

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

Kazimierz KARCZMARZ

Mchy Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, cz. I

Мхи Ленчинско-Влодавского Приозерья. Часть I

The Moss of the Łęczna and Włodawa Lake District, Part I

WSTĘP

Celem niniejszej pracy jest podanie dokładnego rozmieszczenia mchów na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego z uwzględnieniem niektórych warunków ekologicznych, wpływających decydująco na obecny stan i rozwój bryoflory badanego terenu. Przez cały okres prowadzonych badań (1957—61) zebrano bogaty materiał zielnikowy. Równocześnie prowadzono obserwacje nad niektórymi naziemnymi zbiorowiskami mchów jak też badano udział ważniejszych gatunków mchów w zbiorowiskach roślin kwiatowych. W zbiorowiskach torfowisk niskich wykonano zdjęcia fitosocjologiczne. Z czynników ekologicznych uwzględniono zawartość CaCO_3 w wodzie i w podłożu, pH oraz wysokość poziomu wód gruntowych. Specjalną uwagę poświęcono badaniom rozwoju i żywotności gatunków mchów z grupy hydro- i hygrofitów, w związku z obniżaniem się poziomu wód gruntowych, powodowanym osuszającym działaniem kanału Wieprz-Krzna i zmniejszaniem się opadów atmosferycznych w ostatnich latach.

Dla gatunków z rodzajów *Calliergon*, *Drepanocladus*, *Sphagnum*, wykazujących bardzo dużą zmienność na całym obszarze podano oznaczenia do odmian i form. Podczas oznaczania korzystano ze zbiorów zielnikowych instytutów botanicznych w kraju (Kraków, Warszawa) i za granicą (Herbarium Univ. Latvensis, Riga; Herbarium Musci Fennici, Helsinki). Część materiałów zielnikowych została ogłoszona w wydawnictwie zielnikowym — *Musci Exsiccati Palatinatus Lubli-*

nensis, fasc. I (1961) oraz w oddzielnych pracach (Karczmarsz 24—26a).

Pełna charakterystyka morfologiczna i stosunków klimatycznych badanego terenu została podana w pracach Roztworowskiego (47), Zaborskiego (64), Lityńskiego (39), Jahna (16, 17), Wilgata (62, 63) oraz Chałubińskiej i Wilgata (5).

STAN BADAŃ NAD FLORĄ MCHÓW

Za najstarszą pracę o mchach Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego należy uważać pracę Eichlera (8) z r. 1884, w której jest uwaga o występowaniu na tym obszarze *Aulacomnium androgynum*, gatunku odkrytego przez autora w okolicach Brusa. Również w pracy Błońskiego (4) z r. 1890 znajdujemy pewne dane o bryoflorze Pojezierza; wymieniono w niej siedem najpospolitszych gatunków mchów zebranych w części zachodniej w pobliżu Zezulina. Osiem lat później Kwieciński (35) opublikował pracę o mszakach okolic Hańska, wymieniając w niej 164 gatunki, w tym 14 gatunków torfowców, 129 gatunków mchów z grupy *Bryales* oraz 21 gatunków wątrobowców. Wśród wymienionych mchów są tak interesujące gatunki, jak *Hedwigia albicans*, *Meesea trichodes*, *Splachnum ampullaceum*, *Trematodon ambiguus* i *Uloa Ludwigi*. Niektóre z nich, w tym *Meesea trichodes*, *Trematodon ambiguus* i *Uloa Ludwigi* nie zostały w badaniach potwierdzone, a należą do mchów bardzo rzadkich w całym kraju.

Po kilkudziesięcioletniej przerwie w badaniach ukazała się w r. 1956 praca Jasnowskiego (20), w której autor zajmując się głównie mchami torfowisk dorzecza Tyśmienicy wymienia 82 gatunki mchów, w tym wiele rzadkich i nowych dla badanego terenu. Należą do nich: *Calliergon trifarium*, *Meesea triquetra*, *Paludella squarrosa*, *Pohlia sphagnicola*, *Scorpidium scorpioides*, *Thuidium lanatum* i *Timmia megapolitana*. Są to gatunki bardzo rzadko występujące, odgrywające w dy-luwium i w młodszym holocenie rolę torfotwórczą, a obecnie znane tylko z nielicznych stanowisk współczesnych i kopalnych z obszaru Polski i Środkowej Europy (Herzog 14, Amann 2, Gams 13, Szafran 52, 53, 55, Jasnowski 21, 23). Większość z nich stwierdzona została również na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim w pleistoceńskich i holocenijskich osadach torfowych (Stachurska 49, Janowski 21—23). Praca Jasnowskiego jest tym cenniejsza, że uwzględnia dużą ilość torfowców (15 gatunków), w tym wiele odmian. Do bardziej interesujących gatunków torfowców należy *Sphagnum imbricatum*.

Z najnowszych prac poświęconych bryoflorze badanego obszaru wy-

mienić należy prace Lisowskiego (38) i Karczmarza (24—26a), traktujące o rozmieszczeniu gatunków północnych. Z wydawnictw zielnikowych wymienić należy *Bryotheca Polonica*, fasc. XLVII (1959), zawierającą zbiór 25 gatunków mchów zebranych w okolicach Sosnowicy, oraz *Musci Exsiccati Palatinatus Lublinensis*, fasc. I (1961) gdzie ogłoszono 28 gatunków zebranych w różnych miejscowościach Pojezierza.

Zagadnienie występowania i rozwoju mchów torfowiskowych na obszarze Pojezierza w okresie pleistocenu oraz na początku holocenu zostało opracowane stosunkowo dokładnie przez Stachurską (49) i Jasnowskiego (21—23). Na wyróżnienie zasługuje praca Stachurskiej zawierająca uzupełnienie i nowe opracowanie flory interglacialnej z Włodawy nad Bugiem, odkrytej i opisanej po raz pierwszy przez Lilpopa (36). W pracy tej autorka podaje 21 gatunków mchów oznaczonych w większości przez Jasnowskiego, a wiek ich określa na starszy interglacjał. Przez autora niniejszej pracy został opracowany jeden profil torfu holocenijskiego, który był odsłonięty przy budowie kanału w pobliżu miejscowości Ludwin na wschód od Łęcznej (tab. 3).

Pewne dane o występowaniu mchów na tym obszarze i ich udziale w zbiorowiskach roślinnych znajdujemy w pracach florystycznych (Bazyłuk 3, Jasnowski 19, Fijałkowski 9, 10) oraz fitosocjologicznych (Fijałkowski 11, 12). Należy dodać, że dotychczasowe badania bryologiczne były prowadzone prawie wyłącznie w zachodniej i południowej części Pojezierza, część wschodnia była zupełnie nie zbadana.

ROLA MCHÓW W ZBIOROWISKACH ROŚLIN WYŻSZYCH

Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie jest obszarem stosunkowo mało zmienionym przez gospodarkę człowieka. Charakteryzuje się ono występowaniem wielu rzadkich roślin i prawie naturalnych zbiorowisk roślinnych, głównie torfowiskowych (Fijałkowski 11, 12). Dzięki dużej pierwotności krajobrazu, wysokiemu poziomowi wód gruntowych, a także utrudnionemu dostępowi, możliwe było utworzenie się na tym obszarze rozległych torfowisk niskich, przejściowych oraz wysokich. Na torfowiskach tych zachowała się również dość bogata pierwotna flora mchów. Liczne gatunki mchów występują w torfowiskowych zbiorowiskach roślinnych w bardzo dużej ilości, a w wielu z nich odgrywają decydującą rolę. Bogata jest także flora mchów zbiorowisk leśnych, chociaż pod względem jakościowym nie różni się wyraźnie od innych obszarów na niżu środkowej Polski.

Z bryologicznego punktu widzenia można wyróżnić na obszarze całego Pojezierza 9 grup ekologicznych siedlisk o decydującym znaczeniu w występowaniu mchów, którym odpowiadają ściśle określone zbiorowiska mchów. Są to:

- 1) torfowiska niskie
- 2) torfowiska przejściowe
- 3) torfowiska wysokie
- 4) zbiorowiska w przybrzeżnych strefach jezior
- 5) lasy liściaste
- 6) lasy mieszane
- 7) lasy sosnowe
- 8) zbiorowiska na pniach drzew leśnych i przydrożnych
- 9) zbiorowiska na terenach antropogenicznie zmienionych (zmeliorowane torfowiska niskie, łąki, pola uprawne, ugory, mury).

Podział zbiorowisk ważnych dla rozwoju mchów na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego został wyróżniony w zależności od częstości ich występowania oraz na podstawie przywiązania do nich pewnych gatunków. Są to najczęściej spotykane zbiorowiska odznaczające się dużą stałością występowania poszczególnych gatunków mchów. Jednostki niższe, jakie zostały wyróżnione w dużych jednostkach, omówiono przy charakteryzowaniu tych ostatnich. Pod względem jakościowym są to zbiorowiska, w których panują odmienne warunki ekologiczne (charakter podłoża, stopień podtopienia, pH, wilgotność, naświetlenie) oraz biologiczne (intensywność rozwoju i konkurencja). Każde z tych zbiorowisk ma odmienny skład gatunkowy, określony ekologicznymi czynnikami i autoekologią gatunków mchów. Na skład gatunkowy trzech pierwszych typów zbiorowisk wpłynęły wyraźnie czynniki historyczne, dzięki którym występują na nich obecnie liczne reliktowe gatunki mchów, podobnie jak i roślin kwiatowych (K a r c z m a r z 26a).

Zbiorowiska mszyste, złożone prawie wyłącznie z mchów, występują na badanym terenie na małych powierzchniach (od 5 do 9 m²) na torfiskach wysokich i na piaszczystych glebach w suchych lasach sosnowych.

Pod względem bryocenologicznym najliczniej jest reprezentowana grupa *Bryochamaephytia sensu lato* (G a m s 13), do której należą gatunki rosnące na glebach suchych i wilgotnych. Bogata w gatunki jest grupa *Helophytia* i *Amphiphytia*. Należą do nich gatunki tworzące torf i rosnące na podłożu bardzo wilgotnym lub okresowo podtapianym. Inne grupy wyróżnione przez G a m s a, jak *Natantia*, *Nereidia*, *Epiptetria* i *Xerogeophytia* są reprezentowane na Pojezierzu przez nieliczne

gatunki. Mchy należące do dwóch ostatnich grup bryocenologicznych występują zwykle na podłożu zmienionym przez człowieka, a więc na murach i usypiskach.

Torfowiska niskie

Torfowiska niskie są wykształcone na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego w dolinach rzek oraz w pobliżu jezior, gdzie zachodzi przepływ wód gruntowych. Przy jeziorach tworzą one zwykle pas od kilkudziesięciu do kilkuset metrów szerokości. Najczęściej są opanowane przez turzyce niskie, jak *Carex Davalliana*, *C. flava*, *C. Oederi*. W miejscach stale podtopionych rosną: *Carex riparia*, *Utricularia intermedia* i *Chara fragilis*. Na torfowiskach wysychających lub tylko okresowo zalewanych wykształca się zbiorowisko z *Molinia coerulea*. Poziom wody w tym zbiorowisku podnosi się latem najwyżej do 20 lub 30 cm. Na torfowiskach z ilem wapiennym rośnie obok *Molinia coerulea* często *Cladium mariscus*. Torfowiska tego typu nazywa się torfowiskami węglanowymi (Fijałkowski 12). Charakteryzuje je stosunkowo duża zawartość CaCO_3 w wodzie (od 12 do 36,5%) i odpowiednio wysokie pH (od 7,5 do 9). Wysoki poziom wód gruntowych w okresie wiosennym wpływa na niezwykle bujny rozwój tych zbiorowisk. Podczas suchego lata torfowiska węglanowe wysychają, co powoduje zamieranie mchów. Natomiast przy silnym i stałym podtopieniu wykształca się na nich bogata flora mchów o charakterystycznym składzie gatunkowym (tab. 1). Najpospolitsze są tu takie gatunki, jak: *Bryum neodamense* (niekiedy jako var. *ovatum*), *B. ventricosum*, *Campylium stellatum*, *C. stellatum* var. *protensum*, *Drepanocladus lycopodioides*, *D. revolvens*, *D. Sendtneri*. Czasem duże płaty porasta mszysty darń złożona tylko z *Drepanocladus lycopodioides* lub *Scorpidium scorpioides* i *Drepanocladus revolvens*. W mniejszej ilości występują: *Calliergon cuspidatum*, *C. giganteum*, *C. trifarium*, *Camptothecium nitens*, *Fissidens adiantoides* i *Meesea triquetra*.

Zbiorowisko mchów o składzie podanym w tab. 1 często nazywane jest *Scorpidietum* ze względu na dominujące występowanie *Scorpidium scorpioides*, który uważany jest za gatunek charakterystyczny (Du Rietz 7, Poelt 45). Zbiorowisko to ma charakter mszysto-turzycowy i utrzymuje się na całym obszarze Pojezierza głównie dzięki wysokiemu poziomowi wód gruntowych i koszeniu, które nie szkodzi zbiorowiskom mchów, a uniemożliwia rozwój krzewów.

Na nielicznych stanowiskach na torfowisku niskim, bogatym w CaCO_3 stwierdzono występowanie *Calliergon megalophyllum*. Gatunek ten rośnie stosunkowo licznie w odwadniających rowach na południe od

Uhnina koło Parczewa wspólnie z *Amblystegium riparium*, *Calliergon giganteum* i *Drepanocladus aduncus*. Na torfowisku niskim o dużej zawartości CaCO_3 , położonym na północ od Sosnowicy w rejonie wsi Bohutyn występuje wśród wapniolubnych mchów *Timmia megapolitana*. Jest to jej stanowisko jedyne w południowo-wschodniej Polsce.

Węglan wapnia jest na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego tym czynnikiem ekologicznym, który wpływa bardzo wyraźnie na występowanie w zbiorowiskach torfowisk niskich wielu gatunków mchów o kalcyfilnych wymaganiach. Za gatunki wskaźnikowe procesu kalcyfikacji, zachodzącego przy stosunkowo wysokim poziomie wód gruntowych należy uważać następujące gatunki mchów: *Calliergon trifarium*, *Campylium stellatum* var. *protensum*, *Drepanocladus lycopodioides*, *D. revolvens*, *D. Sendtneri*, *Scorpidium scorpioides* a częściowo także *Bryum neodamense* var. *ovatum* i *Campylium stellatum*.

W miejscach suchszych i bardzo silnie nawapnionych oraz w pobliżu wywierzysk rosną gatunki mchów o wybitnie klacyfilnych wymaganiach, jak *Cratoneurum filicinum*, *Ctenidium molluscum* i *Philonotis calcarea*. Stosunkowo licznie spotyka się także *Campylium stellatum* var. *protensum*. Darnie tych mchów są zabarwione na kolor zielono-żółty lub jasnobrunatny i mocno pokryte osadem węglanu wapnia. W okresie wiosny i lata tylko szczytowe części łodyg są zielone i wykazują silniejszy wzrost. Sporogony z dojrzałymi zarodnikami tworzą wśród mchów niskotorfowiskowych zwykle te okazy, które rosną w miejscach suchszych lub płytszych czy też okresowo wysychających. Tworzą je liczne gatunki następujących rodzajów: *Drepanocladus*, *Calliergon cuspidatum*, *Scorpidium scorpioides* i *Timmia megapolitana*. Stosunkowo często spotyka się sporogony u *Bryum ventricosum*, *Fissidens adiantoides* i *Mnium affine* var. *elatum*. Zebrane okazy *Cinclidium stygium* gatunku występującego na torfowisku niskim z ustawicznie obniżającym się poziomem wodnym w pobliżu jeziora Stawek posiadały sety ze słabo wykształconymi puszkami.

Omawiany typ torfowisk niskich węglanowych z dobrze wykształconą warstwą mchów i o opisanym składzie gatunkowym spotyka się w okolicach Sosnowicy na torfowisku Krowie Bagno, Bagno Bubnów, Bagno Pociągi oraz koło miejscowości Jamniki i w pobliżu jeziora Karaśne.

Procesy rozwojowe torfowisk niskich, z którymi w ścisłej zależności pozostaje bryoflora, kształtują się w zależności od ukształtowania terenu, obecności CaCO_3 , wysokości poziomu wodnego i gospodarczej działalności człowieka (Tołpa 57). Podczas silnego procesu kalcyfikacji przy równoczesnym obniżaniu się poziomu wodnego warstwa mchów zamiera

prawie zupełnie. Nieliczne gatunki mchów, głównie z rodzaju *Bryum* (*Bryum bimum*, *B. inclinatum*), *Mnium* (*Mnium affine?*, *M. cuspidatum*) oraz *Catharinea undulata*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum pyriforme*, *Physcomitrium pyriforme*, *Pohlia nutans* mogą się rozwijać tylko w okresie wiosennym, gdy w podłożu jest dostateczna ilość wilgoci. Tak zubożałą florę mchów mają osuszone torfowiska węglanowe koło Sawina oraz w południowo-wschodniej części Krowiego Bagna.

