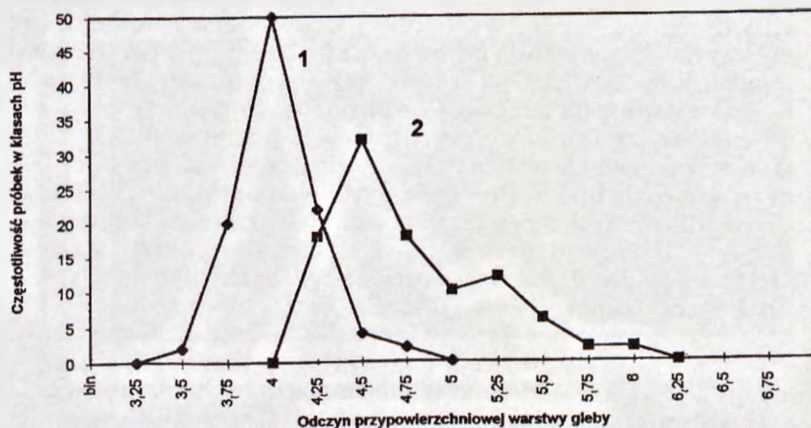
Powierzchniowa warstwa gleby (0–5 cm), obejmująca poziom organiczne O<sub>m</sub>, a czasem też mineralno-próchniczny A<sub>h</sub>, odznacza się w naturalnych zbiorowiskach boru mieszanego równie silnym zakwaszeniem (pH<sub>H20</sub> 3,7–4,0), jak gleba siedlisk uboższego boru świeżego *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum* (Bobiec 1996, w druku). Rosnący gradient pH w głąb profilu (do ok. pH 4,9 – Bobiec, nie publikowane) wskazuje na świerkową i sosnową ściółkę jako źródło zakwaszenia. Charakterystyczną cechą piasków ablacyjnych jest występowanie nieciągłych soczewkowatych wkładek zasobniejszego materiału (Kwiatkowski 1994). Wstępne badania autora wykazały w pylastych wkładkach na głębokości 90–120 cm pH 5,3–5,9 oraz prawie 3-krotnie wyższą zawartość magnezu, a także ponad 1,5 razy wyższą zawartość wapnia i potasu niż w górnych poziomach gleby.

Lepsze warunki troficzne pylastych wkładek są wykorzystywane przez sosnę, która tam koncentruje swoje cienkie korzenie (Bobic, nie publikowane).

Usunięcie starodrzewu wiąże się z intensywnym naruszeniem zarówno pokrywy runa leśnego, jak i gleby. Destrukcyjną siedliska pogłębia wyorywanie pasów przed sadzeniem. Pod wpływem zwiększonego dopływu energii cieplnej przyspieszone zostają biochemiczne procesy humifikacji i mineralizacji.

Przeprowadzone latem 1995 r. badania porównawcze wykazały wyraźną zmianę właściwości siedliska 40-letniego drzewostanu sosnowego w porównaniu z cechami siedliska naturalnych starodrzewów, zarówno w BPN, jak i w zagospodarowanej części puszczy. Pod sztucznym drzewostanem zaznaczył się wyraźny wzrost miąższości poziomu mineralno-próchnicznego  $A_h$  (średnio 5,2 cm, a w naturalnym starodrzewiu 3,4 cm), co jest związane z przyspieszeniem tempa humifikacji. Nastąpił też znaczny wzrost odczynu powierzchniowych warstw gleby (ryc. 1).

Wprawdzie obserwuje się w puszczańskich zbiorowiskach borowych tendencję wzrostu bogactwa gatunkowego (Sokołowski 1991, 1993b), zmiany te mają jednak charakter powolne-

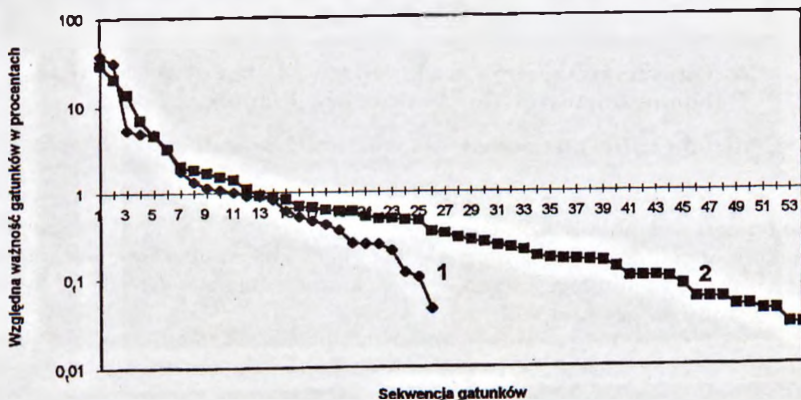


Ryc. 1. Rozkład wartości pH przypowierzchniowej warstwy gleby (0–5 cm) w borze mieszanym świeżym: pod naturalnym starodrzewem w BPN (1) i w drągwinie sosnowej sztucznego pochodzenia (2). – The frequency distribution of pH in 0–5 cm soil layer in the mixed-coniferous forest: under the natural old-growth in the Białowieża National Park (1) and in the Scots pine planted pole-stand (2)

