

Tadeusz CHOJNACKI

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Białymstoku  
ul. Lipowa 51, 15-950 Białystok

## ZMIANY ROŚLINNOŚCI NA ZMELIOROWANYM TORFOWISKU LEŚNYM WILCZE BAGNO W PUSZCZY AUGUSTOWSKIEJ W LATACH 1972–1999

VEGETATION CHANGES ON DRAINED FOREST PEATLAND WILCZE BAGNO  
IN AUGUSTOWSKA PRIMEVAL FOREST IN 1972–1999

**Abstract:** *Drainage of forest peatland caused changes in vegetation cover. Increase in number of plant species, changes in characteristic composition of species and systematics appeared in plant communities. Vegetation changes had a clear directional character and were correlated with changes, that occurred on boggy habitats of peatland. Existing changes were classified in two groups: essential and inessential changes. Essential changes occurred in Ledo-Sphagnetum magellanici, Thelypteri-Betuleum typicum and Sphagno-Piceetum thelypteridetosum. Inessential changes appeared in Carici chordorrhizae-Pinetum typicum and Betulo pubescentis-Piceetum.*

**Key words:** *vegetation changes, plant indicators, drainage.*

## 1. WSTĘP

Racjonalne zagospodarowanie leśnych siedlisk hydrogeniczných wymaga dokładnego poznania dynamiki poszczególnych jednostek siedliskowych, ich tendencji rozwojowych, ekologii i wzajemnych powiązań. Odwodnienie siedlisk bagiennych, bezpośrednio w lesie, czy też na terenach przyległych do lasu, powoduje zachwianie równowagi w siedlisku i stres w zbiorowisku roślinnym. Czynnikiem reagującym najszybciej na zmiany zachodzące w siedliskach jest szata roślinna, a w niej runo leśne. W pracy, metodą fitoindykacji, zdiagnozowano procesy zachodzące w wybranych ekosystemach leśnych bagiennych poddanych melioracji wodnej oraz postawiono prognozę, jak może się rozwinąć się w przyszłości badany układ.

Kompleksowe badania nad wpływem stosowanych systemów melioracji wodnych na wzrost produktywności siedlisk leśnych nadmiernie uwilgotnionych podjęto w 1971 roku w Instytucie Badawczym Leśnictwa dla terenów Puszczy Solskiej i w Puszczy Augustowskiej. Długoletni program obejmował badania glebowe, hydrologiczne, dendrometryczne oraz fitosocjologiczne, których celem było określenie kierunku i tempa sukcesji roślinnej na zmeliorowanych torfowiskach leśnych (ZARĘBA 1972; BIAŁKIEWICZ i in. 1977; KRAJEWSKI 1985; PIERZGALSKI i in. 1998; PIERZGALSKI, TYSZKA 1999; CHOJNACKI 2002). **Wpływ zmiany warunków wodnych na roślinność badali m.in.:** BANASZUK i in. 1994; DEMBEK i in. 1997; FIJAŁKOWSKI i in. 1994; FIJAŁKOWSKI, URBAN 1997; HERBICH 1994.

Praca niniejsza stanowi kontynuację rozpoczętych przed prawie 30 laty badań\*. Jej głównym celem było określenie kierunków i tempa zmian roślinności na zmeliorowanym torfowisku leśnym Wilcze Bagno w Puszczy Augustowskiej w okresie 1972–1999. Podjęto próbę wyjaśnienia mechanizmów tych przemian oraz określenia prognozy rozwoju fitocenozy. Zakres badań obejmował:

- 1) charakterystykę stanu wyjściowego (przed rozpoczęciem prac melioracyjnych) występujących na torfowisku zbiorowisk i siedlisk leśnych,
- 2) wykonanie, w okresie trwania odwodnienia torfowiska, okresowych obserwacji stanu roślinności i stanu siedliska,
- 3) analizę zmian roślinności i zmian w siedlisku zachodzących po naruszeniu stosunków wodnych.

---

\* Artykuł zawiera część wyników pracy doktorskiej obronionej przed Radą Naukową Instytutu Badawczego Leśnictwa w dniu 6.02.2002 r.

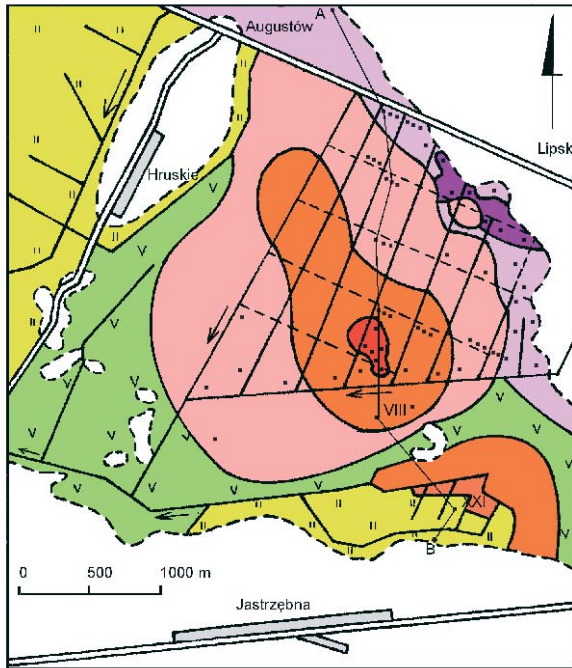
## 2. OBIEKT BADAŃ

Uroczysko Wilcze Bagno położone jest w Puszczy Augustowskiej w odległości około 20 km od Augustowa. Stanowi fragment dużego torfowiska Jastrzębna, zalegającego w zagłębieniu południowej części sandru augustowskiego (SIANOŻĘCKA 1955, OKRUSZKO i in. 1968). Zagłębienie jest formą wytopiskową, wciętą głębiej w sandr i stanowi część tarasu zalewowego pradoliny Biebrzy. Według ŻURKA (1991) początki torfowiska sięgają starszego holocenu, lecz zasadnicze złożo ukształtowało się w młodszym holocenie. Jest to torfowisko o topogenicznym typie zasilania hydrologicznego, w którym warunki wodne są zależne od wahań pierwszego poziomu wód podziemnych i warunków pogodowych (ŻUREK 1990). Charakterystycznymi cechami torfowiska są: położenie w strefie przywododziałowej poza doliną rzeczną, zasilanie przez wody tworzące podziemny zbiornik o małej ruchliwości, znaczne ograniczenie warunków odpływu. Torfowisko Wilcze Bagno charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem w układzie pionowym i poziomym. Zbudowane jest z trzech rodzajów torfów: mechowiskowego, turzycowiskowego i olesowego. Miąższość torfu wynosi od 40 do ponad 400 cm i jest największa w środkowej części torfowiska. Pod torfem turzycowiskowym i mechowiskowym, na głębokości od 200 do 370 cm, występują trzy płyty gytii wapiennej (KRAJEWSKI 1984).

Układ roślinności Wilczego Bagna ma wyraźny charakter strefowy (ryc. 1). Jest to układ koncentryczny charakterystyczny dla mezotroficzných lasów na torfowiskach. Środek torfowiska zajmuje bór sosnowy mechowiskowy z soczewką boru bagiennego, na jego obrzeżach rozpościerają się szeroko lasy bagienne sosnowo-brzozowe (biele) przechodzące ku krawędzi mineralnej w świerczyny bagienne, bądź w zarośla wierzbowo-brzozowe.

Torfowisko Wilcze Bagno do chwili przeprowadzenia melioracji charakteryzowało się czynnym procesem torfotwórczym i było w fazie akumulacji. Po wykonaniu rowów melioracyjnych (w 1973 roku) poziom lustra wody gruntowej w torfowisku obniżył się. Średni roczny stan wody gruntowej za okres 1973–1982 ułożył się następująco: w torfach mechowiskowych – 32 cm, w torfach olesowych – 45 cm i w torfach turzycowiskowych – 52 cm (KRAJEWSKI 1984).

Przeprowadzone w 1979 roku badania gleboznawcze wykazały wyraźne zmiany w wierzchnich warstwach gleb bagiennych (KRAJEWSKI 1984). Proces bagienny został zahamowany i rozpoczął się proces murszenia wierzchnich warstw torfu. Pomiarы niwelacyjne wykazały, że odwodnienie spowodowało osiadanie torfowiska w granicach od 5 do 30 cm. Na zmiany w uwodnieniu najsilniej zareagowały torfy olesowe i turzycowiskowe, w których proces murszenia osiągnął stan średni, a stopień rozkładu wierzchnich warstw torfu wzrósł do 55–65%. W glebach powstałych z torfów mechowiskowych proces murszenia osiągnął stan niski, a rozkład torfu był słabszy i zawierał się w granicach 40–50%.



- Ledo-Sphagnetum magellanici* – bór bagienny mszarny
- Carici chordorrhize-Pinetum typicum* – bór mechowiskowy
- Thelypteris Betuletum typicum* – biel
- Sphago-Piceetum thelypteridosum* – świerczyna bagienna paprociowa
- Betula pubescentis-Piceetum* – bór mieszany torfowcowy
- v v v** **zbiiorowisko *Salix-Betula* × łąki wilgotne** community *Salix-Betula* × moist meadows
- || || ||** łąki wilgotne i świeże moist and fresh meadows
- rowy melioracyjne drainage ditches
- drogi roads
- granica zerowa torfowiska peat bog edge line
- linie oddziałowe forest compartment line
- stałe powierzchnie badawcze permanent experimental plots
- A \_\_\_\_\_ B przekrój stratygraficzny stratigraphical cross-section

**Ryc. 1. Zbiorowiska roślinne Wilczego Bagna**

Fig. 1. Plant communities of Wilcze Bagno

W 1999 roku stwierdzono dalsze przeobrażenia wierzchnich warstw gleb Wilczego Bagna (CHOJNACKI 2002). W stosunku do stanu z 1979 roku zwiększył się w torfach stopień rozkładu oraz stopień murszenia. Miejscami w stropie profilu powstała wyraźna warstwa zmurszała o miąższości 25–35 cm. Procesy te dotknęły silniej gleb wytworzonych z torfów olesowych, słabiej – gleb wytworzonych z torfów turzycowiskowych, i najslabiej – gleb zbudowanych z torfów mechowiskowych.