Jeśli mało jest węgla wapnia w podłożu lub gdy go brak zupełnie, a poziom wód jest wysoki, to wówczas edaficzne stosunki torfowiska kształtują się odmiennie. Zjawiają się wtedy *Carex paradoxa* oraz *Eriophorum angustifolium*, z traw — *Poa palustris*. Rosną tu także liczne gatunki torfowiskowe roślin dwuliściennych. W warstwie mchów spotyka się pospolicie *Calliergon cuspidatum*, *C. giganteum*, *Bryum ventricosum*, *Drepanocladus aduncus* var. *polycarpa* i var. *Kneiffii*, *Mnium affine* var. *elatum*. W zagłębieniach, zwykle w pobliżu zarośli rośnie *Calliergon cordifolium* i *Fissidens adiantoides*. W mniejszej ilości występuje *Brachythecium Mildeanum*, *B. rutabulum*, *Bryum bimum*. W zarastających torfiankach i w dołach melioracyjnych rosną masowo *Amblystegium riparium*, *Brachythecium rutabulum*, *Calliergon cuspidatum*, *C. giganteum*, *Drepanocladus aduncus* var. *euaduncus*, *D. aduncus* var. *polycarpa* for. *gracilescens*, *D. aduncus* var. *Kneiffii*, *D. fluitans*. Z wątrobowców masowo występuje *Marchantia polymorpha*, tworząc miejscami jednolite płyty. Ten typ torfowiska bywa niekiedy nazywany zbiorowiskiem turzycowo-trawiastym (Jasnowski 18). Występujące w nich zarośla zespołu *Saliceto-Franguletum* są mocno przerzedzone i nie wykazują wpływu na rozwój bryoflory. Torfowiska te spotyka się na Pojezierzu w pobliżu jezior: Lejno, Cycowe, Zienkowskie i Tarnów. W miejscach nieznacznie wyniesionych, gdzie rozwijają się zarośla wierzbowo-brzozowe z domieszką *Frangula alnus*, rosną w stadium początkowym mchy znane już ze zbiorowisk turzycowo-trawiastych oraz gatunki rzadko spotykane, jak *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides*, *Dicranum Bonjeani*, *Fissidens adiantoides*, *F. osmundoides*, *Pohlia nutans*, a w miejscach podtopionych *Camptothecium nitens*. Opanowywanie stanowisk przez *Camptothecium nitens* odbywa się niekiedy intensywnie. Tego rodzaju rozwój zbiorowisk mchów odbywa się na torfowiskach nad jeziorem Lejno oraz nad zarastającym stawkiem u źródeł Tyśmienicy koło wsi Krzceń.

W miejscach wyniesionych i pośród zarośli na małych kępach zjawiają się torfowce; *Sphagnum acutifolium*, *S. magellanicum*, *S. palustre*, *S. squarrcsum*, rzadziej *S. Warnstorffii*. Wśród darni torfowców spotyka

się *Polytrichum strictum*, *P. commune*, rzadziej *Camptothecium nitens* i *Thuidium lanatum*. Pojawienie się tych gatunków świadczy o stopniowo wzrastającym zakwaszeniu podłoża, jak też częściowym obniżaniu się poziomu wodnego i powstawania warunków zbliżonych do warunków torfowisk przejściowych. *Aulacomnium palustre* wytwarza na takich siedliskach w okresie lata for. *submersa*.

Pod względem fizjonomii jak również i florystycznego składu zbiorowiska niskotorfowiskowe mchów przypominają zbiorowiska rosnące na wilgotnej tundrze arktycznej (Tito w 56). W naszych warunkach w zbiorowiskach tych występuje wiele gatunków będących relikdami z okresu lodowcowego. Na badanym terenie znajdują one dogodne warunki dla swego rozwoju, o czym świadczy ich normalny wzrost oraz dużo bogatych stanowisk. Występowanie na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego warunków zbliżonych do warunków panujących na wilgotnej tundrze umożliwiło tym gatunkom przetrwanie, a być może także zwiększenie stanowisk od czasów ustąpienia lodowca do chwili obecnej. Dzięki temu zachowała się większość reliktowych gatunków mchów na obszarze Polski i środkowej Europy (Gams 13, Szafrański 52, 53).

Torfowiska przejściowe

Na całym obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego torfowiska przejściowe zajmują znaczne powierzchnie. Rozwijająca się na nich roślinność jest najbardziej zbliżona do zespołu *Caricetum limosae*, *Rhynchosporietum albae* i *Caricetum lasiocarpae* (Fijałkowski 12). Torfowiska tego typu spotyka się w pobliżu następujących jezior: Obradowskie, Czarne Gościńskie, Karaśne, Moszne, Długie, Mytycze, Uścierz i innych. Bryoflora torfowisk przejściowych jest bogata w gatunki i w zależności od miejscowych warunków zróżnicowana. Odmienny jest jej skład w strefie zarastania jezior, która zawsze jest bardziej podtopiona niż miejsca otwarte lub opanowane przez zaorśla wierzbowo-brzozowe w środkowej części torfowisk. W miejscach podtopionych, w przerwach między warstwą mszystą lub w zagłębieniach występują pospolicie *Sphagnum apiculatum* i *S. cuspidatum*. Największą zmienność wykazuje w tym środowisku *Sphagnum cuspidatum*, tworzący tu szereg wodnych form (for. *plumosa*, for. *submersa*, for. *falcata*). Wśród zarośli złożonych z *Salix myrtilloides*, *S. Lapponum*, *Betula pubescens* oraz z bujnie rosnących krzewinek, *Andromeda polifolia* i *Oxycoccus quadripetalus*, rozwija się warstwa mchów złożona z następujących gatunków: *Aulacomnium palustre*, *Calliergon cuspidatum*, *C. stramineum*,

Camptothecium nitens, *Dicranum Bonjeani*, *Drepanocladus vernicosus* (niekiedy jako *for. major*), *Paludella squarrosa*, *Philonotis fontana*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum apiculatum*, *S. apiculatum* subsp. *amblyphyllum*, *S. cuspidatum*, *S. nemoreum*, *S. palustre*, *S. palustre* var. *subbicolor* i var. *papillosum*, *Thuidium lanatum*. W mniejszej ilości i najczęściej w obniżeniach lub w dołach rośnie *Drepanocladus aduncus* var. *polycarpa* i bardzo rzadko *D. exannulatus*. Najrzadziej występującym gatunkiem jest *Paludella squarrosa*. Na Pojezierzu występuje on zaledwie na czterech stanowiskach, na torfowiskach przejściowych położonych na brzegach zarastających jezior: Karaśne, Moszne, Sumin oraz na torfowisku Bagno Jezioro koło Brzeźnicy Książęcej, na zachód od Parczewa. Najliczniej rośnie na torfowisku przy południowo-zachodnim brzegu jeziora Karaśne koło Zawadówki, gdzie tworzy wysokie kępy. Darnie *Paludella squarrosa* wykazują na tym stanowisku bardzo duży przyrost i biorą udział w odkładaniu się warstw torfu złożonego prawie wyłącznie z tego gatunku. Bardzo rzadko występującymi gatunkami są także *Splachnum ampullaceum* i *Meesea triquetra*. Pierwszy z nich jako gatunek koprofilny rozwija się na odchodach krów, na kępach innych mchów lub na odkrytym torfie. Czasami tworzy niezwykle efektownie wyglądające sporogony. *Meesea triquetra* jest w naszych warunkach gatunkiem występującym zwykle na torfowiskach niskich. Na torfowisku przejściowym obserwowano ten gatunek trzykrotnie; nad jeziorem Moszne, na torfowisku Bagno Jezioro w pobliżu stanowiska *Paludella squarrosa* oraz na torfowisku przejściowym z *Salix Lapponum* na północ od jeziora Dubeczyńskiego koło Luty. Na wszystkich stanowiskach rósł on wśród kęp torfowców w miejscach podtopionych razem ze słabo rozwiniętymi okazami *Calliergon stramineum*, *Drepanocladus vernicosus* i *Philonotis fontana*.

W miejscach otwartych lub stopniowo opanowywanych przez zarośla wierzbowo-brzozowe warstwa mchów jest złożona przede wszystkim z torfowców, głównie z *Sphagnum nemoreum*, *S. palustre*, *S. palustre* var. *papillosum*, *S. teres*, rzadziej *S. magellanicum*, *S. rubellum* i *S. Warnstorffii*. Najrzadziej spotykanym gatunkiem torfowców z sekcji *Acutifolia* jest *Sphagnum rubellum*, który spotyka się na szczytach kęp na torfowiskach wykształconych na wododziałach. Z innych gatunków utrzymuje się tu jeszcze *Calliergon stramineum*, *Camptothecium nitens* i *Thuidium lanatum*. Na miejscach wydeptywanych, a także na odkrytym torfie na brzegach torfowisk występuje często masowo *Philonotis fontana*. W tym zbiorowisku mchów sporogony tworzy większość torfowców oraz *Polytrichum strictum* i *Thuidium lanatum*.

Torfowiska wysokie

Dobrze wykształcone torfowiska wysokie występują na badanym obszarze stosunkowo rzadko. Spotyka się je nad jeziorami: Moszne, Mytycze, Łukietek, Brzeziczno, Brudno, Dubeczyńskie. Opanowane są one prawie zawsze przez zespół *Sphagnetum medii*, a nad jeziorem Dubeczyńskim i Łukietek ten sam zespół z udziałem *Sphagnum rubellum* subsp. *fuscum*. Na okrajkach torfowisk wysokich przechodzących niekiedy w bór bagienny rozwija się zwykle zbiorowisko z *Rhynchospora alba*. Z torfowców występują w nim hydrofilne gatunki torfowców, jak *Sphagnum apiculatum* i *S. cuspidatum*. W mniejszych ilościach rosną: *Sphagnum palustre*, *S. squarrosum* i *S. teres*.

Dla omawianych torfowisk charakterystyczne jest występowanie w piętrze drzew karłowatej sosny oraz brzozy omszonej i brodawkowatej. W piętrze krzewów panuje *Ledum palustre* i *Vaccinium uliginosum*. Na kępach torfowców rośnie licznie *Andromeda polifolia* i *Oxycoccus quadripetalus*. Ilość gatunków mchów rozwijających się na torfowiskach wysokich jest niewielka. Rosną tu masowo torfowce zabarwione w okresach suszy i w miejscach nasłonecznionych na kolor brązowoczerwony, co nadaje tym zbiorowiskom charakterystyczny wygląd. W warstwie mchów, wykształconej w postaci kęp, rosną dwie grupy ekologiczne torfowców, charakteryzujące się odmiennymi wymaganiami względem stopnia zakwaszenia i wilgotności; grupa dolinkowa i kępowa. Do pierwszej z nich należą gatunki torfowców zabarwione na kolor żółtozielony, rzadziej lekko brązowy. Są to: *Sphagnum apiculatum*, *S. apiculatum* subsp. *amblyphyllum*, *S. cuspidatum*, *S. nemorum*. Do drugiej grupy należą torfowce barwy brunatnoczerwonej, czerwonej lub brązowej, jak: *Sphagnum magellanicum*, *S. palustre*, *S. rubellum*, *S. rubellum* subsp. *fuscum*, *S. Warnstorffii*. *Sphagnum magellanicum* wytwarza na tych stanowiskach wiele odmian różniących się głównie zabarwieniem i długością bocznych gałązek (var. *purpurascens*, var. *roseum*, rzadziej var. *flavescens*). Na torfowisku wysokim nad jeziorem Moszne stwierdzono występowanie *Sphagnum quinquefarium*, gatunku występującego u nas niemal wyłącznie na torfowiskach w obszarach górskich i na północy kraju (Szafran 55).

Na wszystkich badanych torfowiskach wysokich najwyższe wyniesienia kęp zajmują trzy gatunki torfowców; *Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum* i *S. rubellum* subsp. *fuscum*. Są to gatunki znoszące największe zakwaszenie podłoża (pH 3,5—4). Pod względem ekologicznym są one uważane za gatunki wskaźnikowe procesu silnego zakwaszenia (Paul 44, Skene 48, Titow 56). Mniej acidofilne są gatunki zaj-

mujące dolinki: *Sphagnum apiculatum*, *S. apiculatum* subsp. *amblyphyllum* i *S. cuspidatum*.

W środkowej i zarazem najwyższej części torfowisk wysokich, gdzie odbywa się powolne obumieranie roślinności ze względu na obniżanie się poziomu wodnego i postępujący proces borowienia, odbywający się przy udziale wód opadowych, zjawiają się licznie gatunki borowe mchów. Są to: *Dicranum scoparium*, *Entodon Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, rzadziej i tylko w miejscach widnych *Scleropodium purum*. Bardzo nielicznie i tylko na dwóch stanowiskach stwierdzono występowanie *Dicranum Bergeri*. Na odkrytym i rozkładającym się torfie rośnie często *Aulacomnium androgynum*, *A. palustre*, *Barbula unguiculata*, *Dicranella cerviculata*, *Leucobryum glaucum*, *Pohlia nutans*, *P. nutans* var. *longiseta*, *Polytrichum strictum* (rzadko). W obniżeniach oraz na brzegach jezior występuje licznie *Drepanocladus aduncus* i *D. fluitans*. Na kępach wśród torfowców występują bardzo rzadko takie gatunki, jak: *Pohlia nutans* var. *sphagnetorum* oraz *P. sphagnicola*. Ostatni gatunek był zbierany na torfowiskach wysokich nad jeziorem Długim, Mosznym i Łukietek. Jego stanowisko nad jeziorem Mosznym po raz pierwszy było stwierdzone przez Jasnowskiego (20).

Zbiorowiska w przybrzeżnych strefach jezior

Do najbogatszych w gatunki roślinne należą jeziora eutroficzne i eutroficzno-oligotroficzne, jak: Tarnów, Białe Sosnowickie, Hańskie, Dratów, Słone, Laskie, Lubowież, Głębokie i Kleszczów. W przybrzeżnej strefie tych jezior spotyka się niemal zawsze takie gatunki mchów, jak *Amblystegium riparium*, *Calliergon cuspidatum*, *C. giganteum*, *Climacium dendroides* var. *fluitans* (rzadko), *Drepanocladus aduncus*, *D. aduncus* var. *Kneiffi*, *D. aduncus* var. *capillifolia*, *D. aduncus* var. *polycarpa*, *D. fluitans* i *Fontinalis antipyretica* (liczne formy zbliżone do var. *gracilis*). Wymienione gatunki rosną na bardzo zmiennej głębokości, od 20 do 35 cm. Stosunkowo najgłębiej zanurzone spotyka się okazy *Fontinalis antipyretica*, osiągające głębokość 1—1,5 m. Gatunek ten tworzy na dnie niektórych płytszych eutroficznych jezior podwodne zbiorowisko (jeziro Głębokie i Spilno). W niektórych eutroficznych jeziorach, jak np. w Cycowskim, bierze on udział w procesie zarastania, rosnąc bardzo masowo wśród roślinności przybrzeżnej. W największej ilości gatunek ten występuje w jeziorach z czystą wodą, które mają połączenie z rzekami lub strumieniami (jeziro Cycowskie i Zienkowskie).

W jeziorach zawierających w wodzie duże ilości rozpuszczonego CaCO_3 występują liczne gatunki rodzaju *Chara*, z mchów wodne formy *Calliergon giganteum* i *Drepanocladus aduncus*. Na kępach turzyc rośnie bardzo licznie *Campylium stellatum*. Na błotnistych brzegach jezior, przechodzących niejednokrotnie w torfowiska, rosną bardzo licznie gatunki znoszące czasowe wysychanie podłoża, jak *Brachythecium rutabulum*, *Bryum ventricosum*, *Calliergon cordifolium* for. *angustifolia*, *Drepanocladus aduncus*, *Fissidens adiantoides*, *Philonotis fontana*, z torfowców *Sphagnum cuspidatum*, *S. palustre*, rzadziej *Sphagnum compactum*. Na mokrym torfie wymieszanym z łem wapiennym spotyka się następujące gatunki: *Campylium stellatum*, *C. stellatum* var. *protensum*, *Cratoneurum commutatum*, *C. filicinum*, rzadziej *Ctenidium moluscum* i *Philonotis calcarea*. Na brzegach jezior stykających się z torfowiskami niskimi o dużej zawartości CaCO_3 występują te same gatunki mchów, które występowały na torfowiskach niskich węglanowych. Tego rodzaju stosunki panują nad jeziorem Moszne, Lubowież, Karaśne i Stawek.