go, naturalnego procesu przystosowania roślinności do zmieniających się warunków środowiska. Zjawiska towarzyszące gospodarce zrębowej w borach mieszanych świeżych oznaczają natomiast sukcesję po rozległym i intensywnym zaburzeniu, nie mającym odpowiednika w warunkach naturalnych w BPN. Obszar zajmowany przez właściwą borową roślinność (borówki: czarna i brzosznica, pszeniec zwyczajny *Melampyrum pratense*) ograniczony zostaje do niewielkich enklaw nie naruszonej pokrywy glebowej, a mniej licznie występujące gatunki, w tym chronione, jak: tajeża jednostronna *Goodyera repens* i pomocnik baldaszkowy *Chimaphila umbellata*, gruszycki: jednostronna i jednokwiatowa *Orthilia secunda* i *Moneses uniflora*, mogą zupełnie zaniknąć (Sokołowski 1990). Zwolnione w wyniku zakłócenia nisze ekologiczne – odsłonięta gleba mineralna – szybko zostają skolonizowane przez ekspansywne gatunki światłolubne – zarówno naturalne składniki runa boru mieszanego, jak trzcinnik leśny czy malina właściwa *Rubus idaeus*, jak i przez tzw. gatunki porębowe zespołu *Epilobio-Senecionetum sylvatici*, gatunki nieleśne jak sit rozpięchły *Juncus effusus* czy śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa* lub nie występujące dotąd gatunki lasowe, jak wiechlina gajowa *Poa nemoralis*.

Naturalne zbiorowisko boru mieszane charakteryzuje się wyraźną dominacją 1–2 gatunków, co wynika ze specyficznej strategii opanowywania względnie jednorodnego siedliska, polegającej na uprzedzaniu przez gatunki najlepiej przystosowane gatunków słabszych, które zajmują to, co pozostało. W wyniku usunięcia drzewostanu i naruszenia pokrywy glebowej maleje rola gatunków uprzedzających, ponieważ teren walki o zasoby środowiska jest podzielony na mniej lub bardziej izolowane mikrosiedliska. Pierwsza sytuacja odpowiada modelowi uprzedzania, charakterystycznemu dla naturalnych zbiorowisk, a druga – modelowi przypadkowych granic między niszami (Whittaker 1970), co obserwuje się w lasach zagospodarowanych Puszczy Białowieskiej (ryc. 2).

Obserwowane zjawiska świadczą o szybkim „lasowieniu” pierwotnie borowych siedlisk pod wpływem działalności gospodarczej. Uwzględniając czas, w jakim doszło do ukształtowania się występujących jeszcze na terenie Puszczy Białowieskiej naturalnych biologiczno-siedliskowych układów (biogeocenozy), należy jednoznacznie stwierdzić, że usunięcie drzewostanu stanowi ostateczne przerwanie ciągłości ewolucyjnych przemian naturalnego zbiorowiska. Korzystne z punktu widzenia gospodarki leśnej podniesienie produktywności siedliska, osiągnięte w wyniku usuwania borowych starodrzewów, oznacza degrada-



Ryc. 2. Krzywe ważności gatunków runa dwóch zbiorowisk z boru mieszanego świeżego obrazujące sposób zagospodarowania przestrzeni ekologicznej przez rośliny: (1) wyraźna dominacja borowych gatunków „uprzedzających”, typowa dla naturalnych zbiorowisk borowych – bór trzcinnikowo-świerkowy w BPN; (2) naruszenie naturalnego układu w wyniku prac gospodarczych spowodowało odejście od naturalnego modelu „uprzedzania” w kierunku zagospodarowywania przez różne gatunki nowo powstałych mikrosiedlisk. – Species importance curves of 2 mixed-coniferous communities, showing the strategy of the ecological space management, by the plants: (1) the natural community in Białowieża N.P. – a clear dominance of pre-empting species, typical for natural coniferous communities, (2) the disturbance of natural complex by the forestry activity led to the divergence from the natural model towards the random colonization of newly created niches

cję naturalnych borów mieszanych i straty w różnorodności biologicznej Puszczy Białowieskiej.

Jedynym sposobem ich ochrony, rokującym nadzieję na zachowanie naturalnych puszczańskich borów mieszanych, byłaby pełna ochrona konserwatorska wszystkich starodrzewów sosnowo-świerkowych (drzewostanów w wieku powyżej 100 lat). Wszelkie próby renaturalizacji zbiorowisk polegałyby na umiejętnym inicjowaniu i wykorzystaniu procesów charakterystycznych dla lasu naturalnego w przekształconych drzewostanach młodszych klas wieku. Bezwzględne zachowanie wszystkich, istniejących nienaruszonych refugium roślinno-glebowych powinno stanowić absolutny priorytet we wszystkich podejmowanych pracach gospodarczych.