### 3. METODYKA BADAŃ

Badania roślinności prowadzono na stałych, trwale oznaczonych powierzchniach próbnych: 27 założonych w 1972 roku przez IBL i 35 założonych w 1982 roku przez autora pracy. W sumie, w latach: 1972–1999, wykonano 160 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta. W 1982 roku sporządzono mapę roślinności rzeczywistej obiektu na powierzchni ponad 500 ha w skali 1:5000.

Badania roślinności Wilczego Bagna wypadły zasadniczo w latach hydrologicznie typowych, których było najwięcej w okresie badań. Lata hydrologicznie suche to lata: 1975, 1976, 1982, 1991 i 1996, a lata hydrologicznie mokre: 1974, 1978, 1980, 1993 i 1995. Lata 1972 i 1977 odznaczały się średnią roczną temperaturą powietrza niższą niż przeciętna z lat 1972–1999; rok 1982 – zbliżoną do przeciętnej z wielolecia, a rok 1999 – temperaturą wyższą niż przeciętna z wielolecia.

W wyróżnionych zbiorowiskach określono cechy analityczne fitocenoz: liczbę gatunków roślin, strukturę zbiorowiska, kompozycję gatunkową zbiorowiska. Wyróżnione zbiorowiska porównywano ze sobą posługując się cechami syntetycznymi: stałością fitosocjologiczną, wartością systematyczną grupy gatunków, syntetycznym ujęciem stosunków ilościowych.

Za podstawę klasyfikacji i analizy syntaksonomicznej przyjęto wartość systematyczną (D), obliczoną dla grup gatunków w randze klas fitosocjologicznych (MEDWECKA-KORNAŚ i in. 1972). Materiał fitosocjologiczny był analizowany metodami cyfrowymi za pomocą programu SYNTAX 5.01. we współpracy z Zakładem Ekologii Krajobrazu Politechniki Białostockiej.

Wieloletnimi badaniami fitosocjologicznymi objęto pięć zbiorowisk torfowisk, wyróżnionych w randze zespołów i podzespołów roślinnych (CHOJNACKI 2002; CZERWIŃSKI 1995; SOKOŁOWSKI 1980).

1) *Ledo-Sphagnetum magellanici* SUKOPP 1959 em. Neuhaeusl 1969 – bór bagienny mszarny (Bb),

2) *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* Pałcz. 1975 – bór mechowiskowy, BMb – bór mieszany bagienny (podtyp uboższy),

3) *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum* Polak. 1962 – świerczyna bagienna paprociowa, LMb – las mieszany bagienny,

4) *Betulo pubescentis-Piceetum* Sokoł. 1980 – bór mieszany torfowcowy, BMb – bór mieszany bagienny (podtyp bogatszy),

5) *Thelypteris-Betuletum typicum* Czerw. 1972 – biel, LMb/Ols – las mieszany bagienny (uboższy ols).

Wyróżniono osiem grup roślinności, w tym: siedem grup syngenetycznych i grupę gatunków towarzyszących, czyli:

- 1) klasę *Vaccinio-Piceetea* – lasy iglaste,
- 2) klasę *Quercu-Fagetea* – lasy liściaste,
- 3) klasę *Alnetea glutinosae* – olsy i zarośla łożowe,
- 4) klasę *Oxycocco-Sphagnetea* – torfowiska wysokie,
- 5) klasę *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* – torfowiska niskie i przejściowe,
- 6) klasę *Phragmitetea* – szuwary,
- 7) klasę *Molinio-Arrhenatheretea* – łąki i pastwiska wilgotne i świeże,
- 8) gatunki towarzyszące.

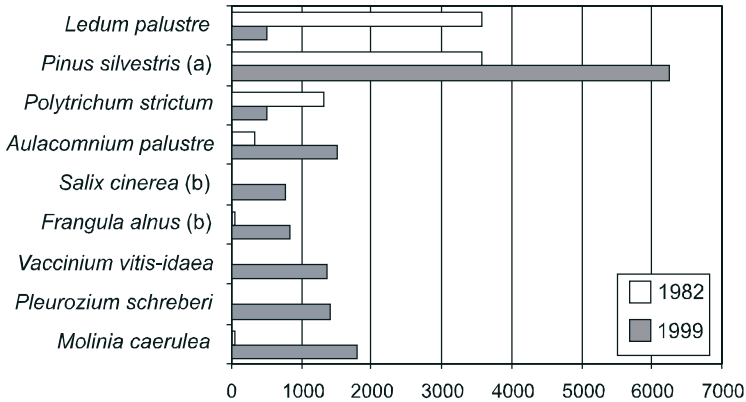
Gatunki roślin przypisano do wyróżnionych jednostek syngenetycznych na podstawie: CZERWIŃSKIEGO (1978, 1995) – dla roślinności leśnej, i MATUSZKIEWICZA (1978, 2001) – dla roślinności nieleśnej. Nazwy roślin naczyniowych występujących w zdjęciach fitosocjologicznych podano według MIRKA i in. 1995, a nazwy mszaków według OCHYRY i in. 1978.

## 4. WYNIKI BADAŃ

### 4.1. *Ledo-Sphagnetum magellanici* Sukopp 1959 em. Neuhaeusl 1969 – bór bagienny mszarny (Bb)

W 1982 r. bór bagienny mszarny zajmował niewielką powierzchnię w centralnej części Wilczego Bagna, otoczoną borem mechowiskowym. Zbiorowisko wykształciło się na głębokich torfach mechowiskowych, w spagu torfów mszarnych przejściowych, podścielonych gytą wapienną.

Po siedemnastu latach w zbiorowisku zaobserwowano znaczne zmiany. Średni stopień pokrycia warstwy drzew, a także warstwy krzewów, znacząco wzrósł. Zwarcie koron litego drzewostanu sosnowego wzrosło, a w drzewostanie pokazały się pierwsze domieszki brzozy omszonej i świerka. Bujnie rozwinęła się warstwa krzewów, składająca się z: kruszyny, wierzby szarej, brzozy omszonej oraz brzozy niskiej (*Betula humilis*). Zdecydowanie ustąpiła z warstwy podszytowej sosna. Warstwa ziół nie zmieniła wielkości pokrywania. Zmieniła się fizjonomia runa, a miejsce obficie występującego dotychczas *Ledum palustre*, zajęła *Molinia caerulea* i *Vaccinium vitis-idaea* ( ryc. 2). W dalszym ciągu znaczny jest udział reliktu borealnego – bażyny czarnej (*Empetrum nigrum*). W warstwie mchów nastąpiło wyraźne zmniejszenie się stopnia pokrywania. W zbiorowisku nastąpił proces zacierania się struktury kępkowo-dolinkowej roślinności runa, która jest obecnie słabo

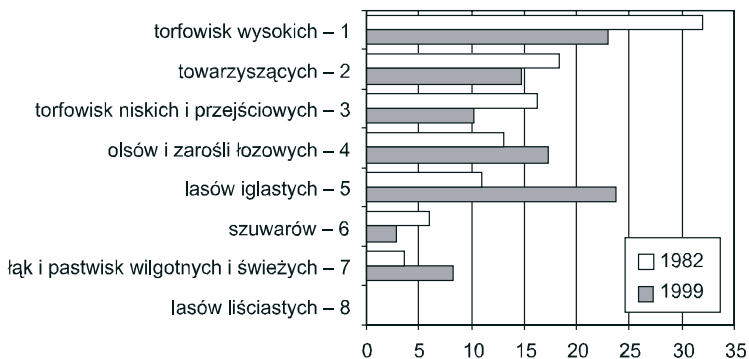


Ryc. 2. Współczynnik pokrycia niektórych gatunków w borze bagiennym mszarnym *Ledo-Sphagnetum* w 1982 i 1999 roku

Fig. 2. Cover coefficient of selected species in *Ledo-Sphagnetum* in in 1982 and 1999

zaznaczona – kępy są obsychające, a dolinki słabo wilgotne. Ogólna liczba gatunków w zbiorowisku zwiększyła się z 48 do 61, natomiast średnia w zdjęciu fitosocjologicznym wzrosła z 27 do 34. Najwięcej gatunków roślin przybyło w warstwie ziół.

Zmiany, które objęły bór bagienny mszarny, spowodowały przewartoścowanie dotychczasowego układu grup gatunków budujących zbiorowisko (ryc. 3). W zbiorowisku zwiększył się ponad dwukrotnie udział procentowy gatunków lasów iglastych klasy *Vaccinio-Piceetea*. Uzyskały one tą drogą nieznaczną przewagę nad dotychczas panującymi gatunkami torfowisk wysokich klasy *Oxycocco-Sphagnetea*. Wśród gatunków borowych pojawiły się: *Rubus saxatilis*,



Ryc. 3. Udział poszczególnych grup gatunków w borze bagiennym mszarnym *Ledo-Sphagnetum magellanici* w 1982 i 1999 roku

Fig. 3. Share of group of species in *Ledo-Sphagnetum magellanici* in 1982 and 1999; 1 – highmoor peatbogs, 2 – accompanying, 3 – lowmoors and transitional moors, 4 – alder carrs and osier hopes, 5 – coniferous forests, 6 – rushes, 7 – meadows and moist and fresh pastures, 8 – broadleaved forests



*Orthilia secunda*, *Hylocomnium splendens*, a swój stopień pokrycia zwiększyły: *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium uliginosum*. Wzrosła w zbiorowisku rola gatunków typowych dla łąk wilgotnych i świeżych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, wśród których wysoki współczynnik pokrycia osiągnęła *Molinia caerulea*. W wyniku zwiększonej częstości występowania *Salix cinerea* (b), *Betula pubescens* (b), *B. humilis* (b) grupa gatunków olsowych klasy *Alnetea glutinosae* osiągnęła obecnie wyższy udział procentowy w budowie zbiorowiska.