O wiele uboższą florę mchów mają jeziora oligotroficzne, jak Bialskie, Krasne, Łukcze, Piaseczno. W strefie litoralnej tej grupy jezior rosną nielicznie: *Amblystegium riparium*, *Calliergon cuspidatum*, *Drepanocladus aduncus* var. *Kneiffii*, *D. fluitans*, rzadko natomiast *Calliergon giganteum* i *Fontinalis antipyretica*. Na błotnistych brzegach, nie pokrytych przez roślinność wyższą porasta niekiedy znaczne powierzchnie *Brachythecium rutabulum*, *Bryum argenteum* i *Philonotis fontana*. W przybrzeżnej strefie jeziora Bialskiego i Białego Sosnowickiego rośnie *Calliergon megalophyllum*. Gatunek ten, który występuje również w odwadniających rowach na pobliskich torfowiskach niskich, rośnie w oligotroficznych jeziorach na głębokości od 20 do 40 (50) cm. W przybrzeżnej strefie jeziora Brudno odkryto hygrofilną formę *Rhacomitrium canescens* for. *prolixa* (okazy są oznaczone wg Rotha 46). Jest to bardzo rzadko spotykana forma tego gatunku, odznaczająca się sztywnymi i długimi pędami, występująca w miejscach wilgotnych. Dotychczas nie była podawana z podobnych siedlisk z Polski.

Jeziora dystroficzne, występujące wśród torfowisk wysokich, są najuboższe w gatunki roślinne ze wszystkich zbiorników wodnych badanego obszaru. W przybrzeżnej strefie rosną najczęściej następujące gatunki: *Calliergon stramineum*, *Drepanocladus fluitans* oraz wielopostaciowe formy *Sphagnum apiculatum* i *S. cuspidatum*. Bardzo częste są również modyfikacje siedliskowe *Sphagnum rubellum*. Osobliwością tych jezior są tzw. „pływające wyspy”, tworzące się przez oderwanie

splei przy udziale fal. Utworzone są one z kobierców torfowców poprzeplatanych korzeniami turzyc, głównie *Carex chordorrhiza*. Spotyka się je na jeziorze Mytycze, Brudno i Łukietek.

5) Lasy liściaste

Lasy liściaste zajmują na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim stosunkowo małe obszary. Są one wykształcone najczęściej w postaci łągów, rzadziej lasów dębowych lub lipowo-grabowych. Lasy łągowe występują w dolinach rzecznych oraz wąskimi pasami nad brzegami jezior i torfowisk (Fijałkowski 12). Ze względu na bujny ich rozwój i silne ocienienie, mchy znajdują w nich bardzo ograniczone możliwości wzrostu i rozwoju. Nieliczne gatunki mchów zjawiają się w miejscach odkrytych lub na kopcach przy pniach olszyn. Spotyka się w tych miejscach najliczniej: *Brachythecium rutabulum*, *Bryum capillare*, *Catharinea undulata*, *Climacium dendroides*, *Dicranum undulatum*, *Mnium cuspidatum*, *M. affine* var. *elatum*, *M. punctatum*, *M. undulatum*, *Plagiothecium Roeseanum*, *Pohlia nutans*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Polytrichum commune*, *P. formosum*, *Thuidium Philiberti*, *T. tamari-scifolium*. Rzadko i w niewielkiej ilości rosną: *Aulacomnium androgynum*, *Polytrichum gracile* i *Rhodobryum roseum*. W miejscach bardzo wilgotnych i zabagnionych występują w postaci niewielkich kęp: *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum apiculatum*, *S. palustre* i *S. squarrosus*. Na butwiejących pniach, rzadziej na próchnicznej glebie częste są: *Brachythecium salebrosum*, *Dicranum flagellare*, *Dolichotheca Seligeri* i *Georgia pellucida*. Gnijące liście i gałęzie drzew zanurzone w wodzie porastają darnie *Amblystegium riparium*, *A. trichopodium* var. *Kochii* i *Drepanocladus aduncus*.

Odmienny skład gatunkowy ma flora mchów cienistych lasów liściastych, spotykanych w okolicach Sawina w rezerwacie Bachus oraz w pobliżu Adampola. Na odkrytej glebie humusowej rosną pospolicie takie gatunki, jak *Bryum capillare*, *Catharinea undulata*, *Fissidens taxifolius*, *Hypnum arcuatum*, *Mnium affine* var. *elatum*, *M. cuspidatum*, *M. punctatum*, *M. stellare*, *M. undulatum*, *Pohlia cruda*, *P. nutans*, *Polytrichum commune* i *P. formosum*. Na skarpach przydrożnych i na brzegach rowów, zwykle na podłożu gliniastym najchętniej osiedlają się: *Dicranella heteromalla*, *Pogonatum nanum*, *Pohlia annotina*, *Tortula subulata* i *Weisia microstoma*. Na brzegach lasów oraz wśród zarośli pospolicie rosną: *Brachythecium salebrosum*, *Eurhynchium hians*, *E. Zetterstedtii*, *Plagiothecium Roeseanum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*,

Scleropodium purum oraz *Thuidium delicatulum*. Niezwykle masowo występują na tych siedliskach dwa gatunki, *Catharinea undulata* i *Ceratodon purpureus*. W miejscach widnych i nasłonecznionych gatunkiem dominującym jest *Pohlia nutans*.

Lasy mieszane

Lasy mieszane należą do najczęściej spotykanych zbiorowisk leśnych na całym obszarze Pojezierza. Największe kompleksy leśne spotyka się w okolicach Cyczowa, Sawina, Adampola i na południe od Parczewa. Gatunkami panującymi są w nich: sosna, dąb szypułkowy, osika, brzoza brodawkowana, rzadziej grab. W okolicach Parczewa występuje także w niewielkiej ilości świerk i jodła.

Rozwój flory mchów odbywa się w lasach mieszanych niejednolicie i zależy nie tylko od składu drzewostanu, lecz przede wszystkim od wilgotności i rodzaju podłoża. W miejscach z przewagą drzew liściastych i na gliniastej glebie rosną gatunki mchów znane z lasów liściastych. W miejscach, gdzie przeważa udział sosny lub sztucznie wprowadzanego świerka, występują pospolite gatunki borowe. Zwarte kobierce o dużej powierzchni tworzą tu: *Dicranum scoparium*, *D. undulatum*, *Entodon Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum commune*, *P. formosum*, *P. juniperinum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Thuidium delicatulum*, *T. tamariscifolium*. W mniejszej ilości występują także: *Ceratodon purpureus*, *Pohlia nutans* i *Scleropodium purum*. Na odkrytej glebie z kwaśną próchnicą rośnie nieliczna grupa mchów plagiotropowych; *Brachythecium Starkei* var. *explanatum* i *Plagiotehcium laetum* ssp. *curvifolium*. Opisane zbiorowisko zostało wyróżnione przez Herzoga (15) jako zespół z *Hylocomium splendens*.

W bezodpływowych obniżeniach, w których gromadzi się dużo wody opadowej i kwaśnej próchnicy zjawiają się rośliny torfowiskowe, jak *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus quadripelatus* i *Vaccinium uliginosum*. W warstwie mchów pojawiają się natomiast obok gatunków borowych: *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum strictum*, *Ptilium crista-castrensis* oraz torfowce *Sphagnum nemoreum* i *S. palustre*. Opisane zbiorowisko należy uważać za inicjalne stadium rozwojowe torfowiska przejściowego, które powstaje bardzo rzadko ze względu na dużą przepuszczalność podłoża.

Lasy sosnowe

Lasy sosnowe zajmują na badanym obszarze najwyższe wzniesienia morenowe zbudowane z piasków dyluwialnych. Spotyka się je w okoli-

cach Parczewa, Sosnowicy, Włodawy i Sobiboru. Są to typowe bory chrobotkowe, złożone z sosny i brzozy brodawkowanej. Runo jest w nich bardzo ubogie lub brak go zupełnie. Rozwijają się w nich prawie czyste zbiorowiska porostów z rodzaju *Cladonia* (głównie z grupy *Cladina*) i *Cornicularia*. Warstwa mchów składa się zaledwie z kilku gatunków, które rosną tu bardzo licznie, jak *Bryum caespiticiun*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranum scoparium*, *D. spurium*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum* i *P. juniperinum*. W miejscach suchych i bardzo silnie nasłonecznionych występują masowo obok wymienionych gatunków również *Rhacomitrium canescens* i *Tortula ruralis*. Z gatunków borowych największy udział ma w tym zbiorowisku mchów *Entodon Schreberi*. Na odkrytej glebie z cienką warstwą kwaśnego humusu, powstałego z rozłożonych szpilek sosny i porostów, występuje niekiedy licznie *Burbaumia aphylla*, gatunek rzadki w lasach mieszanych, a charakterystyczny dla borów sosnowych.

W miejscach nagrzewanych i silnie nasłonecznionych, na podłożu złożonym z luźnych piasków rozwija się często na dużych przestrzeniach kserotermiczne zbiorowisko mchów o składzie gatunkowym:

Rhacomitrium canescens

Polytrichum piliferum

P. juniperinum

Ceratodon purpureus

Pohlia nutans

Bryum caespiticiun

Tortula ruralis

Thuidium abietinum

T. recognitum

Brachythecium albicans

B. albicans var. *julaceum* (rzadko)

Największy udział w tym zbiorowisku mają gatunki: *Rhacomitrium canescens*, *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*, a niekiedy także *Tortula ruralis*. Z porostów często są: *Cetraria islandica*, *Cornicularia aculeata* oraz liczne gatunki rodzaju *Cladonia*.

Opisane zbiorowisko *Rhacomitrium canescens* — *Polytrichum piliferum* występuje na brzegach widnych lasów sosnowych, na wydmach i jest dobrym wskaźnikiem silnego procesu bielicowania. W typowej postaci jest ono wykształcone w okolicach Sobiboru koło miejscowości Żłobek Wielki i Okuninka.

Zbiorowiska na pniach drzew leśnych i przydrożnych

Skład gatunkowy epifitycznych zbiorowisk mchów inny jest na pniach leśnych drzew niż na pniach drzew samotnie rosnących. Zależy on nie tylko od rodzaju i wieku drzew, ale również od wilgotności,

naświetlenia, przewiewności. Na pniach drzew liściastych rosnących w lasach liściastych i mieszanych, występują najczęściej: *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *Homalia trichomanoides*, *Hypnum cupressiforme*, *H. cupressiforme* var. *filiforme*, *Leskea polycarpa*, *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum speciosum*, *Platygyrium repens*, *Pterigynandrum filiforme* (rzadko) i *Ulota ulophylla*. W dolnej części i na szczytach korzeniowych pni osiedlają się najchętniej mchy wymagające znacznej wilgotności i ocienienia. Należą do nich: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium Starkei*, *B. velutinum*, *Bryum capillare*, *Dicranum montanum*, *Homalothecium sericeum*, często *Brachythecium salebrosum* i *Homalia trichomanoides*. Do rzadziej spotykanych gatunków należy *Neckera pennata*, gatunek rosnący obecnie w cienistych lasach na pniach starych dębów i grabów koło Parczewa i Adampola.

Na pniach olszyn w lasach łęgowych rosną następujące gatunki mchów: *Amblystegiella subtilis*, *Brachythecium salebrosum*, *B. velutinum*, *Homalia trichomanoides*, *Orthotrichum speciosum* oraz *Pylaisia polyantha*. Do najrzadziej występujących epifitycznych gatunków mchów lasów łęgowych badanego obszaru należy *Heterophyllum Haldanianum*. Rośnie on na korze dolnych części pni olszyn i na kopcach w pobliżu pni tych drzew.

Najuboższą florę epifityczną mchów posiadają drzewa szpilkowe. Z drzew szpilkowych, występujących na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, największe znaczenie dla epifitycznych gatunków mchów mają pnie starych sosen, rosnących w ocienieniu. Na pniach tych drzew spotyka się zazwyczaj mchy rosnące niewielkimi darniami. Zwykle są to: *Dicranum montanum*, *D. scoparium*, *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* i var. *ericetorum*. Na pniach jodeł i świerków spotyka się, i to tylko w dolnej części pni tych drzew, dwa gatunki, *Dicranum montanum* i *Hypnum cupressiforme*. Gatunki te występują zawsze na starych drzewach i nie przekraczają wysokości 30 cm, podczas gdy na pniach sosen rosną jeszcze na wysokości 3—4 m.

Zbiorowiska mchów rozwijające się na zbutwiałych pniach drzew spotyka się na Pojezierzu nieczęsto ze względu na brak odpowiedniego podłoża. W przypadku wykształcenia się takich zbiorowisk, stwierdza się w nich udział następujących gatunków mchów: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium salebrosum*, *B. Starkei* (bardzo rzadko jako var. *explanatum*), *Dicranum flagellare*, *D. montanum*, *Dolichotheca Seligeri*, *Georgia pellucida*, *Hypnum cupressiforme*, *Plagiothecium denticulatum*, *P. laetum*, *P. Roeseanum*, *Pylaisia polyantha*. W zależności od stopnia rozłożenia podłoża, zwiększa się w tym zbiorowisku udział gatunków występujących na humusowej glebie. Podczas największego rozkładu

drewna zaczynają pojawiać się stopniowo takie gatunki, jak *Brachythecium velutinum*, *Eurhynchium Swartzii*, *Mnium punctatum* i *Pohlia nutans*.

Flora mchów drzew samotnie rosnących przy drogach oraz w zde-wastowanych parkach różni się od flory mchów drzew leśnych głównie składem gatunkowym i stosunkami ilościowymi. Jest to uwarunkowane takimi czynnikami ekologicznymi, jak wilgotność, temperatura, naświetlenie i inne. Na pniach przydrożnych drzew nie rośnie *Dicranum montanum*, *Homalia trichomanoides*, *Hypnum cupressiforme*, *Neckera pennata* i *Ulota ulophylla*. Natomiast licznie występują na nich takie gatunki, których nie spotyka się na pniach drzew śródleśnych, a więc pewne gatunki rodzaju *Orthotrichum* i *Tortula*. Częstymi gatunkami, charakterystycznymi dla tych siedlisk są: *Amblystegium serpens*, *Isothecium myurum*, *Leskea polycarpa*, *Leucodon sciuroides*, *Platygyrium repens*, *Orthotrichum diaphanum*. *O. obtusifolium*, *O. speciosum*, *O. striatum*, *Tortula papillosa* i *T. pulvinata*, rzadziej *Bryum capillare* i *Camptothecium sericeum*. Ostatnie dwa gatunki rosną w dolnych częściach pni drzew, w miejscach bardziej wilgotnych.

Zbiorowiska na terenach antropogenicznie zmienionych

(zmeliorowane torfowiska niskie, łąki, pola uprawne, ugory, mury)

Siedliska zmienione przez człowieka przedstawiają dla rozwijającej się na nich bryoflory bardzo różnorodne znaczenie uwarunkowane rodzajem podłoża, które zostało w określonym kierunku zmienione. Najmniej dogodne warunki dla rozwoju mchów posiadają na badanym obszarze torfowiska niskie, które zostały zamienione na łąki uprawne, bądź też na łąki dzikie o bardzo niskim poziomie wód gruntowych. Pierwotna flora mchów wyginęła na nich zupełnie. Tylko na łąkach nie uprawianych i bardziej wilgotnych spotyka się nielicznie rosnące gatunki, jak *Brachythecium rutabulum*, *Calliergon cuspidatum*, *Campylium stellatum*, *Climacium dendroides*, *Thuidium Philiberti*, a na odsłoniętej glebie torfowej *Catharinea undulata*, *Ceratodon purpureus* i *Pohlia nutans*. W porze letniej łodygi tych mchów są wyschnięte i nie tworzą sporogonów. Bogatsza flora mchów rozwija się w mokrych obniżeniach oraz w zarastających rowach, gdzie znalazły schronienie liczne gatunki torfowiskowe.

Pola uprawne na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego nie stanowią dla życia mchów tak dogodnych warunków, jak lessy i rędziny na sąsiedniej Wyżynie Lubelskiej (K a r c z m a r z, K u c 27). Wpływa na to brak odpowiednio wysokiej zawartości CaCO_3 oraz składników

pokarmowych. Na piaszczystej glebie rozwijają się głównie wczesną wiosną gatunki mchów, mające małe wymagania ekologiczne i szybko rozmnażające się, jak *Bryum argenteum*, *B. caespiticiun*, *Ceratodon purpureus*, *Pohlia nutans*. Na glebach bogatszych w CaCO_3 , występujących w okolicach Urszulina, Cycowa i Sawina rosną poza wymienionymi gatunkami *Catharinea undulata*, *Dicranella rubra*, *Erhytrophyllum rubellum*, *Pottia intermedia*, *P. truncula* oraz liczne gatunki rodzaju *Barbula*. Na brzegach gliniastych zboczy, które nie są opanowane przez rośliny wyższe ze względu na erozję zjawiają się: *Barbula convoluta*, *B. fallax*, *B. unguiculata*, *Fissidens bryoides*, *F. taxifolius*, *Phascum acaulon*, *Pohlia annotina* i stosunkowo rzadko *Leptobryum pyriforme*, *Pterygoneurum cavifolium*, *Weisia microstoma*. W niewielkiej ilości spotyka się tu także gatunki mchów występujące na glebach piaszczystych.

