

Mchy i wątrobowce kompleksu torfowiskowo-wydmowego Żabiniec na Wyżynie Przedborskiej (Polska środkowa)

MONIKA STANIASZEK-KIK, BARTOSZ PIWOWARSKI, ROBERT ZUBEL,
BARBARA FOJCIK, GRZEGORZ VONČINA, MARIUSZ WIERZGOŃ,
MIROSLAW SZCZEPAŃSKI i WŁODZIMIERZ PISAREK

STANIASZEK-KIK, M., PIWOWARSKI, B., ZUBEL, R., FOJCIK, B., VONČINA, G., WIERZGOŃ, M., SZCZEPAŃSKI, M. AND PISAREK, W. 2025. Mosses and liverworts of the Żabiniec peat bog-dune complex in the Wyżyna Przedborska upland (Central Poland). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 30(2): 265–276. e-ISSN 2449-8890, ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The aim of the study was to assess the species diversity of mosses and liverworts within the Żabiniec peatland and its immediate surroundings. During the research, a total of 80 moss species (including 18 from the genus *Sphagnum*) and 11 liverwort species were recorded. The dominant group comprises terrestrial taxa, with a significant proportion of hygrophilous species. Notably, the richness of *Sphagnum* species is remarkable, accounting for almost half of all known national representatives of this genus. The study area also harbours six species that are considered threatened in Poland: *Amblystegium radicale* (R), *Campylopus pyriformis* (E), *Odontoschisma fluitans* (NT), *Heterogemma laxa* (EN), *Sphagnum fuscum* (V), and *Sphagnum papillosum* (I). Additionally, 37 species are under legal protection, including two that are strictly protected. These results emphasise the high natural value of the Żabiniec peatland and highlight the need for its conservation to ensure the integrity and proper functioning of this ecosystem.

KEY WORDS: bryophytes, peatland, protected species, threatened species, transitional bog

M. Staniaszek-Kik (autor korespondencyjny), Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź, Polska; e-mail: monika.staniaszek@biol.uni.lodz.pl; ORCID: 0000-0001-7969-0312

B. Piwowarski, Geopark Kielce – Ogród Botaniczny, ul. Jagiellońska 78, 25-734 Kielce, Polska; e-mail: bartosz.piwowarski@geopark-kielce.pl; ORCID: 0000-0001-8422-4869

R. Zubel, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Polska; e-mail: robert.zubel@mail.umcs.pl; ORCID: 0000-0003-1261-2808

B. Fojcik, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice, Polska; e-mail: fojcik@us.edu.pl; ORCID: 0000-0002-7932-9006

M. Wierzoń, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice, Polska; mariusz.wierzon@us.edu.pl; ORCID: 0000-0002-4809-2202

G. Vončina, Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107B, 34-450, Krościenko nad Dunajcem, Polska; e-mail: gvoncina@poczta.onet.pl; ORCID: 0000-0002-7660-7365