Obecna kombinacja gatunków roślin w przeobrażonym borze bagiennym mszarnym wskazuje, że zbiorowisko to wykazuje silne nawiązanie do boru mechowiskowego *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum*. Niewielka przewaga w zbiorowisku dynamicznie się rozwijających gatunków borowych nad gatunkami torfowisk wysokich pozwala, po latach przemian, na zaliczenie go do zbiorowisk klasy *Vaccinio-Piceetea*.

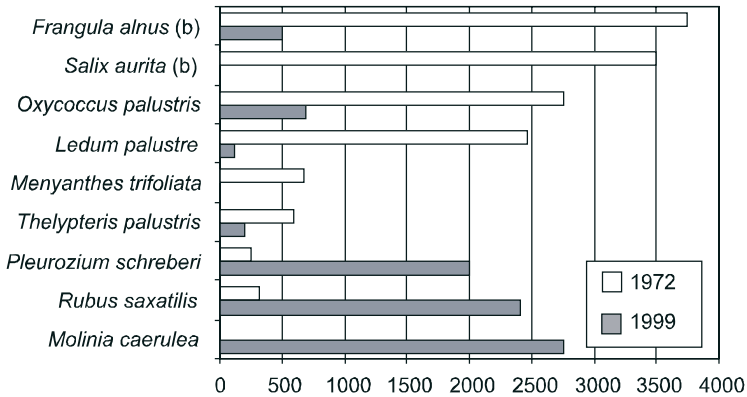
#### **4.2. *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* Pałcz. 1975 – bór mechowiskowy (bór mieszany bagienny, podtyp uboższy – BMb)]**

Bór mechowiskowy rozpościerał się w postaci dużego jednorodnego płatu, wypełnionego w środku kępą boru bagiennego. Na zewnątrz otoczony był lasem sosnowo-brzozowym – białym. Zbiorowisko wykształciło się na glebach torfowo-bagiennych, wytworzonych z głębokich torfów mechowiskowych (turzycowomszystych, torfowcowo-turzycowych), podścielonych gytą wapienną. Z punktu widzenia typologii leśnej postać *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum*, jaka występuje na Wilczym Bagnie, należy do uboższego skrzydła borów mieszanych bagiennych z nawiązaniem do żyźniejszych borów bagiennych (SOKOŁOWSKI i in. 1997).

W 1999 roku, czyli w 27 lat po wykonaniu odwodnienia, wygląd zbiorowiska znacznie się zmienił. Zwarcie górnej warstwy drzewostanu zwiększyło się. Drzewostan został opanowany przez sosnę, a wcześniejsza niewielka domieszka brzozy omszonej prawie ustąpiła. W niektórych płatach roślinności pojawiło się w drzewostanie drugie piętro zbudowane ze świerka i brzozy omszonej. Warstwa krzewów przerzedziła się i ustąpiła z niej część wierzb oraz podszyty i podrosty sosnowe. Znacznie zmniejszył się udział kruszyny i jałowca, a zwiększył się udział świerka. Pokrywanie warstwy ziół nie uległo zmianie, natomiast zmalało wyraźnie w warstwie mchów. Struktura kępkowo-dolinkowa dna lasu uległa w znacznej mierze zatarciu, miejscami jednak jest jeszcze widoczna.

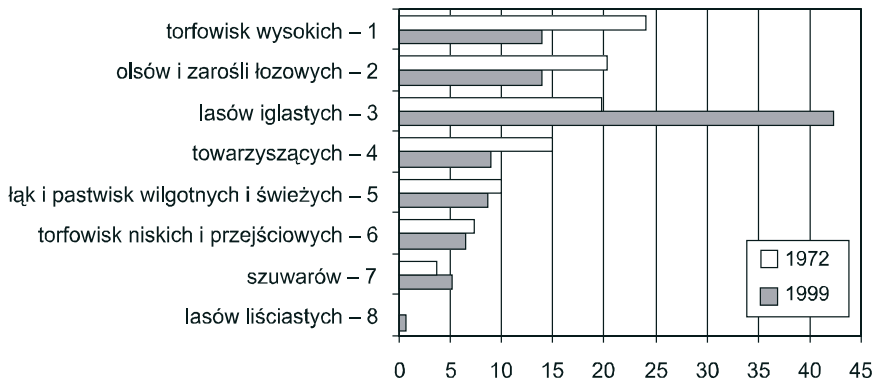
Skład runa zmienił się, gdyż panujące w nim wcześniej: *Ledum palustre*, *Callamagrostis canescens*, *Oxycoccus palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Sphagnum palustre*, *Sph. magellanicum*, zmniejszyły znacznie swoje stopnie pokrycia (ryc. 4). Obecnie w runie przeważają: *Molinia caerulea* (uprzednio nieobecna) i *Rubus saxatilis*, przy udziale *Pleurozium schreberi*, *Hylocomnium splendens*, *Vaccinium vitis-idaea*. Ogólna liczba gatunków roślin zwiększyła się z 54 do 81, a średnia liczba gatunków roślin w zdjęciu florystycznym wzrosła z 32 do 44.





Ryc. 4. Współczynnik pokrycia niektórych gatunków w borze mechowiskowym *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* w 1972 i 1999 roku

Fig. 4. Cover coefficient of selected species in *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* in 1972 and 1999



Ryc. 5. Udział poszczególnych grup gatunków w borze mechowiskowym *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* w 1972 i 1999 roku

Fig. 5. Share of group of species in *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* in 1972 and 1999; 1 – highmoor peatbogs, 2 – accompanying, 3 – lowmoors and transitional moors, 4 – alder carrs and osier hopes, 5 – coniferous forests, 6 – rushes, 7 – meadows and moist and fresh pastures, 8 – broadleaved forests

W borze mechowiskowym nastąpiły daleko idące zmiany w udziale procentowym grup syngenetycznych budujących zbiorowisko (ryc. 5). Do boru wkroczyły gatunki klasy *Vaccini-Piceetea*, które ostatecznie opanowały zbiorowisko. Ich liczba nie uległa wprawdzie istotnemu zwiększeniu, lecz większość gatunków borowych osiągnęła wysokie stopnie pokrycia. Wpłynęło to na wzrost współczynnika wartości systematycznej gatunków tej grupy, który przewyższył kilkakrotnie współczynniki pozostałych grup gatunków. W zbiorowisku nie występuje już tak obficie *Ledum palustre*, natomiast kilkakrotnie zwiększyły pokrywanie *Rubus saxatilis*, *Pleurozium schreberi*, *Pyrola rotundifolia*, *Orthilia*

*secunda*, *Vaccinium myrtillus*, *Dryopteris carthusiana*, częściej występuje *Vaccinium uliginosum*. W niewielkiej ilości pojawiły się: *Calamagrostis arundinacea*, *Ptilium crista-castrensis* i *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Wyraźnie zmniejszyło się znaczenie gatunków torfowisk wysokich klasy *Oxycocco-Sphagnetea*. Całkowicie zanikły: *Drosera rotundifolia* i *Eriophorum vaginatum*, pozostałe gatunki wysokotorfiskowe uległy redukcji.

Drugą grupą roślinności, której udział procentowy w budowie zbiorowiska znacząco się zmniejszył, były gatunki olsowe klasy *Alnetea glutinosae*. Wynika to głównie z ustąpienia ze zbiorowiska wierzb: *Salix aurita*, *S. rosmarinifolia* i *S. pentandra*. W wysokim stopniu stałości pozostała nadal *Thelypteris palustris*, a *Dryopteris cristata* występuje obecnie kilkakrotnie częściej niż uprzednio. Prawie o jedną trzecią zmniejszył się udział procentowy grupy gatunków towarzyszących, mimo iż ich liczba wzrosła dwukrotnie. Były to pojedyncze wystąpienia z gatunków o niskim stopniu stałości. Pojawiły się w niewielkich ilościach gatunki nitrofilne i eutroficzne, takie jak: *Athyrium filix-femina*, *Rubus idaeus*, *Urtica dioica*. Do zbiorowiska wkroczyło kilka gatunków charakterystycznych klasy *Querco-Fagetea*: *Millium effusum*, *Aegopodium podagraria*, *Acer platanoides*, *Viburnum opulus*, które sporadycznie pojawiły się w końcowym okresie badań.

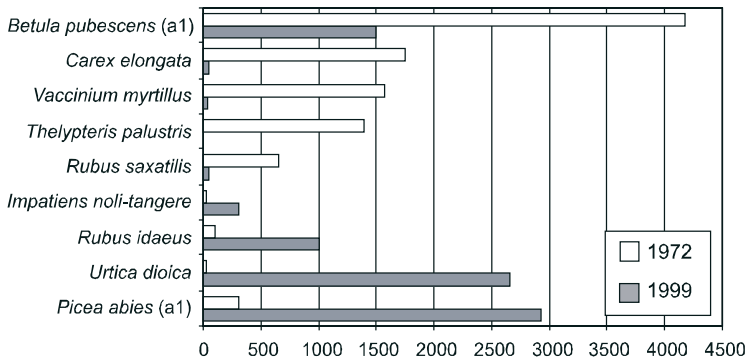
W pozostałych grupach syngenetycznych zwiększyła się nieznacznie liczba gatunków, lecz zmiany ich udziału procentowego w zbiorowisku były niewielkie.

Zmiany w borze mechowiskowym, odbywające się pod presją gatunków borowych, nie doprowadziły do istotnej utraty pierwotnych walorów zbiorowiska. Zbiorowisko umocniło swoją pozycję wśród zespołów klasy *Vaccinio-Piceetea*.