Gleby gliniaste i ugory charakteryzują się występowaniem następujących gatunków mchów: *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticiun*, *Catharinea undulata*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria fascicularis*, *F. hygrometrica*, *Pohlia annotina*, *P. nutans*, *Pottia truncatula*. Bardzo rzadko i nielicznie, zwykle na śródleśnych ugorach spotyka się *Catharinea angustata*, *Pogonatum nanum* i *P. urnigerum*.

W miejscach uczęszczanych przez zwierzęta, jak drogi, place, podwórza, na których gromadzi się dużo związków azotowych bardzo pospolicie występują: *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica* i *Pohlia nutans*.

Odmienne warunki dla życia mchów posiadają mury, mosty, czy ściany starych budowli. Występujące na nich gatunki mchów należą pod względem ekologicznych wymagań do różnorodnych grup. Są wśród nich gatunki kalcyfilne, nitrofilne oraz kserofilne i hygrofilne. Większość z nich należy do grupy gatunków ubikwistycznych lub kosmopolitycznych, dla których obojętny jest najczęściej charakter podłoża. Do często spotykanych gatunków mchów na tych siedliskach należą: *Aloina rigida*, *Amblystegium serpens*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticiun*, *B. capillare* var. *faccidum*, *Ceratodon purpureus*, *Grimmia apocarpa*, *G. pulvinata*, *Leptobryum pyriforme*, *Orthotrichum anomalum*, *O. obtusifolium*, *Tortula muralis*, *T. ruralis*, w miejscach wilgotnych *Camptothecium sericeum*. W miejscach, gdzie gromadzi się dużo próchnicy i ściekającej wody, rośnie *Funaria hygrometrica*.

Głazy narzutowe, które jak wiadomo stanowią dla mchów specyficzne środowisko ekologiczne (Krawiec 31), są na obszarze Pojezierza rzadko spotykane i zwykle słabo opanowane nawet przez porosty. Większość z nich została niedawno odsłonięta przez erozję lub wyko-

panie z ziemi i obecnie znajduje się w miejscach silnie nasłonecznionych. Mchy i porosty występują na nich tylko w miejscach ocenionych i wilgotnych, zwykle w lasach. Spotyka się na nich nielicznie takie gatunki, jak *Bryum argenteum*, *Leucodon sciuroides*, *Tortula muralis*. Na głazie narzutowym koło Macoszyna znalezione zostały dwa bardzo rzadkie gatunki: *Hedwigia albicans* i *Racomitrium hypnoides*.

GEOGRAFICZNO-ROŚLINNA CHARAKTERYSTYKA FLORY MCHÓW

W wyniku dotychczas przeprowadzonych badań stwierdzono na całym obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego 197 gatunków mchów, z czego 46% stanowią gatunki torfowiskowe. Stwierdzone gatunki mchów reprezentują pod względem bryogeograficznym 9 elementów geograficzno-roślinnych (tab. 2). Najliczniejsza jest grupa gatunków należących do elementu borealnego, pankontynentalnego, oceanicznego oraz subarktycznego. Bardzo nielicznie są natomiast reprezentowane gatunki elementów południowych. Najliczniejsza jest grupa panborealna z elementu borealnego, do której należy 67 gatunków oraz grupa panborealna z elementu pankontynentalnego z 30 gatunkami mchów. Na badanym obszarze wśród stwierdzonych gatunków mchów przeważają gatunki borealne oraz szeroko rozprzestrzenione w Holarktydzie. Cechą wyróżniającą florę mchów Pojezierza od innych obszarów środkowej Polski jest częste występowanie gatunków północnych z elementu subarktycznego, do którego należy grupa reliktów glacialnych. Element alpejsko-subarktyczny jest reprezentowany na terenie Pojezierza tylko przez jeden gatunek, *Sphagnum quinquefarium*, który został stwierdzony w niewielkiej ilości tylko na jednym stanowisku na torfowisku wysokim nad jeziorem Moszne. Element kosmopolityczny ma taki sam skład na badanym terenie, jak i w innych częściach Polski i krajów sąsiednich (Szafran 54). Do tego elementu zaliczane są powszechnie najpospolitsze gatunki mchów o największej amplitudzie ekologicznej, jak *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica* i *Tartula ruralis*.

Według przyjętego podziału elementów historycznych (Herzog 14, Amann 2, Gams 13, Szafran 52, 53, Szafer 50), można wyróżnić wśród wszystkich gatunków mchów stwierdzonych na Pojezierzu dwie grupy: grupę gatunków pleistocenских (dyluwialnych) i postglacialnych (holocenских). Do pierwszej z nich zaliczane są gatunki znane z kopalnych flor pleistocenских, w tym także reliktu glacialne. Do grupy gatunków postglacialnych należy większość wszystkich obecnie znanych gatunków mchów, w tym borealnych, panboreal-

nych, oceanicznych i śródziemnomorskich. Wydaje się, że najmłodszą grupą jest grupa gatunków mchów południowych.

Przynależność poszczególnych gatunków mchów do określonych elementów i grup geograficzno-roślinnych przedstawia się następująco:

Element borealny

a. Grupa panborealna: *Sphagnum subsecundum*, *S. contortum*, *S. teres*, *S. squarrosum*, *S. Girgensohnii*, *S. rubellum*, *S. rubellum* subsp. *fuscum*, *S. Warnstorffii*, *S. riparium*, *S. apiculatum*, *S. apiculatum* subsp. *amblyphyllum*, *S. obtusum*, *Georgia pellucida*, *Buxbaumia aphylla*, *Catharinea undulata*, *Pogonatum urnigerum*, *Fissidens bryoides*, *Ditrichum tortile*, *Dicranella Schreberi*, *D. cerviculata*, *D. rubra*, *Dicranum flagellare*, *D. montanum*, *D. Bergeri*, *D. undulatum*, *D. Bonjeani*, *D. longifolium*, *Barbula convoluta*, *B. fallax*, *B. unguiculata*, *Splachnum ampullaceum*, *Pohlia annotina*, *Bryum inclinatum*, *B. neodamense*, *B. cirratum*, *B. capillare*, *Mnium punctatum*, *M. stellare*, *M. cuspidatum*, *M. affine*, *Philonotis fontana*, *Timmia megapolitana*, *Orthotrichum speciosum*, *O. obtusifolium*, *Fontinalis antipyretica*, *Climacium dendroides*, *Leskea polycarpa*, *Anomodon viticulosus*, *Thuidium recognitum*, *T. Philiberti*, *Cratoneurum commutatum*, *Campylium chrysophyllum*, *C. stellatum* var. *protensum*, *Amblystegiella subtilis*, *Amblystegium riparium*, *A. trichopodium* var. *Kochii*, *Drepanocladus vernicosus*, *D. lycopodioides*, *Calliergen giganteum*, *C. cordifolium*, *Brachythecium campestre*, *B. velutinum*, *Dolichotheca Seligeri*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhytidiadelphus triquetrus*.

b. Grupa eurazjatycka: *Mnium affine* var. *elatum*, *Homalia trichomanoides*, *Anomodon longifolius*, *Campylium helodes*, *Brachythecium Mildeanum*, *B. glareosum*.

c. Grupa europejsko-północno-amerykańska: *Trematodon ambiguus*.

Element holarktyczny

Fissidens osmundoides, *Dicranum spurium*, *Erythrophyllum rubellum*, *Racomitrium canescens*, *Bryum ventricosum*, *Campylium stellatum*, *Drepanocladus revolvens*, *D. exannulatus*, *Calliergon stramineum*, *Brachythecium Starkei*, *Pterigynandrum filiforme*, *Plagothecium denticulatum*, *P. laetum* subsp. *curvifolium*, *Heterophyllum Haldanianum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*.

Tabela 2

Elementy geograficzne Geographical elements	Liczba gatunków Number of species	%
1. Borealny Boreal a. Grupa panborealna Panboreal group b. Grupa eurazjatycka Euroasiatic group c. Grupa europejsko-północno-amerykańska Euro-North-American group	67 6 1	34,0 3,0 0,5
2. Holarktyczny Holarctic	15	7,7
3. Alpejsko-subarktyczny Alpine-Subarctic	1	0,5
4. Subarktyczny Subarctic	10	5,1
5. Pankontynentalny Pancontinental Subarctic a. Grupa panborealna Panboreal group b. Grupa holarktyczna Holarctic group c. Grupa euryatlantycko-śródziemnomorska Euroatlantico-Mediterranean group d. Grupa euryatlantycka Euroatlantic group	30 7 4 2	15,2 3,5 2,0 1,0
6. Kosmopolityczny Cosmopolitan	4	2,0
7. Euroazjatycko-afrykański Euroasiatico-African	1	0,5
8. Oceaniczny a. Grupa euryatlantycka Euroatlantic group b. Grupa euryatlantycko-śródziemnomorska Euroatlantico-Mediterranean group c. Grupa euryatlantycko-śródziemnomorska zachodnio- amerykańska Euroatlantico-Mediterranean West-American group d. Grupa euryatlantycko-borealna Euroatlantico-boreal group e. Grupa euryatlantycko-śródziemnomorska wschodnio- azjatycko-północno-amerykańska Euroatlantico-Mediterranean East-Asian-North-American ican group	21 13 3 1 5	107 6,8 1,5 0,5 2,5
9. Śródziemnomorsko-środkowo-azjatycki Mediterranean-Central-Asian	6	3,0
Razem Total	197	100,0

Element alpejsko-subarktyczny

Sphagnum quinquefarium.

Element subarktyczny

Pohlia sphagnicola, *Cinclidium stygium*, *Paludella squarrosa*, *Meesea trichodes*, *M. triquetra*, *Thuidium lanatum*, *Calliergon trifarium*, *C. megalophyllum*, *Scorpidium scorpioides*, *Camptothecium nitens*.

Element pankontynentalny

a. Grupa panborealna: *Sphagnum palustre*, *S. imbricatum*, *S. magellanicum*, *Polytrichum juniperinum*, *P. gracile*, *Weisia viridula*, *Pottia truncatula*, *Grimmia pulvinata*, *G. apocarpa*, *Rhacomitrium hypnoides*, *Pohlia cruda*, *P. nutans*, *Mniobryum albicans*, *Bryum bimum*, *B. caespitium*, *B. intermedium*, *Mnium rostratum*, *Hedwigia albicans*, *Neckera pennata*, *Thuidium delicatulum*, *Cratoneurum filicinum*, *Campylium polygamum*, *Amblystegium serpens*, *Drepanocladus aduncus*, *D. Sendtneri*, *D. fluitans*, *Calliergon cuspidatum*, *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium splendens*.

b. Grupa holarktyczna: *Polytrichum piliferum*, *P. strictum*, *P. commune*, *Leptobryum pyriforme*, *Aulacomnium palustre*, *Brachythecium salebrosum*, *Entodon Schreberi*.

c. Grupa euryatlantycko-śródziemnomorska: *Pottia intermedia*, *Tortula muralis*, *T. papillosa*, *Orthotrichum stramineum*.

d. Grupa euryatlantycka: *Polytrichum attenuatum*, *Dicranella heteromalla*.

Element kosmopolityczny

Ceratodon purpureus, *Tortula ruralis*, *Funaria hygrometrica*, *Bryum argenteum*.

Element euryazjatycko-afrykański

Rhodobryum roseum.

Element oceaniczny

a. Grupa euryatlantycka: *Sphagnum compactum*, *S. nemoreum*, *Catharinea angustata*, *Fissidens toxifolius*, *Pleuridium alternifolium*, *Leucobryum glaucum*, *Weisia microstoma*, *Tortula pulvinata*,

Mnium hornum, *Aulacomnium androgynum*, *Orthotrichum pumilum*, *Ulota Ludwigii*, *Neckera complanata*, *Anomodon attenuatus*, *Brachythecium albicans*, *Scleropodium purum*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium Zetterstedtii*, *E. Swartzii*, *Plagiothecium Roeseanum*, *Ctenidium molluscum*.

b. Grupa euryatlantycko-śródziemnomorska: *Pogonatum nanum*, *Pleuridium subulatum*, *Weisia crispa*, *Phascum acaulon*, *Pottia Davaliana*, *Pterygoneurum cavifolium*, *Physcomitrium pyriforme*, *Funaria fascicularis*, *Mnium undulatum*, *Philonotis marchica*, *Ulota ulophylla*, *Isothecium viviparum*, *Thuidium tamariscifolium*.

c. Grupa euryatlantycko-śródziemnomorsko-zachodnio-amerykańska: *Orthotrichum diaphanum*, *Camptothecium lutescens*, *C. sericeum*, *Eurhynchium praelongum*.

d. Grupa euryatlantycko-borealna: *Catharinea tenella*.

e. Grupa euryatlantycko - śródziemnomorsko-wschodnio - azjatycko - północno - amerykańska: *Sphagnum cuspidatum*, *Fissidens adiantoides*, *Dicranum scoparium*, *Orthotrichum affine*, *Hypnum arcuatum*.

Element śródziemnomorsko - środkowo - azjatycki

Aloina rigida, *Tortula subulata*, *Philonotis calcarea*, *Orthotrichum anomalum*, *Leucodon sciuroides*, *Thuidium abietinum*.

RELIKTOWE GATUNKI MCHÓW

Na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim rośnie liczna grupa reliktowych gatunków mchów, pochodzących z różnych okresów rozwoju naszej flory. Według przyjętego podziału Szafrana (52, 53) można wyróżnić na tym obszarze dwie grupy reliktowych gatunków mchów; a) reliktów przeddyluwialne i b) reliktów glacialne. Do reliktów przeddyluwialnych (preglacialnych) należą gatunki mchów, które przetrwały okres zlodowacenia na obszarze Polski, bądź też na terenach sąsiednich. Wśród dotychczas stwierdzonych gatunków na Pojezierzu należy do nich tylko *Buxbaumia aphylla*.

Do grupy reliktów glacialnych należą gatunki mchów, które zawdzięczają powstanie swoich współczesnych stanowisk na obszarze Polski i środkowej Europy działaniu lodowca (Szafran 53). Obecnie występują one pospolicie na wilgotnej tundrze arktycznej. Na współcześnie znane stanowiska dostały się po ustąpieniu lodowca (Herzog 14, Amann 2, Gams 13, Szafran 52, 53). Wiele z nich posiada południową granicę zasięgu w Polsce, pokrywającą się z granicą ostat-

niego zlodowacenia (S z a f r a n 52, 53, 55). Do reliktowych gatunków mchów znanych z Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego należy grupa gatunków torfowiskowych. Są to:

Calliergon trifarium

Camptothecium nitens

Cinclidium stygium

Meesea trichodes

M. triquetra

Paludella squarrosa

Scorpidium scorpioides

Thuidium lanatum

Timmia megapolitana

Według nowszych poglądów należy do tej grupy gatunków zaliczyć *Calliergon megalophyllum* (K a r c z m a r z 24, 26a). Wg A m a n n a (2) należą do nich także gatunki o podobnym rozmieszczeniu geograficznym, jak *Bryum neodamense* i *Pohlia sphagnicola*. *Bryum neodamense* występuje głównie na północy kraju (K u c 33). Na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim posiada on liczne stanowiska, na których obok postaci typowej tworzy odmianę var. *ovatum*. Wydaje się, że odmiana ta ma bardziej kalcyfilne wymagania niż odmiana typowa. Drugi gatunek jest mocno rozproszony, występuje znacznie rzadziej i wyłącznie na torfowiskach wysokich. Wymienione gatunki mchów należą do najrzadszych mchów zarówno w bryoflorze Polski, jak też środkowej Europy. Rosną one na Pojezierzu na torfowiskach niskich i przejściowych, niekiedy nawet licznie (ryc. 5—9).

Wśród omawianych reliktowych gatunków mchów można wyróżnić dwie grupy ekologiczne, z których pierwsza występuje na torfowiskach niskich, bogatych w węglan wapnia, druga zaś na torfowiskach przejściowych. Na torfowiskach niskich zasobnych w CaCO_3 występuje *Calliergon trifarium*, *Cinclidium stygium*, *Meesea triquetra*, *Scorpidium scorpioides* i *Timmia megapolitana*. Na torfowiskach przejściowych występuje *Camptothecium nitens*, *Paludella squarrosa* i *Thuidium lanatum*. Stwierdzona przez K w i e c i ń s k i e g o (35) *Meesea trichodes* rosła także na torfowisku niskim koło Świcowa pod Dubiecznem, które charakteryzuje się dużą zawartością CaCO_3 w wodzie i podłożu. Z wymienionych gatunków największą amplitudą ekologiczną odznaczają się *Camptothecium nitens* i *Thuidium lanatum*. Z tego powodu obydwa gatunki spotyka się na silnie podtopionych torfowiskach niskich, jak i przejściowych lub zbliżonych do wysokich.