M. Szczepański, Zespół Szkół w Rybnie, ul. Sportowa 24, 13-220, Rybno, Polska; e-mail: mirekszl@wp.pl

W. Pisarek, ul. Rumiankowa 3/32, 11-041 Olsztyn, Polska; e-mail: wlodzimierz.pisarek@wp.pl

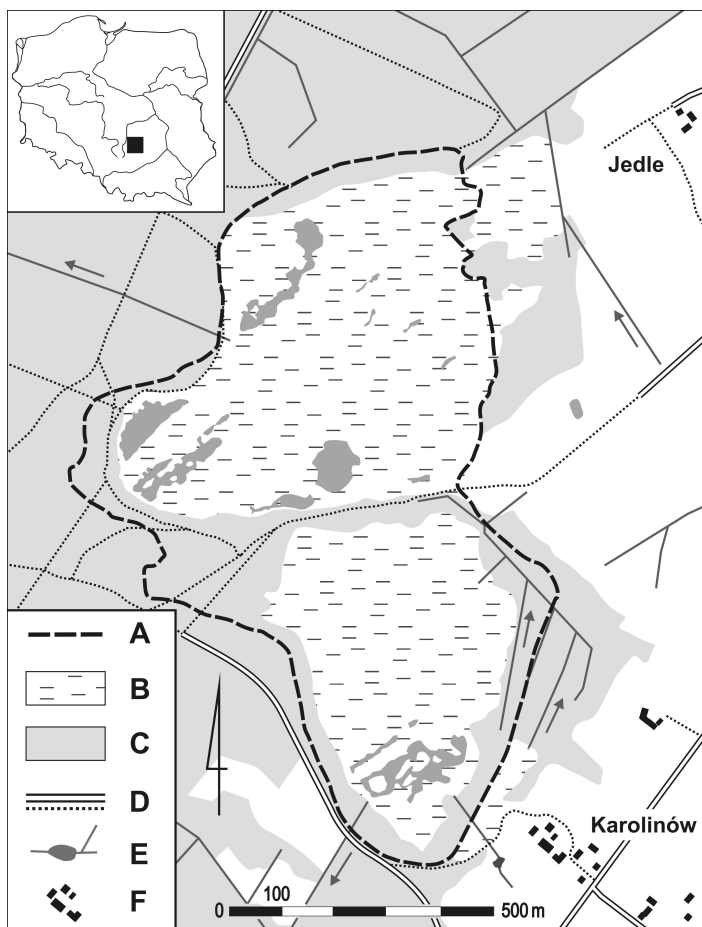
WSTĘP

Tereny podmokłe, okresowo lub stale zabagnione, są ekosystemami o dużej wartości przyrodniczej. Panujące na nich specyficzne warunki siedliskowe sprzyjają występowaniu gatunków wyspecjalizowanych. (MAKLES i in. 2014). Jednym z typów mokradeł są torfowiska – geobiocenozy powstające w warunkach dużego uwodnienia z warstwą torfu o miąższości ponad 0,3 m (ILNICKI 2002). Ekosystemy torfowiskowe mają ogromną wartość dla ochrony różnorodności biologicznej (JABŁOŃSKA i in. 2021). Obecnie znaczna ich część ulega szybkiemu procesowi degradacji wskutek bezpośrednich lub pośrednich działań człowieka, takich jak melioracje, eutrofizacja czy zmiany klimatu (JABŁOŃSKA i in. 2021; SZUMIŃSKA i in. 2023). Od drugiej połowy XX w. zjawisko zanikania torfowisk znacznie się nasiliło (TANNEBERGER i in. 2021). Szacuje się, że aktualnie 85% torfowisk w Polsce jest przesuszonych, a zaledwie 15% zachowało charakter bagienny i zdolność akumulacji nierozłożonych szczątków torfotwórczych (JABŁOŃSKA i in. 2021). Procesy degradacji mokradeł obserwuje się nie tylko w Polsce, ale i na całym świecie (TANNEBERGER i in. 2021). Wraz z ubywaniem powierzchni torfowisk zmniejsza się areal roślin i zwierząt związanych z tymi ekosystemami. Znaczna część gatunków siedlisk podmokłych znajduje się na czerwonych listach oraz wśród gatunków objętych ochroną (ŻARNOWIEC 2003).

Region świętokrzyski postrzegany był jako całkowicie pozbawiony naturalnych śródlądowych zbiorników wodnych. Tymczasem badania przeprowadzone przez JAŚKOWSKIEGO i SOŁTYSIKA (2003) pozwoliły wyodrębnić obszar określany terminem „Pojezierze Świętokrzyskie”. W jego granicach znajduje się zespół wydym oraz dystroficznych jezior (m.in. Zorawski Ług, Żabiniec, Jezioro Ruda, Jezioro Elżbiety) otoczonych rozległymi torfowiskami. Torfowisko Żabiniec jest jednym z lepiej zachowanych kompleksów tego typu, mimo to jego walory florystyczne są słabo poznane (KUKIELKA & PIĘKOWSKI 2005; BIELECKI 2008; PIWOWARSKI i in. 2021). Dotychczas z tego obszaru wykazano 22 gatunki mszaków (PIWOWARSKI i in. 2021). Celem przeprowadzonych badań było poznanie zróżnicowania gatunkowego mchów i wątrobowców występujących na torfowisku Żabiniec oraz w jego bezpośrednim otoczeniu.