#### **4.3. *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum* Polak 1962 – świerczyna bagienna paprociowa (las mieszany bagienny – LMb)**

Wyróżniony podzespół zajmował na Wilczym Bagnie pas o zmiennej szerokości (150–500 m), położony między mineralną krawędzią torfowiska i zbiorowiskiem bielu. Zbiorowisko wykształciło się na glebach torfowo-bagiennych wytworzonych z torfów niskich, olchowych i olchowo-łozowych, podścielonych piaskiem. W typologii leśnej świerczyna bagienna paprociowa, z nawiązaniem do olsu, odpowiada lasowi mieszanemu bagiennemu (SOKOŁOWSKI i in. 1997).

W 1999 roku w warstwie drzewostanu gatunkiem panującym był już zdecydowanie świerk, a udział brzozy omszonej, olchy i sosny wyraźnie zmalał. Struktura pionowa zbiorowiska uległa niewielkiej zmianie. W drzewostanie powstało, słabo jeszcze rozwinięte, trzecie piętro świerkowe. W warstwie krzewów, dalej słabo rozwiniętej, zmniejszyło się wyraźnie pokrycie świerka i kruszyny. Warstwa ziół i mchów zareagowała na zmiany wzrostem pokrywania, a fizjonomia runa świerczyny zmieniła się. Wcześniej w runie dominowały: *Vaccinium myrtillus*, *Carex elongata*, *Thelypteris palustris*, *Sphagnum nemoreum* (ryc. 6). Obecnie w runie panują: *Urtica dioica*, *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Plagiomnium affine*, *P. undulatum*, wśród których widać wiele gatunków

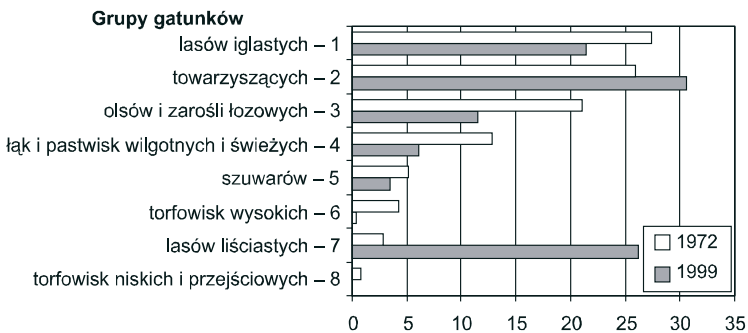


Ryc. 6. Współczynnik pokrycia niektórych gatunków w świerczynie bagiennej paprociowej *Sphagno-Piceetum thelypteridetosus* w 1972 i 1999 roku

Fig. 6. Cover coefficient of selected species in *Sphagno-Piceetum thelypteridetosus* in 1972 and 1999

żywnych lasów liściastych. Prawie zupełnie uległa zatarciu struktura kępkowo-dolinkowa dna lasu. Powierzchnie płatów stały się w większości płaskie, ze sporadycznie spotykanymi kępami roślinności, a mozaikowatość roślinności jest bardzo słabo widoczna. Liczba gatunków roślin w świerczynie bagiennej wzrosła po latach z 87 do 107, a średnia liczba gatunków w zdjęciu zwiększyła się z 43 do 46.

Po 27 latach działania rowów melioracyjnych kompozycja gatunków w świerczynie bagiennej paprociowej uległa istotnym przeobrażeniom (ryc. 7). Zbiorowisko zostało opanowane przez gatunki żywnych lasów liściastych klasy *Quercus-Fagetea*, które wcześniej w budowie świerczyny odgrywały niewielką rolę. Wartość systematyczna klasy *Quercus-Fagetea* wzrosła ośmiokrotnie w



Ryc. 7. Udział poszczególnych grup gatunków w borze mechowiskowym *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* w 1972 i 1999 roku

Fig. 7. Share of group of species in *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* in 1972 and 1999; 1 – coniferous forests; 2 – accompanying, 3 – alder carrs and osier hopes, 4 – meadows and moist and fresh pastures, 5 – rushes, 6 – highmoor peatbogs, 7 – broadleaved forests, 8 – lowmoors and transitional moors

stosunku do stanu wyjściowego, a liczba roślin tej klasy wzrosła prawie dwukrotnie. Do zbiorowiska wkroczyły: *Chrysosplenium alternifolium*, *Milium effusum*, *Mycelis muralis*, *Paris quadrifolia*, *Moehringia trinervia*, *Circaea alpina*, odznaczające się średnią częstotliwością występowania i średnim pokryciem, a *Stellaria nemorum*, *Atrichum undulatum*, *Impatiens noli-tangere*, *Circaea alpina* kilkakrotnie zwiększyły stałość fitosocjologiczną. Pozostałe grupy gatunków – z wyjątkiem gatunków towarzyszących – zmniejszyły swój udział procentowy w składzie zbiorowiska.

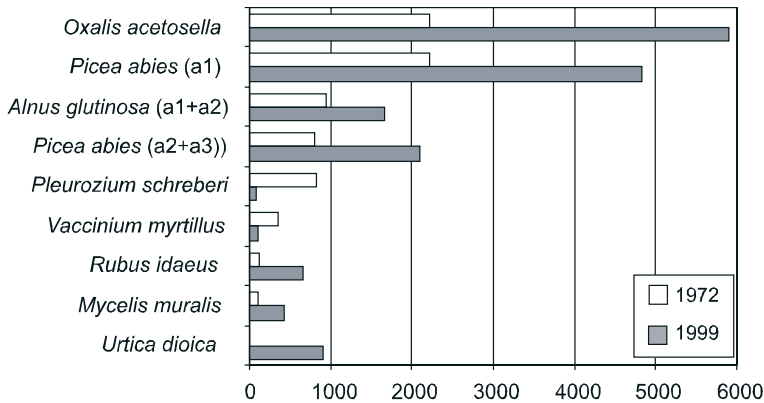
Pozycję dominującą w zbiorowisku utraciła przede wszystkim grupa gatunków borowych. Wynikało to z ustąpienia wielu gatunków, m.in.: *Orthilia secunda*, *Pyrola rotundifolia*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum polysetum*. Swoją stałość znacznie zmniejszyły: *Vaccinium vitis-idaea*, *Picea abies* (c), *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Pinus silvestris* (a1), natomiast *Vaccinium myrtillus*, *Rubus saxatilis* występują obecnie często, ale ich stopień pokrycia jest bardzo niski.

Wśród gatunków grupy olsowej klasy *Alnetea glutinosae* znacznej redukcji uległy gatunki takie jak: *Carex elongata*, *Lycopus europaeus*, *Sphagnum squarrosum*, a prawie zniknęły ze zbiorowiska *Solanum dulcamara* i *Thelypteris palustris*. Ogólna liczba gatunków olsowych zwiększyła się jednak (dorównując obecnie liczbie gatunków borowych). W warstwie krzewów pojawiły się: *Betula pubescens*, *Salix cinerea*, *S. rosmarinifolia*. Istotną rolę odgrywają nadal gatunki klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Ich liczba wprawdzie wzrosła, ale częstość występowania jest obecnie mniejsza niż przed melioracją. Obniżyło to wartość systematyczną tej grupy gatunków. Występujące wcześniej licznie *Cirsium palustre*, *Caltha palustris*, *Climacium dendroides* prawie zniknęły ze zbiorowiska. Nastąpiły również zmiany w grupie gatunków towarzyszących, których liczba wzrosła o kilka taksonów. Ich udział procentowy w zbiorowisku zwiększył się. Z grupy tej na szczególną uwagę zasługują gatunki nitrofilne *Urtica dioica* i *Rubus idaeus*, które pojawiły się dość obficie już kilka lat po odwodnieniu.

Przekształcenia, jakie nastąpiły w świerczynie bagiennej paprociowej, spowodowały wytworzenie się postaci zbiorowiska, która kwalifikuje się do umieszczenia jej w grupie zespołów klasy *Quercu-Fagetea*. Obecna kompozycja gatunków w świerczynie bagiennej wskazuje, że wyraźnie wzrosła żyzność jej siedliska i ulega ona przekształceniom w kierunku lasów łągowych.

#### **4.4. *Betulo pubescentis-Piceetum* Sokoł. 1980 – bór mieszany torfowcowy (bór mieszany bagienny, podtyp bogatszy – BMb)**

Bór mieszany torfowcowy zajmował niewielką powierzchnię w północno-wschodniej części Wilczego Bagna, na granicy borów mieszanych świeżych i świerczyny bagiennej paprociowej. Zbiorowisko wykształciło się na glebach torfowo-bagiennych, wytworzonych z torfów niskich olchowych i olchowo-łozowych, średnio rozłożonych i średnio zmurszałych, podścielonych piaskiem.



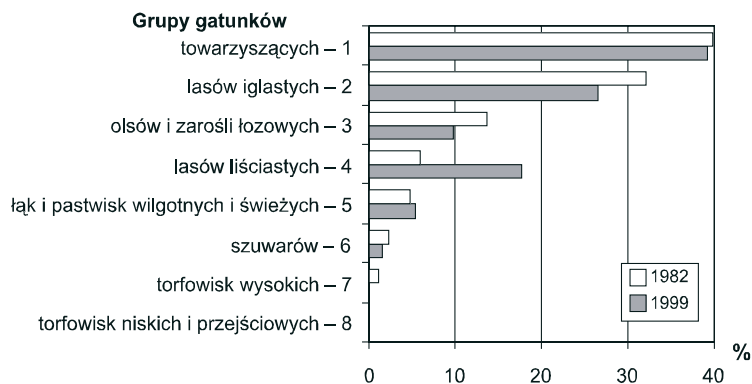
Ryc. 8. Współczynnik pokrycia niektórych gatunków w borze mieszanym torfowcowym *Betulo pubescentis-Piceetum* w 1972 i 1999 roku

Fig. 8. Cover coefficient of selected species in *Betulo pubescentis-Piceetum* in 1972 and 1999

Typologicznie można go przyporządkować do bogatszego wariantu boru mieszanego bagiennego (SOKOŁOWSKI i in.1997).