Niektóre reliktowe gatunki mchów mają bardzo podobne wymagania ekologiczne i to jest przyczyną ich często wspólnego występowania. Dotyczy to głównie mchów torfowisk niskich o wymaganiach kalcyfilnych i eutroficznych, jak *Calliergon trifarium*, *Meesea triquetra*, *Scorpidium scorpioides* i *Timmia megapolitana*. Towarzyszą im zwykle

liczne gatunki rodzaju *Bryum*, *Calliergon* i *Drepanocladus*. Niektóre z omawianych reliktów glacialnych występują w podobnych warunkach także w północnej Skandynawii (Albertson 1). Jedynie *Cinclidium stygium* rośnie w miejscach nieco suchszych i o niższym pH (Karczmarski 25).

Reliktowe gatunki mchów występujące na torfowiskach przejściowych rzadziej wysokich są bądź roślinami mezotroficznymi, bądź mezotroficzno-oligotroficznymi. Najbardziej stenofilnymi wymaganiami odznacza się *Paludella squarrosa*, gatunek występujący zwykle na podtopionych torfowiskach przejściowych na brzegach zarastających jezior. Wartość pH dla tego gatunku waha się od 5,5 do 7.

Stopień pospolitości reliktowych gatunków mchów na badanym obszarze oparty na ilości i wielkości zajmowanych stanowisk przedstawia się następująco:

<i>Scorpidium scorpioides</i> (pospolity)	<i>Paludella squarrosa</i> (4)
<i>Camptothecium nitens</i> (50) *	<i>Cinclidium stygium</i> (1)
<i>Thuidium lanatum</i> (30)	<i>Meesea trichodes</i> (1)
<i>Meesea triquetra</i> (26)	<i>Timmia megapolitana</i> (1)
<i>Calliergon trifarium</i> (12)	

Przetrwanie reliktowych gatunków mchów na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego od czasów ostatniego zlodowacenia oraz współczesny ich rozwój był możliwy dzięki istnieniu sprzyjających warunków ekologicznych, jak geomorfologia terenu, silny rozwój dużych obszarów torfowisk niskich bogatych w CaCO_3 i mineralne składniki pokarmowe, jak i rozległych torfowisk przejściowych przy bardzo wysokim poziomie wód gruntowych. Dzięki temu możliwe było również przetrwanie wielu gatunków roślin kwiatowych na tym terenie (*Salix Lapponum*, *Saxifraga hirculus*, *Betula humilis*, *Chamaedaphne calyculata*, *Scheuchzeria palustris*), które osiągają optimum swego występowania w strefie arktycznej (Fijałkowski 12). Reliktowe gatunki roślin występujące na Pojezierzu zawdzięczają swoje występowanie i rozwój nie tyle czynnikom klimatycznym co glebowym i hydrologicznym. Według poglądów niektórych bryologów, zajmujących się ekologią mchów, czynniki edaficzne mają większe znaczenie dla rozmieszczenia reliktowych gatunków mchów niż czynniki klimatyczne (Kotileinen 30). Wydaje się, że moje obserwacje potwierdzają ten pogląd. Dzięki sprzyjającym warunkom ekologicznym niektóre z nich rosną na wielu stanowiskach licznie, wykazują normalny wzrost i rozwój (ryc. 1—4) oraz wytrzymują konkurencję innych gatunków mchów o podobnych wymaganiach. Jest to

* Liczby w nawiasach oznaczają ilość stanowisk.

jedna z głównych przyczyn ich licznego występowania, chociaż nie tworzą one często sporogonów. W grupie gatunków mchów reliktowych sporogony tworzą *Scorpidium scorpioides*, *Thuidium lanatum* i *Timmia megapolitana*. Wszystkie relikty glacialne są bardzo wrażliwe na obniżanie się poziomu wodnego oraz okresowe osuszanie. Z tego też względu liczba stanowisk tych reliktyw na Pojezierzu ulega zmniejszeniu.

W chwili obecnej występują one głównie na brzegach zarastających jezior, położonych wśród torfowisk oraz na torfowiskach, które przez cały okres wegetacji mają wysoki poziom wód gruntowych.

UWAGI O KOPALNYCH GATUNKACH MCHÓW

Z obszaru Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego poznano dotychczas w stanie kopalnym 28 gatunków mchów, w tym 15 gatunków z pleistocenijskiej flory z Włodawy nad Bugiem. Wiek tych gatunków został określony na podstawie analizy botanicznej całej flory na starszy interglacjał (Stachurska 49). Należą do nich gatunki niskotorfowiskowe przede wszystkim z rodzaju *Drepanocladus* i *Calliergon* (tab. 3). Stosunkowo najliczniej zachowały się gatunki mchów w osadach holocenijskich torfów, odkrytych w 12 profilach torfowych, głównie w rejonach dużych jezior, gdzie znajdują się najstarsze torfowiska o największej miąższości torfów (Jasnowski 21—23). Najbogatsze w gatunki z rzędu *Bryales* okazały się torfy pochodzące z torfowiska niskiego Bagno Staw koło Sosnowicy i znad jeziora Bیکcze. Bardzo nielicznie zachowały się w nich natomiast szczątki torfowców.

Flora kopalna mchów pleistocenijskich z Włodawy (Włodawa I i II) jak też z torfów holocenijskich nie wykazuje zasadniczych różnic w składzie gatunkowym. Pozwala to przypuszczać, że odkryte gatunki mchów były gatunkami panującymi w pleistocenie i w młodszym holocenie na obszarze Pojezierza i odgrywały wybitną rolę torfotwórczą. Na tej podstawie należy również przypuszczać, że mchy żyjące w obydwu okresach na tym terenie miały bardzo podobne warunki dla swego rozwoju, podobne do warunków obecnych. Zagadnienie to zostanie jednak poprawnie rozwiązane dopiero wówczas, gdy dobrze będzie poznana kopalna flora mchów całego Pojezierza.

W osadach holocenijskich torfów brak jest takich gatunków mchów, jak *Amblystegium* sp., *Bryum* sp. (*B. ventricosum*?), *Calliergon cuspidatum*, *C. sarmentosum*, *Cratoneurum commutatum*, *Drepanocladus capillifolius*, *Sphagnum subsecundum*. Są to gatunki w większości pospolite a brak ich w stanie subfosylnym jest raczej zjawiskiem przypadkowym, bowiem występują one stosunkowo często nawet w starszych florach

pleistocenijskich Polski (Żmuda 65, Wilczek 61, Szafran 53). Z gatunków mchów obecnie nie występujących na Pojezierzu zostały stwierdzone w stanie kopalnym *Calliergon sarmentosum*, *Drepanocladus exannulatus* var. *brachydictus* i *Meesea longistea*. We florach obydwu okresów, głównie zaś w w holocen, najwyższą liczbą występowania charakteryzują się gatunki niskotorfowiskowe: *Drepanocladus lycopodioides*, *Meesea triquetra*, *Calliergon trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus Sendtneri*, *D. intermedius* (*D. revolvens*), *D. vernicosus*, *D. fluitans*, *Camptothecium nitens* (również jako gatunek torfowisk przejściowych) i *Calliergon gigantum*. Na podstawie dużej częstości ich występowania można przypuszczać, że wśród zbiorowisk torfowiskowych przeważały torfowiska niskie, a stwierdzane gatunki były gatunkami panującymi i głównie z nich powstawały złoża torfów. Niektóre gatunki mchów występowały w osadach torfowych bardzo pospolicie, odkładając warstwy torfu często o miąższości 5 m. Największe znaczenie miały w tym okresie takie gatunki, jak *Scorpidium scorpioides*, *Meesea triquetra*, *Drepanocladus lycopodioides* i *Calliergon trifarium* (Jasnowski 21—23). Obecnie występują one również na torfowiskach niskich Pojezierza, lecz ich rola torfotwórcza stopniowo się zmniejsza ze względu na stałe obniżanie się poziomu wodnego i słaby przyrost łądy. Największe znaczenie w odkładaniu się warstw torfowych posiada na Pojezierzu w chwili obecnej *Scorpidium scorpioides*. Udział tego gatunku we współczesnych biocenozach torfowisk niskich jest bardzo duży. W niektórych obserwowanych płatach dorównuje mu pod względem ilości występowania *Calliergon trifarium* (Okuninka koło Włodawy, Wólka Wytycka). W profilach torfów holocenijskich w Ludwinie koło Łęcznej, wydobytych przy budowie kanału z głębokości 480 cm, stwierdzono występowanie w warstwie 70 cm torfu złożonego wyłącznie z *Calliergon trifarium* i *Drepanocladus revolvens*. W odkrytym profilu dominował gatunek pierwszy. Łodygi obydwu gatunków były dobrze zachowane i silnie inkrustowane węglanem wapnia. W chwili obecnej na miejscu dawnego torfowiska, gdzie występował *Calliergon trifarium* rośnie osuszona łąka, pośrodku której eksploatuje się torf.

Z mchów torfowisk przejściowych lub też niskich przekształcających się w torfowiska przejściowe występowały w złożach torfowych pleistocenu i holocenu następujące gatunki: *Aulacomnium palustre*, *Calliergon stramineum*, *Camptothecium nitens*, *Paludella squarrosa*, *Thuidium lanatum*, z torfowców *Sphagnum amblyphyllum*, *S. subsecundum*, *S. sp. div.* Gatunki te występują na torfowiskach typu przejściowego i odgrywają bardzo ważną rolę w tworzeniu się współczesnych zbiorowisk roślinnych.

PORÓWNANIE FLORY MCHÓW POJEZIERZA ŁĘCZYŃSKO-WŁODAWSKIEGO Z INNYMI OBSZARAMI POLSKI I NIEKTÓRYCH KRAJÓW OŚCIENNYCH

Według dotychczasowych badań nad bryoflorą Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego stwierdzono na tym stosunkowo niewielkim obszarze występowanie 197 gatunków mchów. Z tej liczby 23 gatunki podane w pracach Błońskiego (4), Kwiecińskiego (35) i Jasnowskiego (20) nie zostały w ostatnich badaniach potwierdzone. Przypuszczalnie powodem tego jest niezwykła rzadkość występowania tych gatunków, o czym świadczy występowanie ich na pojedynczych stanowiskach, na których były stwierdzone. Dla wielu z nich, być może, nie jest pewne również oznaczenie. Zbiory Błońskiego i Kwiecińskiego z badanego obszaru nie były mi dostępne. Podczas badań bryologicznych prowadzonych nad florą mchów Pojezierza w latach 1957—61, stwierdzono występowanie 174 gatunków mchów, w tym były 43 gatunki i odmiany nowe dla tego regionu. Należą do nich: *Sphagnum palustre* var. *papillosum*, *S. palustre* var. *flavescens*, *S. rubellum* subsp. *fuscum*, *S. quinquefarium*, *Pleuridium alternifolium*, *Dicranella rubra*, *Dicranum montanum*, *D. spurium*, *Weisia microstoma*, *Erythrophyllum rubellum*, *Barbula convolata*, *Pterygoneurum cavifolium*, *Aloina rigida*, *Tortula papillosa*, *T. pulvinata*, *Racomitrium hypnoides*, *Leptobryum pyriforme*, *Pohlia nutans* var. *longiseta*, *P. nutans* var. *sphagnetorum*, *P. annotina*, *Mniobryum albicans*, *Bryum inclinatum*, *B. ventricosum* var. *gracilescens*, *B. bimum*, *B. neodamense*, *B. neodamense* var. *ovatum*, *B. capillare* var. *flaccidum*. *Mnium stellare*, *Cinclidium stygium*, *Philonotis calcarea*, *Fontinalis antipyretica* var. *gracilis*, *Thuidium delicatulum*, *Cratoneurum commutatum*, *C. filicinum* var. *fallax*, *Campylium chrysophyllum*, *Brachythecium albicans* var. *julaceum*, *B. Starkei* var. *explanatum*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium Swartzii*, *Pterigynandrum filiforme*, *Plagiothecium leatum* subsp. *curvifolium*, *Platygyrium repens*, *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum*.

Flora mchów Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego wykazuje duże podobieństwo do flory mchów obszarów północno-wschodniej i północno-zachodniej Polski (Pomorze, Pojezierze Mazurskie). Podobieństwo między florą mchów tych obszarów wyraża się występowaniu licznych gatunków mchów północnych i reliktowych z elementu borealnego i subarktycznego (Klinggraeff 28, Dietzow 6, Jasnowski 18, Szafran 55). Znaczne jest podobieństwo bryoflory badanego terenu do bryoflory Wyżyny Śląskiej (Kuc 32). Bardzo duże podobieństwa istnieją także we florze mchów Pojezierza i Polesia (Szafran 51, Tymrakiewicz 59). Podobieństwa między tymi obszarami wyrażają się między innymi także w występowaniu podobnych zbiorowisk torfowiskowych

z udziałem licznie występujących tych samych gatunków mchów (Kulczyński 34, Fijałkowski 11, 12). Bardzo duży udział we florze obydwu obszarów mają gatunki z rodzaju *Sphagnum*, a wśród nich tak interesujące pod względem rozmieszczenia i stosunkowo rzadkie, jak *Sphagnum Girgensohnii*, *S. rubellum*, *S. rubellum* subsp. *fuscum*.

Pod względem bryologicznym Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie różni się od innych obszarów, występowaniem bardzo rzadkich gatunków mchów północnych, którymi są: *Calliergon megalophyllum* i *Timmia megapolitana*. *Calliergon megalophyllum* posiada na Pojezierzu jedyne stanowiska znane dotychczas w środkowej Europie (Lisowski 38, Karczmarsz 24). *Timmia megapolitana* znana jest z jednego stanowiska z okolic Nakła (Torka 58) i Elbląga (Klinggraeff (28). Najbliższe stanowiska obecnie znane posiada na Ukrainie (Łazarenko 41) oraz w Brandenburgii (Warnstorff 60). Podawana była również przez Krupę z torfowiska Biłhorskigo koło Lwowa (Szafran 52). Obydwa gatunki nie zostały dotychczas odnalezione na torfowiskach Białorusi i Polesia (Łazarenko 40).

Obszar Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego jest pozbawiony bogatej flory epilitycznej gładów narzutowych, którą spotyka się na północy Polski (Krawiec 31, Dietzow 6) oraz w Brandenburgii (Warnstorff 60, Moenkemeyer 42) i na Białorusi (Łazarenko 40).

Pod względem florystycznym Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie charakteryzuje się jako odrębny region geobotaniczny licznym występowaniem rzadkich gatunków roślin kwiatowych (Fijałkowski 9—12) oraz mchów (Kwieciński 35, Jasnowski 20, Lisowski 38, Karczmarsz 24—26a). Do najrzadziej spotykanych gatunków mchów na tym obszarze należą: *Sphagnum rubellum*, *S. rubellum* subsp. *fuscum*, *Polytrichum gracile*, *Fissidens osmundoides*, *Dicranum Bergeri*, *Phascum acaulon*, *Aloina rigida*, *Tortula papillosa*, *T. pulvinata*, *Grimmia apocarpa*, *Splachnum ampullaceum*, *Pohlia sphagnicola*, *Bryum inclinatum*, *B. neodamense*, *B. neodamense* var. *ovatum*, *Mnium rostratum*, *Cinclidium stygium*, *Aulacomnium androgynum*, *Paludella squarrosa*, *Meesea triquetra*, *Philonotis calcarea*, *Ph. marchica*, *Timmia megapolitana*, *Orthotrichum diaphanum*, *Hedwigia albicans*, *Thuidium lanatum*, *Drepanocladus exannulatus*, *Calliergon trifarium*, *C. megalophyllum*, *Camptothecium nitens*, *Heterophyllum Haldanianum*, *Ctenidium molluscum*.

Liczna grupa gatunków północnych, zaliczanych do tzw. reliktów glacialnych, posiada na Pojezierzu swoje stanowiska najdalej wysunięte w kierunku południowo-wschodnim kraju.

Pod względem paleobotanicznym badany obszar charakteryzuje się występowaniem w osadach torfów pleistocenских i holocenских licz-

nych gatunków mchów niskotorfowiskowych oraz żyjących obecnie na torfowiskach przejściowych. Uważa się je za relikty glacialne.

Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie odznacza się niewielkim udziałem w bryoflorze gatunków mchów z elementu południowego i atlantyckiego (patrz rozdział — Geograficzno-roślinna charakterystyka flory mchów).