## SUMMARY

### Forestry management as a source of threat to natural communities of the Białowieża Primeval Forest

#### I. Mixed-coniferous forest *Calamagrostio arundinaceae-Piceetum*

Forest community is an effect of the influence of exogenic factors, such as climate, edaphic conditions, water, diaspore supply, as well as specific factors of the ecosystem internal dynamics. The main common feature of all forest communities is an overwhelming influence of trees on lower community layers and soil.

The forestry management consisting of timber exploitation and silviculture causes vast and intensive disturbances in natural habitats.

Natural reed grass-Norway spruce communities (*Calamagrostio arundinaceae-Piceetum*) of the Białowieża Forest belong to the most susceptible to the degradation through forestry management. These communities rich in species are the effect of the long-term acidifying influence of mainly Scots pine-Norway spruce stand on the geologically heterogeneous material. It enables a coexistence of dominating coniferous forest elements (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Trientalis europaea*, *Pteridium aquilinum*) with the species of deciduous forests. Although, the habitats of the *Calamagrostio arundinaceae-Piceetum* cover potentially 18,8% of the managed part of the Białowieża Forest, only few per cent remained as natural old growths.

The timber harvest and subsequent operations (timber transportation, ploughing, replanting) destroy the complex of the field layer vegetation and thin cover of the acid soil horizons. It results in a sharp increase of the upper layer pH (from 3.9 to over 4.5) and acceleration of the humification and mineralization processes. The bared soil provides many diversified microhabitats which are quickly colonized by shade-intolerant species and species typical of richer habitats. Simultaneously, the extinction of some rare coniferous species (e.g. *Goodyera repens*, *Chimaphila umbellata* – both protected species) is observed.

In order to conserve the last natural mixed-coniferous communities and their habitats in Europe, the unconditional preserve of all the remaining pine-spruce oldgrowths and existing smaller refuges of vegetation-soil complex is postulated in the Białowieża Forest.

## PIŚMIENNICTWO

Bobiec A. 1996. *Spatial differentiation of the field layer in relation to soil pH in selected forest communities*. *Fragm. Flor. et Geobot.* 41.

Kwiatkowski W. 1994. *Krajobrazy roślinne Puszczy Białowieskiej (mapa w skali 1:50 000 z tekstem objaśniającym)*. *Phytocoenosis* 6 (Supplementum Cartographiae Geobotanicae): 35–87.

Økland T. 1990. *Vegetational and ecological monitoring of boreal forests in Norway. I. Rausj marka in Akershus county, SE Norway*. *Sommerfeltia* 10: 1–52.

Paczoski J. 1896. *Zycie gromadne roślin*. *Wszechświat* 15: 26–28.

Paczoski J. 1925. *Szkice fitosocjologiczne*. Skład Główny w Kasie im. J. Mianowskiego, Warszawa.

Rabotnow T.A. 1978. *Fitocenologia*. PWN, Warszawa.

Riha S.J., Senesac G., Pallant E. 1986. *Effects of forest vegetation on spatial variability of surface mineral soil pH, soluble aluminium and carbon*. *Water Air Soil Pollut.* 31: 929–940.

Sokołowski A.W. 1966. *Wpływ świerka na pH gleby w zbiorowisku boru świeżego*. *Sylvan* 3: 57–64.

Sokołowski A.W. 1990. *Wpływ użytkowania rębego na skład gatunkowy zbiorowisk leśnych w Puszczy Białowieskiej*. *Prace IBL* 712: 35–76.

Sokołowski A.W. 1991. *Zmiany składu gatunkowego zbiorowisk leśnych w rezerwatach Puszczy Białowieskiej*. *Ochr. Przyr. Ann.* 49, cz. II: 63–78.

Sokołowski A.W. 1993a. *Fitosocjologiczna charakterystyka zbiorowisk leśnych Białowieskiego Parku Narodowego*. *Parki Nar. i Rez. Przyr.* 12 (3): 5–190.

Sokołowski A.W. 1993b. *Zmiany składu gatunkowego zbiorowisk leśnych pod wpływem przemysłowych emisji w północno-wschodniej Polsce*. *Prądnik. Prace i Mater. Muzeum im. prof. Władysława Szafera* 7–8: 27–39.

Sukaczew W.N. 1975. *Problemy fitocenologii*. Nauka, Leningrad.

Tyler G. 1989. *Interacting effects of soil acidity and canopy cover on the species composition of field-layer vegetation in oak/hornbeam forests*. *For. Ecol. Manage.* 28: 101–114.

Whittaker R.H. 1970. *Communities and ecosystems*. The Macmillan Company, London.