W zbiorowisku tym stwierdzono wyraźną ekspansję świerka, który zdominował wszystkie warstwy drzewostanu. Trwałym składnikiem drzewostanu pozostała w dalszym ciągu olcha, natomiast zmniejszył się udział brzozy omszonej. Warstwa podszytu nadal rozwija się słabo. Wyraźnie została w niej ograniczona rola świerka. Fizjonomia dna lasu boru mieszanego torfowcowego zmieniła się, a występująca wcześniej w wielu płatach struktura kępkowo-dolinkowa zatarła się w znacznym stopniu. O jej obecności świadczą jedynie wyniesione ponad teren kępy z rosnącymi drzewami brzozy i świerków. W warstwie ziół dominuje nadal *Oxalis acetosella*, do którego dołączyły w większych ilościach: *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Luzula pilosa*, *Mycelis muralis* (ryc. 8). Wysoki udział w runie mają dalszym ciągu gatunki borowe: *Rubus saxatilis*, *Lycopodium annotinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Trientalis europaea*. Pokrycie warstwy mszystej jest obecnie bardziej równomierne niż na początku badań. Znacząco zmniejszyła się rola torfowców w zbiorowisku. W warstwie mszystej obecnie przeważają *Hylocomnium splendens* i *Plagiomnium affine*. W roku 1999 w zbiorowisku stwierdzono 58 gatunków roślin, czyli o 8 gatunków mniej niż w 1982 roku. Średnia liczba gatunków w zdjęciu prawie nie uległa zmianie i wynosi obecnie 36.

W borze mieszanym torfowcowym zmiany jakościowe są nieco mniejsze niż w pozostałych zbiorowiskach. Charakterystyczną cechą tych przemian było zwiększanie się pokrycia i częstotliwości istniejących gatunków, a nie wkraczanie do zbiorowiska nowych gatunków. Rola gatunków olsowych i borowych została w pewnym stopniu ograniczona, istotnie wzrosło natomiast znaczenie gatunków żyznych lasów liściastych (ryc. 9). Mimo tych zmian, gatunki charakterystyczne klasy *Vaccinio-Piceetea* zachowały w zbiorowisku pozycję dominującą. Z mniejszą obfitością występuje obecnie *Vaccinium myrtillus*, *V. Vitis-idaea*, *Pleu-*



**Ryc. 9. Udział poszczególnych grup gatunków w mieszanym torfowcowym *Betulo pubescentis-Piceetum* w 1972 i 1999 roku**

Fig. 9. Share of group of species in *Betulo pubescentis-Piceetum* in 1972 and 1999; 1 – accompanying, 2 – coniferous forests, 3 – alder carrs and osier hopes, 4 – broadleaved forests, 5 – meadows and moist and fresh pastures, 6 – rushes, 7 – highmoor peatbogs, 8 – lowmoors and transitional moors

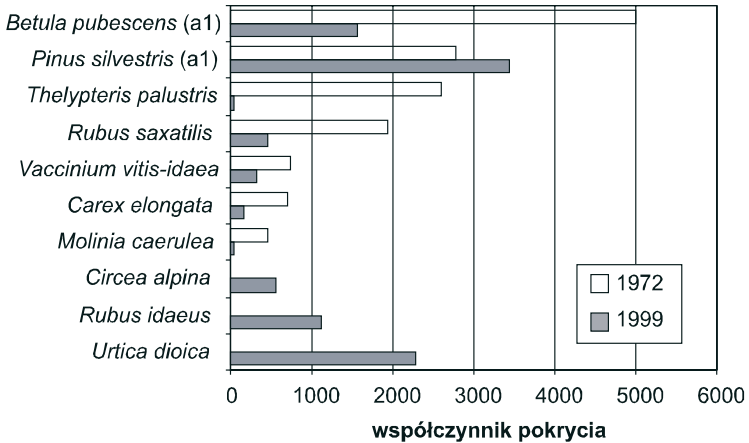
*rozium schreberi*, ale więcej jest *Lycopodium annotinum*, *Trientalis europea* i *Hylacomnium splendens*. Wśród gatunków olsowych brak jest *Thelypteris palustris*, a *Solanum dulcamara* i *Galium palustre* zmniejszyły częstość występowania.

Istotne zmiany nastąpiły wśród gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetea*. Gatunki te, dość liczne już wcześniej, obecnie zwiększyły częstość występowania i stopień pokrycia. W zbiorowisku pojawiły się też nowe gatunki: *Moehringia trinervia*, *Festuca gigantea*, *Paris quadrifolia*, *Dryopteris filix-mas*, a wysoki stopień stałości osiągnęły: *Mycelis muralis*, *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum*. W grupie gatunków towarzyszących nastąpił bujny rozwój gatunków nitrofilnych, takich jak: *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Athyrium filix-femina*, a pokrywanie zwiększył prawie trzykrotnie *Oxalis acetosella*.

Obecny układ grup syngenetycznych w zbiorowisku, z wyraźnymi cechami postępującej eutrofizacji siedliska, wskazuje, że należy je zaliczyć ponownie do grupy zbiorowisk klasy *Vaccinio-Piceetea*.

#### **4.5. *Thelypteris-Betuletum typicum* Czerw. 1972 – biel (las mieszany bagienny – uboższy ols, LMb/Ols)**

Podzespół *Thelypteris-Betuletum typicum* zajmował na Wilczym Bagnie największą powierzchnię – około 160 ha. Zbiorowisko rozwinęło się głównie na glebach torfowo-bagiennych słabo i średnio zabagnionych torfach wytworzonych z głębokich torfów turzycowych i turzycowo-trzciniowych, słabo i średnio rozłożonych. Według leśnej klasyfikacji typologicznej biel należy do grupy lasów mieszanych bagiennych (SOKOŁOWSKI i in. 1997).



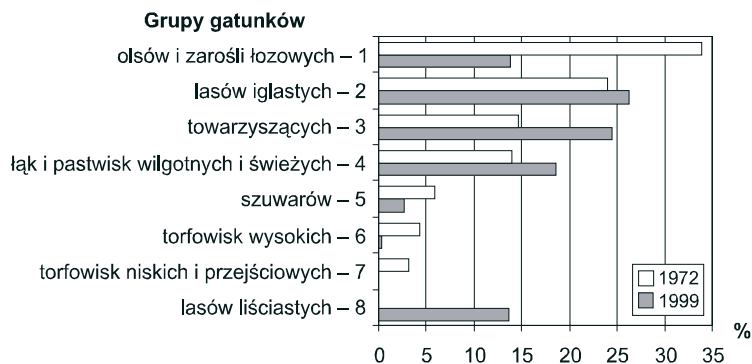
Ryc. 10. Współczynnik pokrycia niektórych gatunków w bielu *Thelypteris-Betuleum typicum* w 1972 i 1999 roku

Fig. 10. Cover coefficient of selected species in *Thelypteris-Betuleum typicum* in 1972 and 1999

Po latach przemian zbiorowisko zmieniło swój skład gatunkowy w warstwie drzew. Głównym gatunkiem stała się generalnie sosna. Udział brzozy omszonej wyraźnie się zmniejszył, lecz w części płatów pozostała ona nadal gatunkiem panującym. Znacząco zwiększył się też udział świerka i olchy. Pokrycie dolnej warstwy drzewostanu zwiększyło się kilkakrotnie i obecnie zamiast sosny panuje tam świerk z domieszką brzozy omszonej, sosny i olchy. W niektórych płatach w drzewostanie powstały zaczątki warstwy podrostu złożonego ze świerka i dębu szypułkowego. Stopień pokrycia warstwy krzewów zmniejszył się. Ze zbiorowiska ustąpiła, charakterystyczna wcześniej, wierzba, jałowiec i częściowo kruszyna, wzrosła natomiast rola świerka i jarzębiny. Zwiększyło się pokrycie warstwy ziół, natomiast warstwa mchów zmniejszyła pokrywanie ponad dwukrotnie. Zmienił się także układ występowania roślinności dna lasu w zbiorowisku. W większości płatów nie stwierdzono już kępkowo-dolinkowej struktury układu roślinności. Miejscami dno lasu stało się jednorodne i płaskie. Zmienił się układ gatunków panujących w runie. Wcześniej dominowały gatunki olsowe, m.in.: *Thelypteris palustris*, *Carex elongata*, *Sphagnum squarrosum*, i borowe: *Rubus saxatilis*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pyrola rotundifolia*. Na początku badań stwierdzono występowanie takich gatunków, jak: *Molinia caerulea*, *Climacium dendroides* i *Oxycoccus palustris*, natomiast obecnie dno lasu zostało opanowane przez: *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Oxalis acetosella*, *Poa trivialis*, *Carex caespitosa* i *Circaea alpina* (ryc. 10).