PIŚMIENNICTWO

1. Albertson N.: *Calliergon sarmentosum* och *Meesea triquetra* i södra Sverige. Några ord om Mellomsjömyren i Dala. Svensk Bot. Tidskrift, Bd. 43, H. 2—3. Stockholm 1949.
2. Amann J.: *Bryogéographie de la Suisse*. Zurich 1928.
3. Bazyluk W.: Projekt rezerwatów torfowiskowych w okolicy Siemienia. Chrońmy Przyr. Ojcz., z. 3/4, Kraków 1947.
4. Błoński F.: *Conspectus Muscorum Poloniae*. Mchy bocznazarodniowe (do kończenie). Pam. Fizjogr., t. X, Warszawa 1890.
5. Chałubińska A., Wilgat T.: Podział fizjograficzny województwa lubelskiego. Przewodnik V Zjazdu Pol. Tow. Geogr., Lublin 1954.
6. Dietzow L.: *Die Moose Altpreußens und ihre Standorte*. Jahresbericht des Preuss. Bot. Vereins. Königsberg 1938.
7. Du Rietz G. E.: *Huvudenheter och Huvudgränser i Svensk myrvegetation*. Svensk Bot. Tidskrift, Bd. 43, H. 2—3, Stockholm 1949.
8. Eichler B.: Spis mchów liściastych, widłaków, skrzypów i paprotników zebranych w dobrach Międzyrzeckich oraz w trzech innych stanowiskach guberni Siedleckiej. Pam. Fizjogr., t. IV. Warszawa 1884.
9. Fijałkowski D.: Obserwacje nad ekologią i nad rozmieszczeniem wierzby borówkolistnej (*Salix myrtilloides* L.) na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Acta Soc. Bot. Polon., vol. XXVII, nr 4. Warszawa 1958.
10. Fijałkowski D.: Badania nad rozmieszczeniem i ekologią wierzby lapońskiej (*Salix Lapponum* L.) na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Fragm. Flor. et Geobot., ann. III, pars 2, Kraków 1958.
11. Fijałkowski D.: Stosunki geobotaniczne torfowiska „Dubeczno” koło Włodawy. RNR, seria A, t. 80, z. 3, Warszawa 1959.
12. Fijałkowski D.: Szata roślinna jezior Łęczyńsko-Włodawskich i przylegających do nich torfowisk. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XIV (1959), 3, Lublin 1960.
13. Gams H.: *Quaternary Distribution and Bryo-Cenology (Moss-Societies)*. Manual of Bryology, chapter XI—XII. The Hague 1932.
14. Herzog Th.: *Geographie der Moose*. Jena 1926.
15. Herzog Th.: *Moosgesellschaften des höheren Schwarzwaldes*. Flora, vol. 36, Jena 1943.
16. Jahn A.: Teren krasowy Siemienia w pow. radzyńskim (Podlasie). Czasop. Geogr., t. XVIII, Warszawa 1947.
17. Jahn A.: Wyżyna Lubelska, Rzeźba i czwartorzęd. Prace Geogr., nr 7, Warszawa 1956.
18. Jasnowski M.: Flora mszaków rezerwatu. „Czerwone Bagno”. Ochr. Przyr., R. XX, Kraków 1952.

19. Jasnowski M.: Stanowiska brzozy niskiej *Betula humilis* Schrank. w dorzeczu Tyśmienicy na Lubelszczyźnie. Ochr. Przyr., R. XXIII, Kraków 1955.
20. Jasnowski M.: Mchy torfowisk w dorzeczu Tyśmienicy na Lubelszczyźnie. Fragm. Flor. et Geobot., ann. II, pars 2, Kraków 1956.
21. Jasnowski M.: Flora mchów z czwartorzędowych osadów torfowisk reofilnych. Acta Soc. Bot. Polon., vol. XXVI, nr 3, Warszawa 1957.
22. Jasnowski M.: *Calliergon trifarium* Kindb. w układzie stratygraficznym i florze torfowisk holocenów Polski. Acta Soc. Bot. Polon., vol. XXVI, nr 4, Warszawa 1957.
23. Jasnowski M.: Czwartorzędowe torfy mszyste, klasyfikacja i geneza. Acta Soc. Bot. Polon., vol. XXVIII, nr 2, Warszawa 1959.
24. Karczmarz K.: *Calliergon megalophyllum* Mikut. en Europe Centrale. Revue Bryol. et Lichénol., t. XXXI, fasc. 1—2, Paris 1962.
25. Karczmarz K.: Rozmieszczenie *Cinclidium stygium* Sw. w Polsce. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XVII (1962), Lublin 1963.
26. Karczmarz K.: Mchy zebrane na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Fragm. Flor. et Geobot., ann. IX, pars 1, Kraków 1963.
- 26a. Karczmarz K.: Relikтова flora mchów na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Chronmy Przyr. Ojcz., R. XIX, z. 2, Kraków 1963.
27. Karczmarz K., Kuc M.: Mchy wschodniej części Wyżyny Lubelskiej. Fragm. Flor. et Geobot., ann. VII, pars 4, Kraków 1962.
28. Klinggraeff H.: Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens. Danzig 1893.
29. Koppe F.: Moosvegetation und Moosgesellschaften von Altötting in Oberbayern. Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Vegetab., Bd. 58, H. 1—3, Berlin 1955.
30. Kotileinen J. M.: Über das boreale Laubmooselement in Ladoga-Karelien. Annales Soc. Zool.-Bot. Fennicae Vanamo, t. 11, nr 1, Helsinki 1929.
31. Krawiec F.: Flora epilityczna głazów narzutowych zachodniej Polski. Tow. Przyj. Nauk., seria B, t. IX, z. 2, Poznań 1938.
32. Kuc M.: Mchy Wyżyny Śląskiej (Okręg Wapienia Muszlowego). Acta Soc. Bot. Polon., vol. XXV, nr 4, Warszawa 1956.
33. Kuc M.: *Bryum ovatum* Jur. w Polsce. Fragm. Flor. et Geobot., ann. III, pars. 1, Kraków 1958.
34. Kulczyński S.: Torfowiska Polesia, t. I, II, Kraków 1940.
35. Kwieciński F.: Spis mchów i paprotników znajdujących w r. 1891 na gruntach majątku Hańsk (powiat włodawski, gubernia siedlecka). Pam. Fizjogr., t. XII, Warszawa 1892.
36. Lilpop J.: Flora międzylodowcowa z Włodawy nad Bugiem. Spraw. PIG, t. III, Warszawa 1925—26.
37. Lisowski S.: Bryotheca Polonica, fasc. XLVII (Musci Regionis Lublinsensis), Poznań 1959.
38. Lisowski S.: *Calliergon megalophyllum* Mikutowicz w Polsce. Fragm. Flor. et Geobot., ann. VI, pars 3, Kraków 1960.
39. Lityński A.: Sprawozdanie tymczasowe z badań na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Przegl. Ryb., Warszawa 1919.
40. Łazarenko A. S.: Opredelitel listwiennych mchow BSSR, Mińsk 1951.
41. Łazarenko A. S.: Opredelitel listwiennych mchow Ukrainy, Kijew 1955.
42. Moenkemeyer W.: Die Laubmoose Europas (*Andreaeales* — *Bryales*), Leipzig 1927.

43. Musci Exsiccati Palatinatus Lublinensis — Polonia, fasc. I, Lublin 1961.
44. Paul. H.: Die Kalkfeindlichkeit der Sphagna und ihre Ursache, nebst einem Anhang über die Aufnahmefähigkeit der Torfmoose für Wasser. Mitt. d. K. Bayer. Moorkulturanstalt, H. 2, Stuttgart 1908.
45. Poelt J.: Moosgesellschaften im Alpenvorland II. Sitzungsber. der Österr. Akad. der Wiss. Mathem.-naturw. Kl., Abt. I, Bd. 163, H. 6—7, Wien 1954.
46. Roth G.: Die europäischen Laubmoose, Bd. I, Leipzig 1905.
47. Roztworowski J.: Jeziora Łęczyńsko-Włodawskie. Pam. Fizjogr., t. II, Warszawa 1882.
48. Skene M.: The Acidity of *Sphagnum* and its Relation to Chalk and Mineral Salts. Annales of Bot., vol. 29, nr 113, London 1915.
49. Stachurska A.: Roślinność interglacialna z Włodawy nad Bugiem. Z badań czwartorzędu w Polsce, Inst. Geol. Biul., t. VIII, Warszawa 1957.
50. Szafer W.: Zarys ogólnej geografii roślin, Warszawa 1952.
51. Szafran B.: Torfowce Polesia. Prace Biura Mel. Pol., t. I, z. 3, Brześć 1930.
52. Szafran B.: Przeżytki z epok ubiegłych we florze mchów Polski i wschodnich krain sąsiednich. Ochr. Przyr., R. XVIII, Kraków 1948.
53. Szafran B.: Mchy pleistocenyjskie Polski i sąsiednich obszarów wschodnich. Z badań czwartorzędu w Polsce, Inst. Geol., Biul., t. IV, Warszawa 1952.
54. Szafran B.: Mchy Jury Krakowsko-Wieluńskiej z uwzględnieniem rezerwatów przyrody. Ochr. Przyr., R. XXIII, Kraków 1955.
55. Szafran B.: Mchy (Musci), t. I, II, Flora Polska, Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych, Warszawa 1957—61.
56. Titow I. A.: Wzaimodiejstwie rastitielnych soobszczestw i usłowij sredy. Moskwa 1952.
57. Tołpa S.: Rozwój zbiorowisk roślinnych na torfowisku niskim w zależności od kierunku przebiegu procesów biologicznych w podłożu torfowym. Zesz. Problem. Post. Nauk. Rol., z. 2, Warszawa 1957.
58. Torka V.: Zur Moosflora von Grosspolen. Die Wissenschaft. Zeitschr. für Polen, H. 9, Posen 1927.
59. Tymrakiewicz W.: Kwaśne torfowiska Polesia i ich Sphagna. Kosmos, seria A, t. LXVI, Wrocław 1951.
60. Warnstorff C.: Kryptogamen Flora der Markt Brandenburg und angrenzender Gebiete. Laubmoose. Bot. Ver. der Provinz Brandenburg, Bd. I, II, Leipzig 1906.
61. Wilczek R.: Starodyluwialne mchy Walawy i Baryczy. Acta Soc. Bot. Polon., vol. IX, Supplementum, Warszawa 1932.
62. Wilgat T.: Kras okolic Cycowa. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. IV (1949), 9, Lublin 1950.
63. Wilgat T.: Jeziora Łęczyńsko-Włodawskie. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. VIII (1953), 1, Lublin 1954.
64. Zaborski B.: O utworach ostatniego zlodowacenia między Wisłą i Bugiem. Prace wyd. w Zakładzie Geografii U. W., nr 6, Warszawa 1926.
65. Żmuda A., J.: Fossile Flora des Krakauer Diluviums. Bull. Intern. de l'Acad. Pol. de Sc. de Cracovie, nr 6—7, Cracovie 1916.

РЕЗЮМЕ

В работе излагаются результаты четырехлетних исследований проводимых автором над флорой мхов Ленчинско-Влодавского Приозерья в Люблинском воеводстве. В ней рассматривается история исследований, сообщества мхов, фито-географические элементы, послеледниковые реликты и их размещение, распространение ископаемых видов мхов, а также проводится сравнение бриофлоры на исследуемой территории по сравнению с соседними районами. Автором учтены работы более ранних бриологов (Айхлер, Блоньский, Квечиньский). В настоящее время флора мхов исследуемого района состоит из 197 видов, в том числе много разновидностей и форм. Полный перечень видов, разновидностей и форм можно найти в более ранней работе (Карчмаж, 26). Новыми видами для данной территории являются: *Sphagnum palustre* var. *papillosum*, *S. palustre* var. *flavescens*, *S. rubellum* subsp. *fuscum*, *S. quinquejarium*, *Pleuridium alternifolium*, *Dicranella rubra*, *Dicranum montanum*, *D. spurium*, *Weisia microstoma*, *Erythrophyllum rubellum*, *Barbula convoluta*, *Pterygonetrum cavifolium*, *Aloina rigida*, *Tortula papillosa*, *T. pulvinata*, *Racomitrium hypnoides*, *Leptobryum pyriforme*, *Pohlia nutans* var. *longisetula*, *P. nutans* var. *sphagnetorum*, *P. annotina*, *Mniobryum albicans*, *Bryum inclinatum*, *B. ventricosum* var. *gracilescens*, *B. bimum*, *B. neodamense*, *B. neodamense* var. *ovatum*, *B. capillare* var. *flaccidum*, *Mnium stellare*, *Cinclidium stygium*, *Philonotis calcarea*, *Fontinalis antipyretica* var. *gracilis*, *Thuidium delicatulum*, *Cratoneurum commutatum*, *C. filicinum* var. *fallax*, *Campylium chrysophyllum*, *Brachythecium albicans* var. *julaceum*, *B. Starkei* var. *explanatum*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium Swartzii*, *Pterigynandrum filiforme*, *Plagiothecium laetum* subsp. *curvifolium*, *Platygyrium repens*, *Hypnum supressiforme* var. *ericetorum*.

Среди найденных видов мхов особого внимания заслуживает реликтовая группа, которая представлена следующими видами: *Calliergon trifarium*, *Camptothecium nitens*, *Cinclidium stygium*, *Meesea triquetra*, *M. trichodes*, *Paludella squarrosa*, *Scorpidium scorpioides*, *Thuidium lanatum* и *Timmia megapolitana*.

Наиболее богатая флора мхов распространена на низких торфяниках содержащих много CaCO_3 в торфе и воде. Более бедна видами флора мхов верхних торфяников, лесов, а также эпифитная и эпилитичная бриофлора, развивающаяся на стволах деревьев и на камнях. Для дюнных районов и сухих смешанных лесов характерны ксерофильные мхи *Racomitrium canescens* и *Tortula ruralis*.

В бриогеографическом отношении Ленчинско-Влодавское Приозерье характеризуется преобладанием видов мхов из бореальных и северных элементов мхов, широко распространенных в северной части Голарктиды.

Сильное развитие торфяниковой флоры мхов на этой территории обусловлено эдафическими, геоморфологическими и климатическими факторами. Большое влияние на флору мхов Приозерья оказал исторический фактор, каким являлась ледниковая эпоха.