TEREN BADAŃ

Kompleks torfowiskowo-wydmy Żabiniec położony jest поблизу miejscowości Jedle w gminie Łopuszno w województwie świętokrzyskim (Ryc. 1). Według podziału fizyczno-geograficznego znajduje się on na Wyżynie Przedborskiej w mezoregionie Wzgórza Łopuszańskie (342.16) (SOŁON i in. 2018). Mezoregion ten obejmuje łagodne wzniesienia zbudowane ze skał jurajskich i górnokreślowych oraz śródlądowe wydmy pochodzące z plejstocenu. Stałym elementem krajobrazu są również jeziora śródwydmy, powstałe na skutek wydmywania piasków, a następnie zalania wodą opadową oraz pochodzącą ze spływów powierzchniowych (PIWOWARSKI i in. 2021). Pod względem klimatycznym obszar badań położony jest w obrębie Regionu Zachodniomałopolskiego (Woś 1993), charakteryzującego się średnią roczną temperaturą powietrza wynoszącą 7,5°C oraz średnią roczną sumą opadów 634 mm.



Ryc. 1. Położenie obszaru badań. Oznaczenia: A – granica terenu badań, B – torfowisko, C – lasy, D – drogi utwardzone/gruntowe, E – stawy i kanały melioracyjne, F – zabudowa

Fig. 1. Location of the study area. Legend: A – boundary of the study area, B – peatland, C – forests, D – paved/dirt roads, E – ponds and drainage channels, F – buildings

Kompleks torfowiskowo-wydmowy Żabiniec obejmuje 10 niewielkich jezior, będących zbiornikami dystroficznymi z wyraźnymi śladami postępującej sukcesji roślinnej. Wokół zbiorników rozwijają się płaty torfowisk przejściowych, turzycowiska, szuwar pałkowo-trzcinowy, a w miejscach dawnej eksploatacji torfu – płaty torfowisk wysokich. W otoczeniu jezior występuje bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Nieco dalej od nich, zwłaszcza na piaszczystych wzniesieniach, spotyka się płaty boru suchego *Cladonio-Pinetum* i subatlantyckiego boru świeżego *Leucobryo-Pinetum cladonetosum* (PIWOWARSKI i in. 2021). Torfowisko Żabiniec jeszcze kilka lat temu intensywnie eksploatowano w celu pozyskania torfu w celach opałowych. Obecnie torf na małą skalę wydobywa się głównie dla celów ogrodniczych (PIWOWARSKI i in. 2021). Mimo znacznych walorów przyrodniczych obszar chroniony jest jedynie w ramach Konecko-Łopuszniańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz obszaru Natura 2000 „Ostoja Przedborska” (PLH260004).

MATERIAŁ I METODY

Badania terenowe przeprowadzono w 2021 r. w trakcie XVIII warsztatów terenowych Sekcji Briologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Torfowisko w całości znajduje się w obrębie kwadratu Ee 61 siatki ATMOS (OCHYRA & SZMAJDA 1981). Dane zbierano metodą marszrutową. Mszaki, których identyfikacja była możliwa w terenie jedynie notowano. W przypadku pozostałych gatunków zbierano okazy do weryfikacji laboratoryjnej. Mchy i wątrobowce rejestrowano na wszystkich typach podłoża: glebie, korze drzew, rozkładającym się drewnie oraz głazach. Na podstawie liczby notowań wyróżniono: gatunki bardzo rzadkie (1 notowanie), rzadkie (2–3 notowania), niezbyt częste (4–6 notowań) oraz częste (powyżej 6 notowań). Nazewnictwo mchów podano za OCHYRĄ i in. (2003), z uwzględnieniem niektórych nowszych ujęć taksonomicznych (TOUW 2001; IGNATOV & MILYUTINA 2007; PLÁŠEK i in. 2015; HASSEL i in. 2018). Taksony chronione wyróżniono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 (ROZPORZĄDZENIE 2014). Wątrobowce zagrożone podano za KLAMĄ i GÓRSKIM (2018), a mchy za ŻARNOWCEM i in. (2004). Zbiory zielnikowe zdeponowano w herbariach (LOD, KTU, KRAM-B, LBL) oraz prywatnych zbiorach.

Na podstawie zgromadzonych danych przygotowano wykazy gatunków w postaci dwóch list – oddzielnie dla wątrobowców i mchów. W obrębie każdej grupy taksony ułożono alfabetycznie. Po nazwie gatunkowej zamieszczono kolejno: w nawiasie kwadratowym kategorię zagrożenia oraz informację o ochronie gatunkowej, następnie frekwencji, siedlisku oraz rodzaju podłoża, na których gatunek występował, a także inicjały autorów notowań. W wykazie zastosowano następujące symbole i skróty: ochrona gatunkowa: OC – częściowa, OŚ – ścisła; kategorie zagrożenia wątrobowców: NT – bliski zagrożenia, EN – zagrożony; kategorie zagrożenia mchów: E – gatunki skrajnie zagrożone wymarciem, V – gatunki narażone; R – gatunki rzadkie, I – gatunki o nieokreślonym zagrożeniu; autorzy dat: BF – Barbara Fojcik, BP – Bartosz Piwowarski, GV – Grzegorz Vončina, MS – Mirosław Szczepański, MSK – Monika Staniaszek-Kik, MW – Mariusz Wierzoń, RZ – Robert Zubel, WP – Włodzimierz Pisarek.