Udział procentowy poszczególnych grup syngenetycznych w budowie zbiorowiska znacząco zmienił się. Obecnie duże znaczenie w bielu mają gatunki żywnych lasów liściastych klasy *Quercus-Fagetea*. Ta mało znacząca z początku grupa roślin okazała się obecnie grupą współbudującą w zbiorowisku na równi z





**Ryc. 11. Udział poszczególnych grup gatunków w bielu *Thelypteris-Betuletum typicum* w 1972 i 1999 roku**

Fig. 11. Share of group of species in *Thelypteris-Betuletum typicum* in 1972 and 1999; 1 – alder carr and osier hope, 2 – coniferous forest, 3 – accompanying, 4 – meadow and pasture, 4 – moist and fresh, 5 – rushes, 6 – highmoor peatbog, 7 – lowmoor and transitional moor, 8 – broadleaved forest

gatunkami olsowymi (ryc. 11). W płatach roślinności pojawiły się z dużą stałością: *Circaea alpina*, *Impatiens noli-tangere*, *Milium effusum*, *Moehringia trinervia* oraz z mniejszą stałością *Chrysosplenium alternifolium*, *Paris quadrifolia* i *Stellaria nemorum*. Stwierdzono, że gatunki te wkroczyły do zbiorowiska bielu znacznie później niż to miało miejsce w bagiennej świerczynie paprociowej. Zmniejszyło się znaczenie przede wszystkim gatunków olsowych. Grupa ta na początku okresu obserwacyjnego zdecydowanie dominowała w zbiorowisku bielu, obecnie pod względem udziału procentowego znalazła się dopiero na czwartym miejscu. Zmniejszył się bowiem stopień stałości takich gatunków jak: *Thelypteris palustris*, *Dryopteris cristata*, *Carex elongata*, *Solanum dulcamara*. Ponadto całkowicie ustąpiły *Salix pentandra* i *S. rosmarinifolia*, *Sphagnum squarrosum*, natomiast udział gatunków klasy *Vaccinio-Piceetea*, prawie się nie zmienił. Wśród gatunków borowych na znaczeniu straciły: *Rubus saxatilis*, *Pleurozium schreberi*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Hylocomnium splendens*, *Orthilia secunda*, *Pyrola rotundifolia*, a z płatów roślinności zniknęło *Ledum palustre*. Znacznie częściej można obecnie spotkać: *Vaccinium myrtillus*, *Sorbus aucuparia*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Tridentalis europea*. Wartość syngenetyczna gatunków klasy lasów iglastych wzrosła niewiele, ale pozwoliło to im w obecnym układzie stać się grupą dominującą. W bielu, najbardziej wśród badanych zbiorowisk, wzrosła rola gatunków łąk i pastwisk wilgotnych i świeżych, szczególnie *Poa trivialis* i *Deschampsia caespitosa*. Obecnie stwierdzono ustąpienie ważnego gatunku *Molinia caerulea*, który do tej pory był trwałym składnikiem zbiorowiska. Również zmniejszyło się znaczenie gatunków klasy *Oxycocco-Sphagnetea* i *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, obecnie spotykanych sporadycznie.

Do istotnych zmian doszło w grupie gatunków towarzyszących. Ich liczba wzrosła z 21 aż do 51. Wśród nich zdecydowanie dominują gatunki nitrofilne *Ur-*

*tica dioica* i *Rubus idaeus*, których wcześniej w zbiorowisku nie stwierdzono. Ekspansja tych gatunków nastąpiła tutaj znacznie później niż w świerczynie bagiennej paprociowej. Z wysoką stałością pojawiły się także: *Oxalis acetosella*, *Geranium robertianum*, *Maianthemum bifolium*, *Carex caespitosa*.

Zbiorowisko bielu w ciągu 27 lat straciło dawny charakter fitosocjologiczny. Na początku badań określono przynależność tego zbiorowiska do klasy *Alnetea glutinosae*. Obecnie zdecydowana przewaga gatunków borowych nad pozostałymi grupami gatunków wskazuje na jego miejsce w grupie zespołów klasy *Vaccinio-Piceetea*.

## 5. PODSUMOWANIE

Zbiorowiska leśne Wilczego Bagna po odwodnieniu torfowiska zmieniły się w różnym stopniu. Zmiany objęły: liczbę gatunków roślin, skład gatunkowy, walor poszczególnych grup syngenetycznych, oraz pozycję systematyczną zbiorowisk. W miejscu naturalnych zespołów szaty roślinnej torfowiska pojawiły się zbiorowiska wtórne, bez zdolności torfotwórczych.

Cechą charakterystyczną przeobrażeń zbiorowisk roślinnych Wilczego Bagna jest to, że nastąpiło w nich w większym stopniu wzbogacenie składu gatunkowego (wzrost liczby gatunków roślin) niż jego zubożenie; raczej urozmaicenie struktury pionowej zbiorowisk (rozwój dolnych warstw drzewostanu) niż jej uproszczenie. Istotne zmiany nastąpiły w pierwotnym składzie gatunkowym drzewostanów. Przeobrażenia, stwierdzone w zbiorowiskach Wilczego Bagna miały charakter kierunkowy i były wyraźnie związane z przemianami, jakie wystąpiły w odwodnionym torfowisku, czyli z obniżaniem się poziomu wód gruntowych i procesem murszenia gleb torfowych. W toku przemian wyraźnie zaznaczyły się dwa zasadnicze kierunki rozwoju zbiorowisk, związane z procesami, które w nich zachodziły:

1) opanowywanie zbiorowisk przez gatunki borowe w borze bagiennym mszarnym i borze mechowiskowym – proces borowienia zbiorowisk;

2) opanowywanie zbiorowisk przez gatunki żywnych lasów liściastych w bagiennie świerczynie paprociowej i borze mieszanym torfowcowym – proces łągowienia zbiorowisk.

W zbiorowisku bielu początkowo stwierdzono proces borowienia, który uległ spowolnieniu w ostatniej fazie badań i został zastąpiony przez proces łągowienia.

Procesom borowienia i łągowienia towarzyszyło jednocześnie zjawisko zmniejszania się roli gatunków olsowych oraz gatunków torfowisk wysokich, jak również silne wnikanie do zbiorowisk gatunków towarzyszących. Szczególną rolę w przeobrażeniu zbiorowisk odegrały dwa gatunki nitrofilne: *Rubus idaeus* i *Urtica*

*dioica*, które zdominowały warstwę zielną zbiorowisk *Thelypteris-Betuletum typicum* i *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum*.

Na torfowisku Wilcze Bagno wyraźnie zaznaczyły się związki między natężeniem i kierunkiem przemian w badanych zespołach roślinnych a budową torfowiska, przeobrażeniami w glebie torfowej, poziomem wody po odwodnieniu. Zmiany o mniejszym nasileniu przebiegały w środkowej części torfowiska, zbudowanej z torfu mechowiskowego turzycowo-mszystego, podścielonego na znacznym obszarze gytą wapienną. Ten rodzaj torfu okazał się najmniej podatny na przeobrażenia spowodowane odwodnieniem (OKRUSZKO 1973, 1991a, b). Układ siedliskowy, który wytworzył się tutaj po wykonaniu melioracji (wysoki poziom wody gruntowej, słaby rozkład torfu, słaby proces murszenia) stał się niesprzyjający do wkraczania innych gatunków, szczególnie charakterystycznych dla żyznych lasów liściastych i gatunków z grupy towarzyszących, w tym nitrofilnych. Wpłynęło to z pewnością na mniejszą skalę przemian roślinności w zbiorowisku *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum*, który ostatecznie pozostał na torfowisku w postaci bardziej „borowej”, niż go określono w stanie wyjściowym.

W odmienny sposób ułożyły się stosunki na rozległym placie torfowiska zbudowanego z torfu turzycowiskowego i zajętego przez biel *Thelypteris-Betuletum typicum*. Właściwości torfu turzycowiskowego, przede wszystkim jego zdolności retencyjne (OKRUSZKO 1991b), sprawiły że proces odwodnienia był tutaj intensywniejszy niż w torfie mechowiskowym. Zmiany roślinności bielu przebiegały intensywnie. Udział gatunków olsowych szybko się zmniejszał, jednocześnie wzrastał udział gatunków borowych. Proces borowienia w bielu z czasem osłabł i zbiorowisko zaczęło wykazywać cechy wskazujące na eutrofizację siedliska. Pierwszą oznaką tego było pojawienie się dużych ilości gatunków nitrofilnych, po których wkroczyły do bielu gatunki żyznych lasów liściastych.

Całkowicie odmiennie niż w borze mechowiskowym i bielu przebiegały zmiany w części torfowiska zbudowanej z torfów olesowych, rozciągających się w postaci pasa przy krawędzi mineralnej i pokrytych świerczyną bagienną paprociową. W torfach olesowych Wilczego Bagna proces murszenia przebiegał najszybciej i był najsilniejszy (CHOJNACKI 2002). Znalazło to wyraz w przeobrażeniach świerczyny bagiennej paprociowej, które w tym zbiorowisku rozpoczęły się najwcześniej. Sprzyjające warunki znalazły tutaj gatunki towarzyszące, szczególnie nitrofilne, oraz gatunki żyznych lasów liściastych. Grupa gatunków nitrofilnych wniknęła do bagiennej świerczyny paprociowej o kilka, a grupa gatunków żyznych lasów liściastych o kilkanaście lat wcześniej niż do bielu. Rola gatunków borowych i olsowych w zbiorowisku zmniejszała się stopniowo i były one w dalszym ciągu jego istotnym składnikiem.