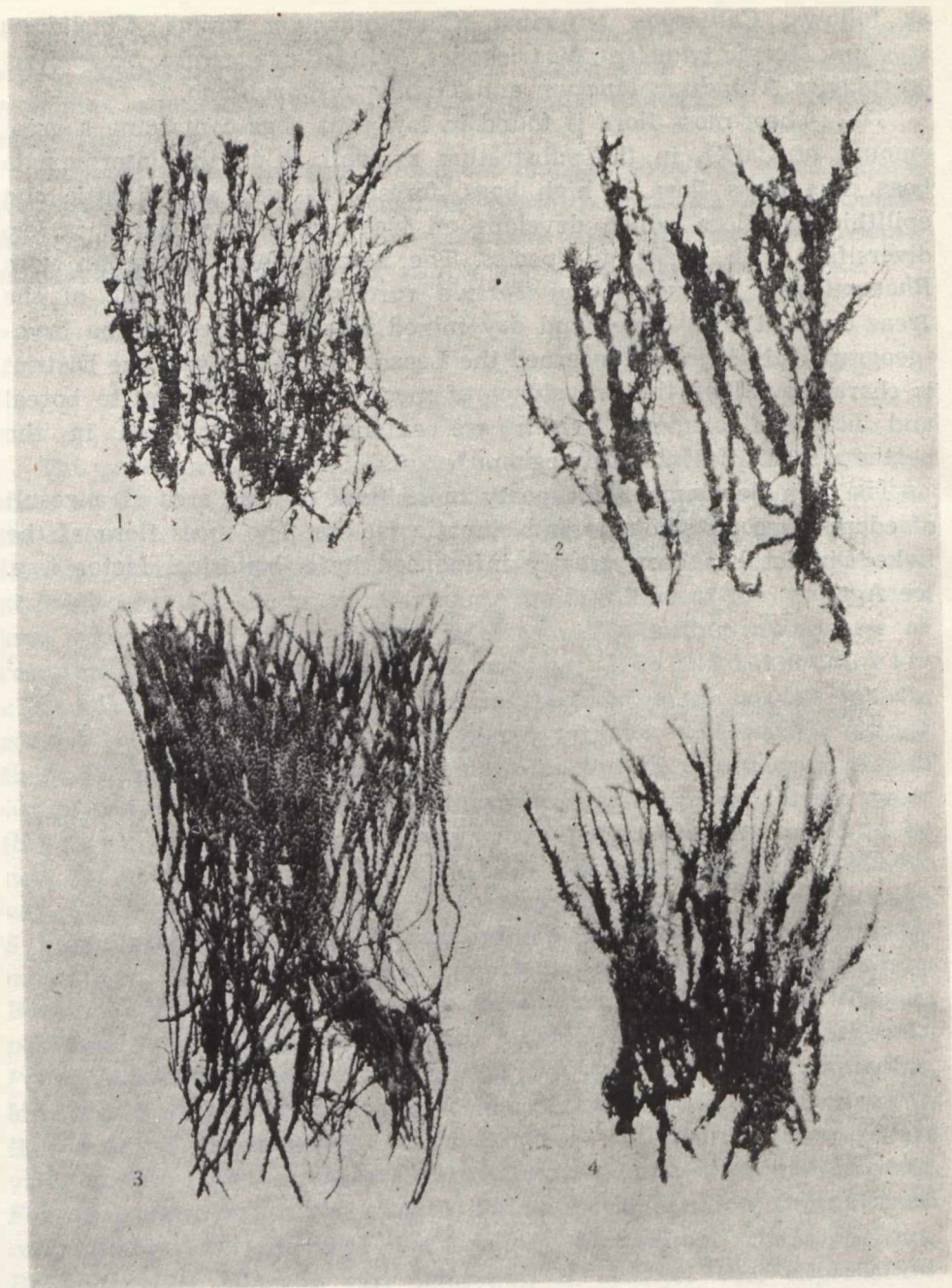
SUMMARY

The paper presents the results of a four years' investigation into the moss of the Łęczna and Włodawa Lake District. The author discusses the history of investigation, associations of the mosses, geographical and floristic elements, glacial relics and their distribution, the occurrence of fossil moss species; he also compares the bryoflora of the investigated area with that of the neighbouring areas. The author makes use of research of earlier bryologists (Eichler, Błoński and Kwieciński). The moss flora of the investigated area, so far known, consists of 197 species including many varieties and forms. Among them 43 species and varieties are new for the examined area. A full list of the species, varieties and forms was given in an earlier paper (Karczmaz 26). The following moss species are considered to be new for the Łęczna and Włodawa Lake District: *Sphagnum palustre* var. *papillosum*, *S. palustre* var. *flavescens*, *S. rubellum* subsp. *fuscum*, *S. quinquefarium*, *Pleuridium alternifolium*, *Dicranella rubra*, *Dicranum montanum*, *D. spurium*, *Weisia microstoma*, *Erythrophyllum rubellum*, *Barbula convoluta*, *Pterygonerum cavifolium*, *Aloina rigida*, *Tortula papillosa*, *T. pulvinata*, *Racomitrium hypnoides*, *Leptobryum pyriforme*, *Pohlia nutans* var. *longiseta*, *P. nutans* var. *sphagnetorum*, *P. annotina*, *Mniobryum albicans*, *Bryum inclinatum*, *B. ventricosum* var. *gracilescens*, *B. bimum*, *B. neodamense*, *B. neodamense* var. *ovatum*, *B. capillare* var. *flaccidum*, *Mnium stellare*, *Cinclidium stygium*, *Philonotis calcarea*, *Fontinalis antipyretica* var. *gracilis*, *Thuidium delicatulum*, *Cratoneurum commutatum*, *C. filicinum* var. *fullax*, *Campylium chrysophyllum*, *Brachythecium albicans* var. *julaceum*, *B. Starkei* var. *explanatum*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium Swartzii*, *Pterigynandrum filiforme*, *Plagiothecium laetum* subsp. *curvifolium*, *Platygyrium repens*, *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum*. Among above mentioned species attention should be drawn to a relic group of moss species. They are

as follows: *Calliergon trifarium*, *Camptothecium nitens*, *Cinclidium stygium*, *Meesea triquetra*, *M. trichodes*, *Paludella squarrosa*, *Scorpidium scorpioides*, *Thuidium lanatum* and *Timmia megapolitana*.

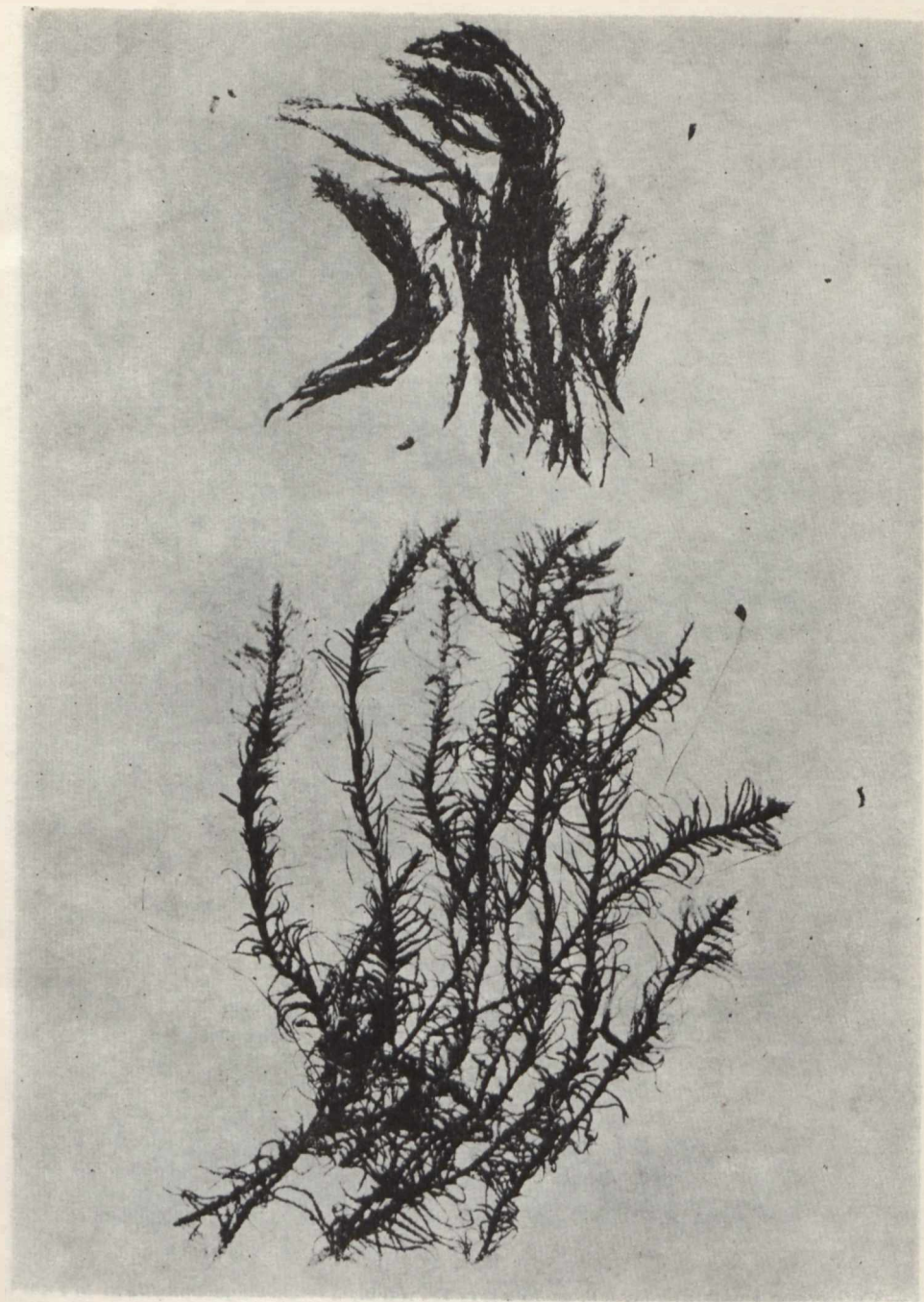
The richest moss flora is found in low peat bogs containing a great amount of CaCO_3 in the substratum as well as in the intermediate bogs. The moss flora in high bogs, forests, as well as epiphitic and epilithic bryoflora which develops on tree trunks and stones is less diversified with regard to species. The xerophyllous association with *Rhacomitrium canescens* and *Tortula ruralis* is characteristic of the areas covered with dunes and dry mixed forests. As far as the bryo-geographical aspect is concerned the Łęczna and Włodawa Lake District is characterized by the prevalence of moss species belonging to boreal and northern elements which are extensively distributed in the northern part of Holarctic region.

The rich development of peaty moss flora of this area is a result of edaphic, geomorphologic and climatic factors. The moss flora of the Lake District has been greatly influenced by a historical factor i. e. Ice Age.

**Ryc. 1**

1 — *Bryum neodamense* Itzigs., 2. — *Cinclidium stygium* Sw., 3 — *Paludella squarrosa* (L.) Brid., 4 — *Meesea triquetra* (L.) Angstr.

Fot. K. Kozak



Ryc. 2

1 — *Timmia megapolitana* Hedw., c. sp., 2 — *Thuidium lanatum* Hag., c. sp.

Fot. K. Kozak



Ryc. 3

1 — *Calliergon trifarium* (Web. et Mohr) Kindb., 2 — *C. megalophyllum* Mikut.

Fot. K. Kozak



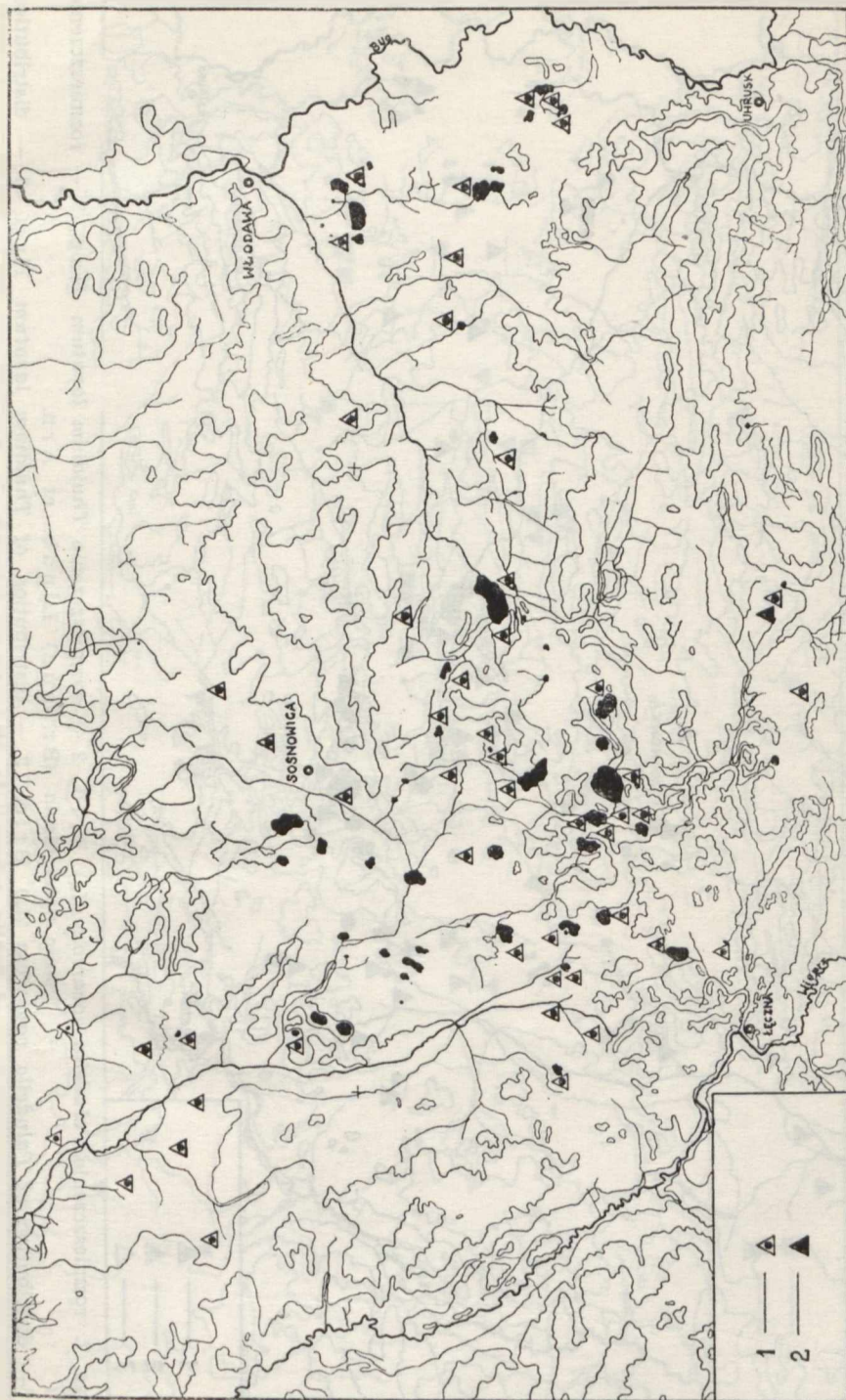
Ryc. 4

1 — *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr., c. sp., 2 — *Camptothecium nitens* Shimp.