Jednostki roślinne, które powstały na torfowisku Wilcze Bagno w toku przemian, są zbiorowiskami zastępczymi, ponieważ w wyniku działania czynnika ludzkiego (wykonanie rowów odwadniających) zatraciły w różnym stopniu swój

Tabela 1

Table 1

## Sukcesja zbiorowisk Wilczego Bagna po wykonaniu melioracji wodnych

Succession of plant communities of the Wilcze Bagno after drainage

Klasyfikacja zbiorowisk przed melioracją – zbiorowiska naturalne Classification of plant communities before drainage – natural plant communities	Kierunek zmian zbiorowisk Direction of changes in communities	Klasyfikacja zbiorowisk po melioracji – zbiorowiska zastępcze Classification of plant communities after drainage – substitutional plant communities
klasa: <i>Oxycocco-Sphagnetea</i> Br.-Bl. et R. Tx. 1943 <i>Ledo-Sphagnetum magellanici</i> Sukopp 1959 em. Neuhaeusl 1969	→	klasa: <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. 1939 zbiorowisko zastępcze <i>Molinia caerulea-Pinus</i>
klasa: <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. 1939 <i>Carici chordorrhizae-Pinetum</i> Palcz. 1975	→	klasa: <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. 1939 zbiorowisko zastępcze <i>Rubus saxatilis-Pinus</i>
klasa: <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. 1939 <i>Sphagno-Piceetum thelypteridetosum</i> Polak. 1962	→	klasa: <i>Quercu-Fagetea</i> Br.-Bl. et Vlieg. 1937 zbiorowisko zastępcze <i>Urtica-Eurhynchium-Picea</i>
klasa: <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. 1939 <i>Betulo pubescentis-Piceetum</i> Sokoł. 1980	→	klasa: <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. 1939 zbiorowisko zastępcze <i>Oxalis-Mycelis-Picea</i>
klasa: <i>Alnetea glutinosae</i> Br.-Bl. et R. Tx. 1943 <i>Thelypteri-Betuletum typicum</i> Czerw. 1972	→	klasa: <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. 1939 zbiorowisko zastępcze <i>Urtica-Circaea-Pinus</i>

**klasa** class, **zbiorowisko zastępcze** substitutional plant community

pierwotny charakter. Klasyfikację zbiorowisk naturalnych Wilczego Bagna i ich postaci zastępczych przedstawiono w tabeli 1.

W wyniku analizy porównawczej procentowego udziału grup gatunków poszczególnych klas syngenetycznych, stwierdzono że zbiorowiska, które w stanie wyjściowym należały do 3 klas roślinności, a mianowicie: *Oxycocco-Sphagnetea*, *Vaccinio-Piceetea* i *Alnetea glutinosae*, należą obecnie do dwóch klas roślinności: *Vaccinio-Piceetea* i *Quercu-Fagetea*. Zmiany stanowiska systematycznego stwierdzono w przypadku zbiorowisk określonych wcześniej jako bór bagienny mszarny, *Thelypteri-Betuletum typicum* i *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum*. Natomiast takie jednostki, jak *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* i *Betulo pubescentis-Piceetum* zachowały stanowisko systematyczne w klasie zespołów z okresu wyjściowego.

Zbiorowiska Wilczego Bagna uległy przekształceniom w różnym stopniu. Zmierzenie wielkości zmian zachodzących w roślinności jest zadaniem trudnym, co wykazywali: FALIŃSKI 1966, OLACZEK 1972, 1974; KOSTROWICKI 1972, HER-

BICH 1982, 1998; OLACZEK, PIOTROWSKA 1987, JAKUBOWSKA-GABARA 1989. Zakładając, że zmiana przynależności systematycznej zbiorowiska jest zmianą istotną można ocenić, że zmiany istotne nastąpiły w zbiorowiskach: *Ledo-Sphagnetum magellanici*, *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum* i w *Thelypteri-Betuletum typicum*, a zmiany nieistotne miały miejsce w *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* i *Betulo pubescentis-Piceetum*. Tę ocenę potwierdzają inne badane cechy zbiorowiska: liczba gatunków roślin w tabeli zespołu, wartość systematyczna D wyróżnionych grup syngenetycznych, skład gatunkowy i struktura drzewostanów (CHOJNACKI 2001).

Podsumowując, można stwierdzić, że:

1. Odwodnienie torfowiska Wilcze Bagno spowodowało istotne zmiany w jego siedliskach bagiennych. Pierwotnie występujące gleby torfowo-bagiennie przekształciły się w gleby torfowo-murszowe. Stwierdzono, że najbardziej podatne na odwodnienie okazały się gleby wytworzone z torfów olesowych, mniej podatne powstałe z torfów turzycowiskowych i najmniej podatne wykształcone z torfów mechowiskowych.

2. Obniżenie poziomu wody w torfowisku spowodowało zmianę charakteru roślinności, polegającą na redukcji w składzie gatunkowym runa elementów o zdolnościach torfortwórczych oraz wzroście znaczenia gatunków o charakterze borowym, łągowym i łągowym. Poszczególne grupy gatunków w zbiorowiskach – grupy syngenetyczne – charakteryzowały się zróżnicowaną reakcją na odwodnienie torfowiska.

3. Zbiorowiska, które w fazie początkowej badań zaliczono do trzech klas roślinności: *Oxycocco-Sphagnetum*, *Vaccinio-Piceetum* i *Alnetum glutinosae* uległy zmianom i obecnie zaklasyfikowano je do dwóch klas: *Vaccinio-Piceetum* i *Quercus-Fagetum*.

4. Liczba gatunków roślin w zbiorowiskach po odwodnieniu torfowiska zwiększyła się (z wyjątkiem boru mieszanego torfowcowego *Betulo pubescentis-Piceetum*). Najwięcej gatunków przybyło w bielu *Thelypteri-Betuletum typicum*, mniej w borze mechowiskowym *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* i bagiennnej świerczynie paprociowej *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum*, a najmniej – w *Ledo-Sphagnetum magellanici*.

5. W procesie przemian zbiorowisk roślinnych zaznaczyły się wyraźnie dwa procesy: proces borowienia w borze bagiennym mszarnym *Ledo-Sphagnetum magellanici*, borze mechowiskowym *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* oraz proces łągowienia w bielu *Thelypteri-Betuletum typicum*, bagiennnej świerczynie paprociowej *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum* i w borze mieszanym torfowcowym *Betulo pubescentis-Piceetum*. Istotną rolę w procesie przemian odegrały gatunki nitrofilne: *Rubus idaeus* i *Urtica dioica*.

6. Proces borowienia zbiorowisk został zainicjowany znacznie szybciej (wkrótce po odwodnieniu) niż proces łągowienia, który rozpoczął się kilka do kilkunastu lat później po wykonaniu rowów melioracyjnych. Faza opanowywania

zbiorowisk przez gatunki nitrofilne następowała nieco wcześniej niż faza łągowienia.

7. Stwierdzono, że istotne zmiany roślinności nastąpiły w borze bagien-  
nym mszarnym *Ledo-Sphagnetum magellanici*, bielu *Thelypteris-Betuletum typicum*,  
bagiennej świerczynie paprociowej *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum*, a zmiany  
nieistotne – w borze mechowiskowym *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* i w  
borze mieszanym torfowcowym *Betulo pubescentis-Piceetum*.

8. Tempo przemian w zbiorowiskach roślinnych było zróżnicowane.  
Generalnie proces przemian przebiegał słabiej tuż po zabiegu melioracyjnym i na-  
silał się w miarę upływu czasu.

9. Zbiorowiska, które wykształciły się na Wilczym Bagnie w ciągu 27 lat  
po wykonaniu rowów odwadniających są zbiorowiskami zastępczymi, ponieważ w  
wyniku działania czynnika ludzkiego zatraciły w różnym stopniu swój pierwotny  
charakter, a w powiązaniu ze zmienionymi siedliskami wytworzyły obecnie nowe  
jednostki syntaksonomiczne.

10. Wobec zróżnicowanego tempa zmian wywołanego w siedlisku odwod-  
nieniem, sposób zagospodarowania lasu na torfowiskach odwodnionych winien  
być dostosowany do zmieniających się warunków siedliskowych (dobór odpow-  
iednich gatunków do odnowienia). Powinien też być zgodny z tendencjami  
dynamiczno-rozwojowymi, jakim ulega biocenoza (zastosowanie odpowiedniego  
pielęgnowania lasu).

11. Szczególnej staranności wymaga na terenach odwodnionych wykonanie  
prac glebowo-siedliskowych, w tym rozpoznanie rodzajów torfów oraz ustalenie  
kierunków przemian wierzchnich warstw gleb organicznych. Wymaga to moni-  
toringu siedlisk pod kątem zmian poziomu wody gruntowej i określenia nowych  
warunków siedliskowych.

*Pragnę podziękować w tym miejscu Panom: prof. dr hab. Januszowi B. Falińskiemu  
i prof. dr. hab. Aleksandrowi W. Sokołowskiemu za skierowanie na las spojrzenia innego niż  
inżyniera leśnika. Za pomoc w pracach terenowych i oznaczanie gatunków roślin dziękuję  
serdecznie Pani dr Beacie Matowickiej.*

*Szczególne podziękowania kieruję do Pana prof. dr. hab. inż. Andrzeja M. Czerwińskiego,  
promotora mojej pracy doktorskiej, niestrudzonego badacza lasów północno-wschodniej  
Polski, który potrafił wokół siebie skupić wielu leśników i rozbudzić w nich zainteresowania  
fitosocjologią i typologią leśną.*



## VEGETATION CHANGES ON DRAINED FOREST PEATLAND WILCZE BAGNO IN AUGUSTOWSKA PRIMEVAL FOREST IN 1972–1999

### Summary

Drainage of boggy habitats causes weakening of former balance in habitat and produce stress in plant communities in forest and adjacent areas. Ground flora cover is the fast reacting medium on changes occurring in habitats.

Research on plant communities behavior on drained forest peatland were carried out on permanent experimental plots in Augustowska Primeval Forest. Changes occurring in 5 plant communities were observed for 27 years. Totally 160 phytosociological surveys were collected using Braun-Blanquet method.

Before drainage Wilcze Bagno Peatland were characterized by active peat-creating process and peat-boggy soils. After drainage, in 19973, groundwater level got lower in peatland. In 1973–1982 annual groundwater level in mossy peats amount to 32 cm, in alder carr peats – 45 cm and in sedge peats – 52 cm. Boggy process was stopped and rotting of upper layers of peat started. Peat-boggy soils metamorphosed into peat earth with different stage of rotting. Alder carr peats and sedge peats were reacting the most intensive on drainage and rotting process reached average stage there. Changes in soils created from mossy peats were smaller and rotting process reached low stage.

Following plant communities were taken for research:

1. *Ledo-Sphagnetum magellanici* Sukopp 1959 em. Neuhaeusl1969
2. *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* Palcz. 1975
3. *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum*. Polak. 1962
4. *Betulo pubescentis-Piceetum* Sokoł. 1980
5. *Thelypteri-Betuleum typicum* Czerw. 1972

Lowering of groundwater level in peatland resulted in changes of vegetation consisting in reduction of peat-creating elements in species composition of ground flora cover and increasing importance of species having coniferous forest, riparian and dry-ground forest character.

Changes that occurred in 1972-1999 in plant communities of Wilcze Bagno influenced on number of species, species composition and role of each syntaxonomic group. Sum of changes caused variation in floral-phytosociological character of studied communities.

Number of species in plant communities after peatland drainage generally increased (with exception of *Betulo pubescentis-Piceetum*, were decreased by 8 species). Most plant species appeared in *Thelypteri-Betuleum typicum* – 45 species, less in *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* – 27 species and in *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum* – 20 species and least in *Ledo-Sphagnetum magellanici* – 13 species.

Each group of species in plant communities – syngenetic group – were characterized by diverse reaction to peatland drainage. Systematic value of group of indicator species decreased for following classes: *Oxycocco-Sphagnetea*, *Alnetea glutinosae* and *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. But it increased in group of species of class: *Quercu-Fagetea* and *Vaccinio-Piceetea*. Accompanying species behaved instable during drainage of plant communities. Its role in plant communities decreased with time in *Ledo-Sphagnetum magellanici* and *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* but increased in *Thelypteri-Betuleum typicum* and *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum*.

Vertical structure enriched in majority of plant communities. Cover of upper storey of stand increased in *Ledo-Sphagnetum magellanici* and *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum*. In stands of *Thelypteri-Betuleum typicum* and *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum* role of second storey increased and in some places third storey appeared.



Important changes occurred in species composition of stands. In *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum* Scots pine, dominant trees species, gave way to common white birch, which have been later replace by spruce. In *Thelypteri-Betuleum typicum* dominating common white birch was driven out by Scots pine and spruce and black alder appeared in species composition of stand. In *Ledo-Sphagnetum magellanici* and *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* Scots pine remained dominant tree species and spruce confirm its dominating position in *Betulo pubescentis-Piceetum*.

In the process of metamorphosis of plant communities two processes were clearly marked: process of transformation into coniferous habitats, that occurred in *Ledo-Sphagnetum magellanici* and *Carici chordorrhizae-Pinetum typicum* and process of transformation into reparation habitats, which comprise *Thelypteri-Betuleum typicum*, *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum* and *Betulo pubescentis-Piceetum*. Nitrophilous species *Rubus idaeus*, *Urtica dioica*, amount of them increased in time particularly abundantly in *Thelypteri-Betuleum typicum* and *Sphagno-Piceetum thelypteridetosum*, played important role in process of transformation.

Plant communities, which in initial stage of research were classified to three classes of vegetation: *Oxycocco-Sphagnetea*, *Vaccinio-Piceetea* and *Alnetea glutinosae*, were later subject to metamorphose and after years of changes were classified into two classes: *Vaccinio-Piceetea* and *Quercu-Fagetea*.

Plant communities, which developed in Wilcze Bagno during 27 years after drainage are substitutional communities, because as a result of influence of human factor activity they lost its original character and in connection with transformed habitats created new taxonomic units.

(transl. K. J.)

## PIŚMIENNICTWO

- BIALKIEWICZ F., TOMASZEWSKI K., ZARĘBA R. 1977. Produkcyjność upraw sosnowych na zmeliorowanych nieużytkach bagiennych. Prace Inst. Bad. Leś., 540: 89-132.
- BANASZUK H., BANASZUK P., BARTOSZUK H., KONDRATIUK P., STEPANIUK M., 1994. Przyrodnicze skutki zaburzenia stosunków wodnych w rezerwach przyrody na przykładzie rezerwatu Gorbacz. Ekonomia i Środowisko nr 1. Białystok.
- CHOJNACKI T. 2002. Zmiany roślinności w latach 1972–1999 na zmeliorowanym torfowisku leśnym i prognoza jej rozwoju (Wilcze Bagno, Puszcza Augustowska). Praca doktorska, IBL, Warszawa, 170 ss.
- CZERWIŃSKI A. 1978. Zbiorowiska leśne północno-wschodniej Polski. Zesz. Nauk. Polit. Biał. 27.
- DEMBEK W., OŚWIT J., RYCHARSKI M. 1997. Walory przyrodnicze przeobrażonego eksploatacją torfowiska wysokiego Karaska. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 435: 99-125.
- FALIŃSKI J. B. 1966. Próba określenia zniekształceń fitocenozy. System faz degeneracyjnych zbiorowisk roślinnych. Ekol. Pol., B, XII, 1: 31-42.
- FIAŁKOWSKI D., KARCZMARZ K., WÓLCZYŃSKA R. 1994. Zmiany szaty roślinnej Bagna Dubeczyńskiego w okresie 35 lat (1958–1993). Ann. UMCS, Sect. C – Biol., Vol. 49: 101-118.
- FIAŁKOWSKI D., URBAN D. 1997. Szata roślinna obiektu wodno-torfowiskowego „Uściwierzek” i jej przekształcenia. Ann. UMCS, Sect. C – Biol., Vol. 52: 119-143.
- HERBICH J. 1982. Zróżnicowanie i antropogeniczne przemiany roślinności Wysoczyzny Staniszewskiej na Pojezierzu Kaszubskim. Monogr. Botan., 63: 1-161.
- HERBICH J. 1994. Przestrzenno-dynamiczne zróżnicowanie roślinności dolin w krajobrazie młodoglacjalnym na przykładzie Pojezierza Kaszubskiego. Mon. Bot., 76: 1-175.

- HERBICH J. 1998. Szata roślinna jako bioindykator procesów zachodzących w dolinach – wnioski dla ochrony przyrody. *Przegl. Przyrod.*, 11,1-2: 13-31.
- JAKUBOWSKA-GABARA J. 1989. Leśne zbiorowiska zastępcze. *Wiad. Botan.*, 33/1: 9-18.
- KOSTROWICKI A. S. 1972. Zagadnienia teoretyczne i metody oceny synantropizacji szaty roślinnej. *Phytocoenosis*, 1, 3: 171-191.
- KRAJEWSKI T. 1984. Wpływ regulacji stosunków wodnych na obiekcie badawczym „Wilcze Bagno” na warunki siedliskowe i wzrost drzewostanów. IBL, Warszawa.
- KRAJEWSKI T. 1985. Wpływ melioracji wodnych na uproduktywnianie torfowisk niskich. *Sylvan*, 5: 1-9.
- MATUSZKIEWICZ W. 1978. Fitosocjologiczne podstawy typologii lasów Polski. *Prace Inst. Bad. Leś.*, 558: 3-39.
- MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa.
- MEDWECKA-KORNAŚ A., KORNAŚ J., PAWŁOWSKI B., ZARZYCKI K. 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski (red. Szafer W., Zarzycki K.). PWN, Warszawa, 1: 237-268.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIREK H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 1995. Vascular plants of Poland. A checklist. *Inst. Bot. PAN, Polish Botanical Studies*, 15.
- OCHYRA R., SZMAJDA P. 1978. An Annotated List of Polish Mosses – Wykaz mchów Polski. *Fragm. Flor. Geobot.* 24(1). 93-145.
- OKRUSZKO H., CHURSKI T., CHURSKA C. 1968. Dokumentacja torfowiska „Dolina rzeki Jastrzębianki”. Wojewódzki Zarząd Wodnych Melioracji w Białymstoku.
- OKRUSZKO H. 1973. Przyrodniczo-rolnicza charakterystyka Doliny Biebrzy. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, z. 134: 173-199.
- OKRUSZKO H. 1991a. Rodzaje mokradeł w Pradolinie Biebrzy. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 372: 163-184.
- OKRUSZKO H. 1991b. Przeobrażanie się mokradeł pod wpływem odwodnienia. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 372: 251-269.
- OLACZEK R. 1972. Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski niżowej. *Wyd. Uniw. Łódzkiego*.
- OLACZEK R. 1974. Kierunki degeneracji fitocenoz leśnych i metody ich badania. *Phytocoenosis*, 3, 3/4: 179-190.
- OLACZEK R., PIOTROWSKA H. 1987. Lasy Wolińskiego Parku Narodowego w świetle teorii faz i form degradacji. *Parki Nar. Rezer. Przyr.*, 7,2: 5-14.
- PIERZGALSKI E., KRAJEWSKI T. 1998. Regulacja stosunków wodnych w wybranych obiektach Puszczy Augustowskiej. [W:] Materiały seminarium naukowo-technicznego w Augustowie.
- PIERZGALSKI E., TYSZKA J., JANEK M. 1999. Zasoby wodne a siedliska leśne Puszczy Augustowskiej. W: Materiały seminarium naukowo-technicznego w Augustowie.
- SIANOŻĘCKA H. 1955 Dokumentacja geologiczna złoża torfu „Jastrzębna”. Centralny Urząd Gospodarki Torfowej, Warszawa.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1980. Zbiorowiska leśne północno-wschodniej Polski. *Monogr. Botan.*, 60: 1-205.
- SOKOŁOWSKI W., KLICKOWSKA A., GRZYB M. 1997. Określenie jednostek fitosocjologicznych wchodzących w zakres siedliskowych typów lasu. *Prace Inst. Bad. Leś.*, B, 32: 1-55.
- ZARĘBA R. 1972. Metodyka badań fitosocjologicznych na powierzchniach meliorowanych przez Zakład Gospodarki Wodnej. *Maszynopis*.
- ŻUREK S. 1990. Identyfikacja torfowisk topogenicznych. *Wiad. Melior.*, 1-3.
- ŻUREK S. 1991. Budowa, geneza i rozwój torfowisk sandru augustowskiego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 372: 219-250.