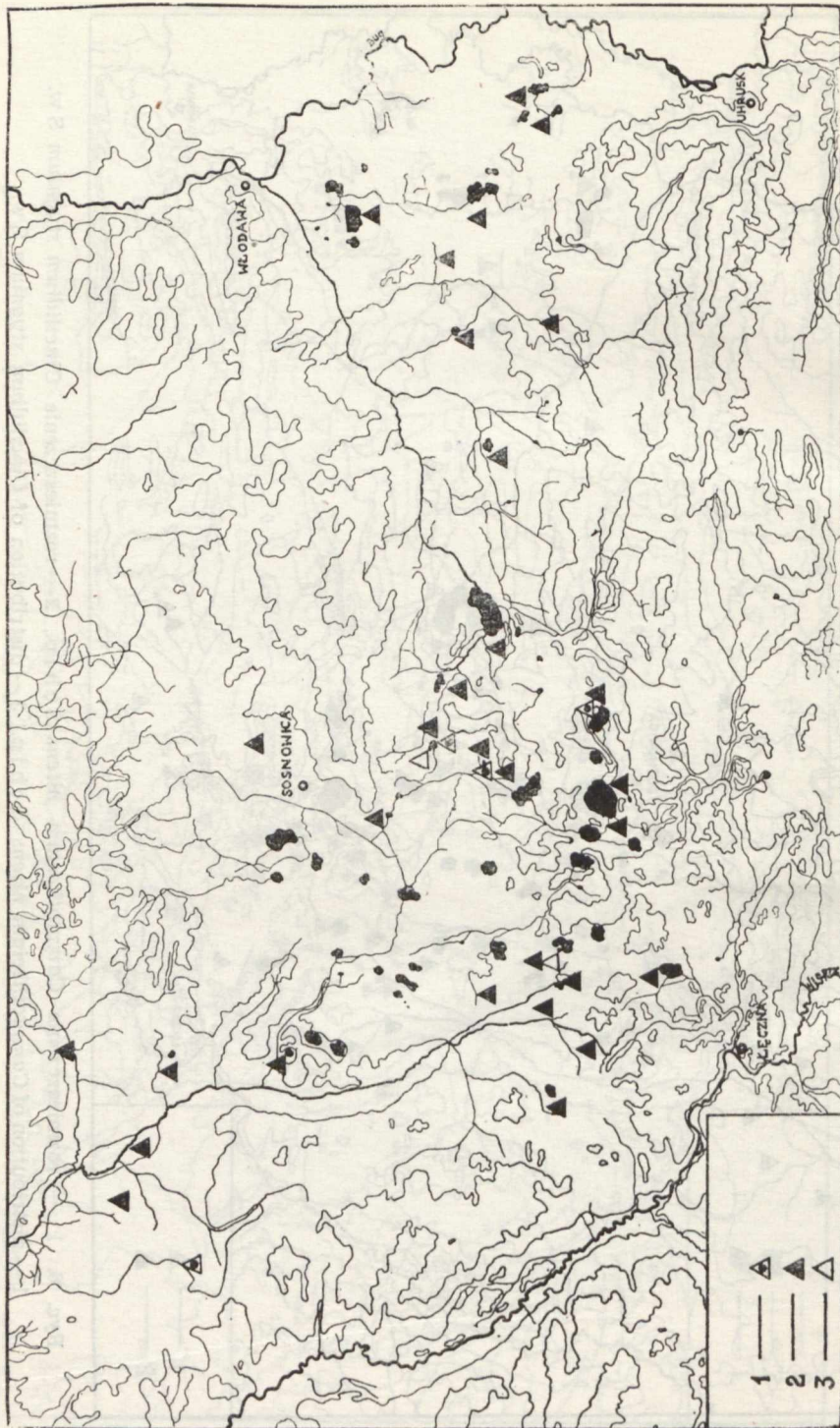
Fot. K. Kozak



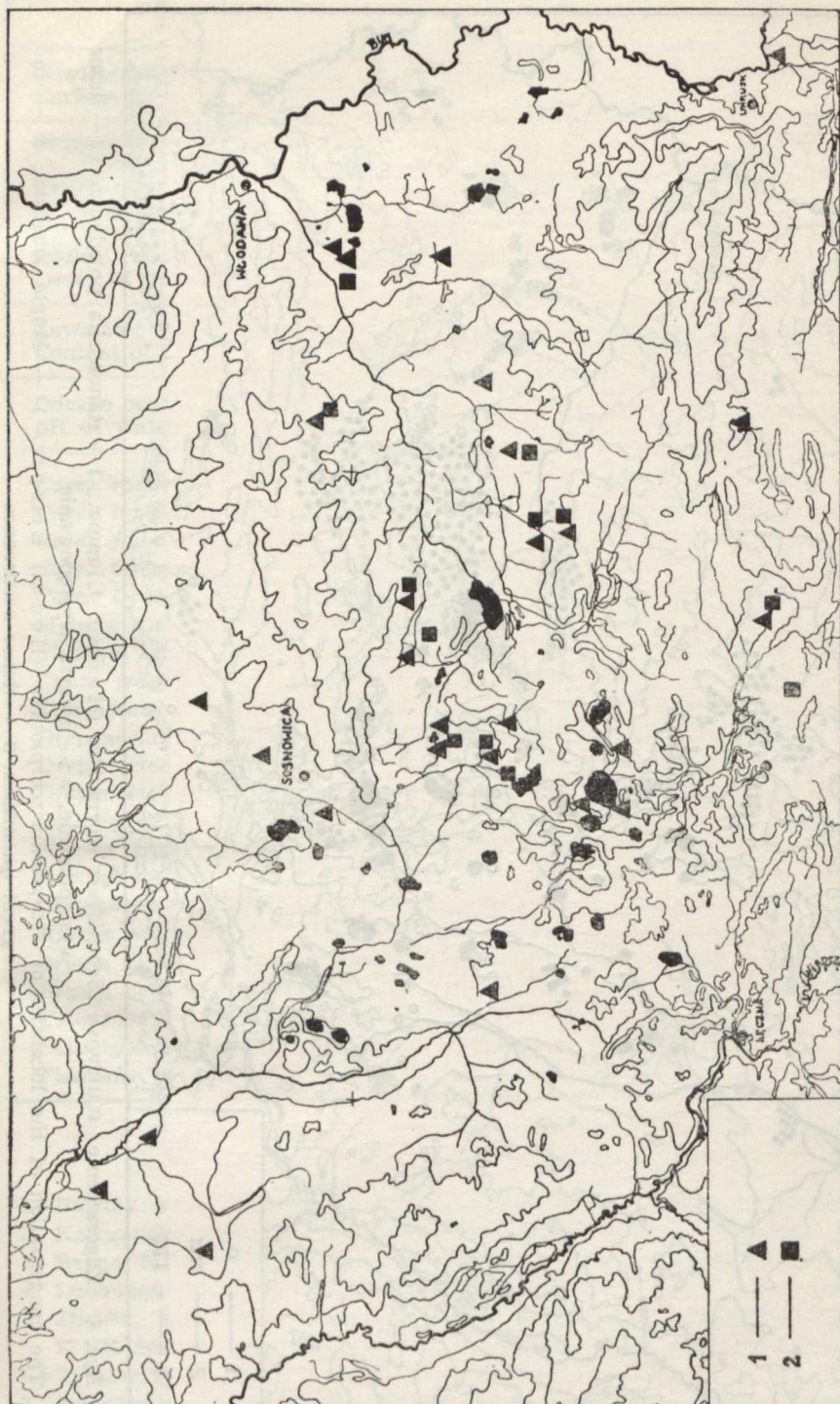
Ryc. 5. 1 — rozmieszczenie *Calliargon megalophyllum* Mikut., 2 — rozmieszczenie *Timmia megapolitana* Hedw., 3 — rozmieszczenie *Bryum neodamense* Itzigs.
 1 — distribution of *Calliargon megalophyllum* Mikut., 2 — distribution of *Timmia megapolitana* Hedw., 3 — distribution of *Bryum neodamense* Itzigs.



Ryc. 6. 1 — rozmieszczenie *Camptothecium nitens* Schip., 2 — rozmieszczenie *Cincidium stygium* Sw.
1 — distribution of *Camptothecium nitens* Schip., 2 — distribution of *Cincidium stygium* Sw.

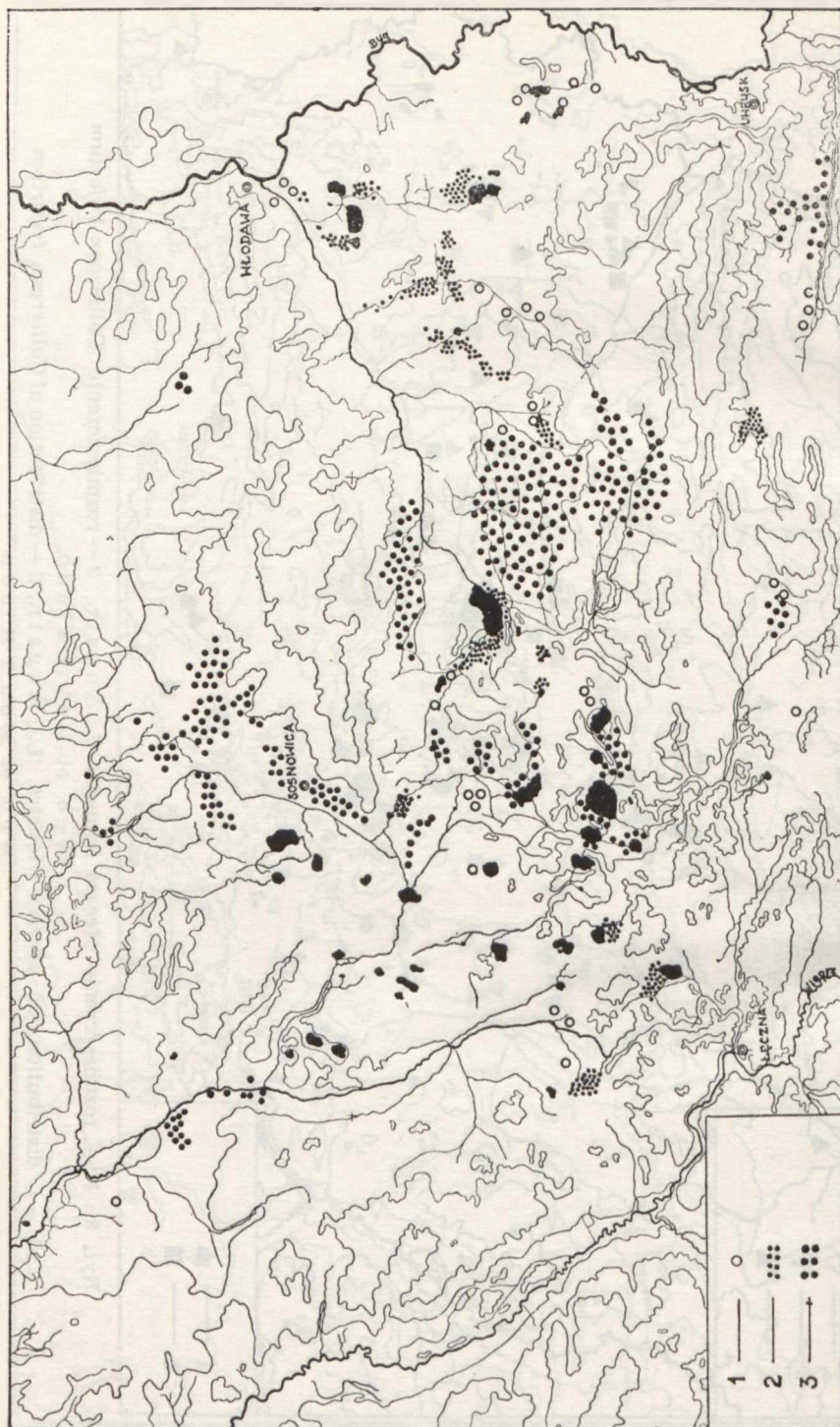


Ryc. 7. rozmieszczenie *Paludella squarrosa* (L.) Brid., 2 — rozmieszczenie *Thuidium lanatum* Hag., 3 — rozmieszczenie *Pohlia sphagnicola* (Br. eur.) Lindb. et Arn.
 1 — distribution of *Paludella squarrosa* (L.) Brid., 2 — distribution of *Thuidium lanatum* Hag., 3 — distribution of *Pohlia sphagnicola* (Br. eur.) Lindb. et Arn.



Ryc. 8. 1 — rozmieszczenie *Meesea triquetra* (L.) Angstr., 2 — rozmieszczenie *Calliergon trifarium* (Web. et Mohr) Kindb.

1 — distribution of *Meesea triquetra* (L.) Angstr., 2 — distribution of *Calliergon trifarium* (Web. et Mohr) Kindb.



Ryc. 9. Zagęszczenie stanowisk *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr.; 1 — stanowiska pojedyncze, 2 — liczne występowanie, 3 — zwarte występowanie

The condensation of the localities of *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr.; 1 — single localities, 2 — in great quantities, 3 — dense occurrence

Tab. 1. Skład florystyczny 15 zdjęć geobotanicznych w zbiorowisku z *Scorpidium scorpioides*
The floristic composition of 15 geobotanical surveys in the community with *Scorpidium scorpioides*

Numer zdjęcia No. of survey	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Powierzchnia zdjęć (m ²) Surface of surveys in m ²	4	4	4	6	4	4	4	4	4	6	4	4	6	4	4
Stopień pokrycia przez roślinność zielną (%) Degree of cover by the green vegetation in %	60	65	60	60	45	45	45	55	65	55	40	55	60	65	55
Poziom wody gruntowej (m) Level of ground-water in m	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4
Zawartość CaCO ₃ w wodzie (mg/l.) Content of CaCO ₃ in water in mg/l.	20,52	18,45	19,00	21,20	27,30	33,65	27,80	32,40	36,20	35,10	33,15	27,80	36,55	27,80	29,55
Odczyn wody (pH) pH of water	8,0	7,5	7,5	8,0	8,5	8,5	8,5	9,0	8,5	8,0	8,0	7,5	9,0	8,5	8,0
<i>Carex rostrata</i>	+	—	+	—	—	+	+	+	+	—	—	+	—	+	—
<i>Carex lepidocarpa</i>	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—
<i>Carex flava</i>	+	+	—	+	+	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—
<i>Carex Oederi</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—
<i>Carex Davalliana</i>	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Molinia coerulea</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Cladium mariscus</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Chara fragilis</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
<i>Scorpidium scorpioides</i>	2-3	3	3-4	3-4	4	4	4	3-4	3-4	2	2-3	2	3-4	2-3	1-2
<i>Drepanocladus revolvens</i>	1-2	1-2	1	2-3	1	1-2	1	+	1-2	2-3	3-4	2-3	2-3	2	3-4
<i>Drepanocladus Sendtneri</i>	1	1	1	+	—	+	1	+	+	1	—	+	1	1-2	+
<i>Drepanocladus lycopodioides</i>	+	—	+	—	—	—	—	—	1	+	—	1-2	+	—	1
<i>Calliergon trifarium</i>	1	—	+	—	+	+	—	1	—	+	—	—	1	—	+
<i>Meesea triquetra</i>	+	1	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—
<i>Campylium stellatum</i>	+	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—	+	+
<i>Campylium stellatum</i> var. <i>protensum</i>	+	—	+	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Bryum neodamense</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Bryum neodamense</i> var. <i>ovatum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Bryum ventricosum</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Calliergon cuspidatum</i>	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—
<i>Calliergon giganteum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
<i>Fissidens adiantoides</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Wykaz stanowisk, w których wykonano zdjęcia
List of localities where surveys were made

- Nowiny koło Wytyczna, torfowisko niskie, 7 VIII 1960.
- Karczunek, Bagno Bubnów, 3 VII 1961.
- Bagno Stawiska koło Brusa, 19 VIII 1960.
- Lubowież, Krowie Bagno, 16 VII 1960.
- Stawek, torfowisko niskie na wschód od jeziora Stawek, 27 VII 1961.
- Tarnów, południowa część Bagna Bubnów, 3 VIII 1961.
- Zawadówka, torfowisko niskie, 7 IX 1960.
- Torfowisko na południe od jeziora Karaśne, 14 VI 1961.
- Sawin, osuszone torfowisko niskie, 23 IX 1960.
- Kulczyn, zachodni brzeg Krowiego Bagna, 2 VII 1960.
- Garbatówka, torfowisko niskie na zachód od jeziora Sumin, 17 IX 1961.
- Sosnowica, torfowisko Bagno Staw, 23 VII 1960.
- Okuninka, torfowisko niskie na N od jeziora Czarnego, 6 VII 1960.
- Wola Wereszczyńska, torfowisko niskie na S od jeziora Mosznego, 16 VII 1960.
- Lipniak koło Wytyczna, 21 VIII 1960.

Tab. 3. Występowanie gatunków mchów w osadach torfów pleistocenijskich i holocenijskich na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim
The occurrence of moss species in the sediments of the Pleistocene and Holocene peats in the Łęczna and Włodawa Lake District

OKRES Period	Pleisto- cen		Holocen												Liczba występowania Number of appearances	Σ
	1. Włodawa II	2. Włodawa I	3. Bagno Staw k. Sosnowicy	4. Jezioro Bikcze	5. Jezioro Karaśne	6. Gródek	7. Bagno Jezioro k. Brzeźnicy Książęcej	8. Bohutyn	9. Wola Werszczyńska	10. Jezioro Moszne	11. Nadzieja k. Włodawy	12. Dziaki Bagno k. Sosnowicy	13. Kodeniec	14. Ludwin *		
Stanowiska kopalne Fossil localities																
1. <i>Amblystegium</i> sp.		+													1	0,7
2. <i>Aulacomnium palustre</i>			+	+	+					+					4	3,0
3. <i>Bryum ventricosum</i>					+						+				2	1,5
4. <i>Bryum</i> sp. (<i>B. ventricosum</i> ?)	+														1	0,7
5. <i>Calliergon cordifolium</i>							+								1	0,7
6. <i>Calliergon cuspidatum</i>	+														1	0,7
7. <i>Calliergon giganteum</i>				+			+	+	+	+	+				6	4,5
8. <i>Calliergon sarmentosum</i>	+														1	0,7
9. <i>Calliergon stramineum</i>								+							1	0,7
10. <i>Calliergon trifarium</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	10	7,5
11. <i>Camptothecium nitens</i>			+	+	+	+				+					6	4,5
12. <i>Campylium stellatum</i>												+			1	0,7
13. <i>Cratoneurum commutatum</i>		+													1	0,7
14. <i>Drepanocladus aduncus</i>	+	+				+			+						4	3,0
15. <i>Drepanocladus aduncus</i> var. <i>Kneiffii</i>			+	+			+	+				+			5	3,7
16. <i>Drepanocladus aduncus</i> var. <i>Kneiffii</i> for. <i>fluitans</i>									+						1	0,7
17. <i>Drepanocladus aduncus</i> var. <i>polycarpa</i>			+	+		+	+								4	3,0
18. <i>Drepanocladus capillifolius</i>	+		+	+			+	+	+						1	0,7
19. <i>Drepanocladus exannulatus</i>			+	+			+	+	+						5	3,7
20. <i>Drepanocladus exannulatus</i> var. <i>brachydietyus</i>				+	+										2	1,5
21. <i>Drepanocladus fluitans</i>	+	+			+	+	+	+							6	4,5
22. <i>Drepanocladus intermedius</i>	+	+	+	+		+	+	+	+					+	3	5,8
23. <i>Drepanocladus lycopodioides</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		12	9,0
24. <i>Drepanocladus Sendtneri</i>	+	+	+	+	+	+	+		+		+				9	6,6
25. <i>Drepanocladus vernicosus</i>			+	+	+	+	+			+					6	4,5
26. <i>Meesea longiseta</i>				+	+	+	+								2	1,5
27. <i>Meesea triquetra</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		11	8,2
28. <i>Paludella squarrosa</i>			+		+	+		+							4	3,0
29. <i>Pohlia nutans</i>			+												1	0,7
30. <i>Scorpidium scorpioides</i>	+	+	+	+		+		+	+		+	+	+		9	6,6
31. <i>Thuidium lanatum</i>			+		+			+							4	3,0
32. <i>Sphagnum amblyphyllum</i>					+										1	0,7
33. <i>Sphagnum subsecundum</i>		+						+							2	1,5
34. <i>Sphagnum</i> sp. div.				+	+										2	1,5
Liczba gatunków Number of species	12	10	15	15	14	13	12	11	10	7	7	4	3	2	135	100,0

* Profil zbadany przez autora
Profile investigated by the author