WYKAZ GATUNKÓW

Marchantiophyta – wątrobowce

Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib. – bardzo rzadki; na odsłoniętej glebie w borze świeżym (MW).

Calypogeia neesiana (C.Massal. & Carestia) Müll.Frib. – rzadki; na glebie na skraju torfowiska i boru bagiennego, pod okapem sosen przy grobli i w rowie melioracyjnym w borze bagiennym (MSK, MW).

Calypogeia sphagnicola (Arnell & J.Perss.) Warnst. & Loeske – rzadki; na torfie między torfowcami w mszarze przygielkowym i na torfowisku na kępie wśród łodyżek *Polytrichum strictum* (MS, WP, RZ).

Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort. – niezbyt częsty; na mokrej skarpie na obrzeżu torfowiska i w kępie *Ledum palustre* na skraju torfowiska, w borze bagiennym (BF, MW).

Cephaloziella divaricata (Sm.) Schiffn. – rzadki; na piaszczystej glebie w borze suchym oraz na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym (GV, MW, MSK).

Fuscocephaloziopsis connivens (Dicks.) Váňa & L.Söderstr. – niezbyt częsty; na torfie i glebie torfowej na torfowisku pomiędzy łodyżkami *Polytrichum strictum* (MS, WP, GV, RZ).

Fuscocephaloziopsis lunulifolia (Dumort.) Váňa & L.Söderstr. – bardzo rzadki; na ziemi i humusie w borze bagiennym (RZ).

Heterogemma laxa (Lindb.) Konstant. & Vilnet (= *Lophozia laxa* (Lindb.) Grolle) – [EN, OŚ] bardzo rzadki; na glebie torfowej w mszarze przygielkowym (GV), *c.gem. (leg. P. Górski)*.

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort. – częsty; na humusie, w borze bagiennym, na korze *Betula* sp. na skraju torfowiska, na glebie w borze bagiennym i świeżym, w rowie melioracyjnym w borze świeżym, pod okapem sosen, przy grobli, na glebie w zaroślach na obrzeżu torfowiska (BF, GV, RZ, MSK, MW, BP)

Marchantia polymorpha L. – rzadki; na starym spalenisku na okraju torfowiska i na torfowisku w miejscu podrostu *Pinus sylvestris* (BF, MSK, MW).

Odontoschisma fluitans (Nees) L.Söderstr. & Váňa (= *Cladopodiella fluitans* (Nees) H.Buch) – [NT, OŚ]; bardzo rzadki; pomiędzy torfowcami na torfowisku (BP).

Bryophyta – mchy

Abietinella abietina (Hedw.) M.Fleisch. – [OC] rzadki; na ziemi na grobli z drzewostanem osikowo-sosnowym (GV, RZ, MW).

Amblystegium radicale (P. Beauv.) Schimp. – [R, OC] bardzo rzadki; na torfowisku w miejscu z podrostem *Pinus sylvestris* w kępie *Ledum palustre* (MW).

Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp. – niezbyt częsty; na korze *Betula* sp. w borze bagiennym oraz korze *Populus tremula* w zaroślach osikowych na grobli, na rozkładającym się drewnie na skraju boru sosnowego (BF, MSK, MW).

Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv. – bardzo rzadki; na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym (MW).

Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr. – rzadki; na rozkładającym się drewnie w borze bagiennym i na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym (BF, MW).

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr. – [OC] częsty; na glebie w borze bagiennym, torfowisku przejściowym, przy ścieżce w borze sosnowym, na skraju zadrzewienia osikowego przy granicy z torfowiskiem oraz na rozkładającym się pniaku na torfowisku przejściowym (BF, WP, MSK, MS, MW, GV, RZ, BP).

Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – rzadki; na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym oraz na grobli, na szyi korzeniowej *Betula* sp. w borze bagiennym (MW, RZ, BP).

Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp. – niezbyt częsty; na glebie w borze sosnowym, na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym, na piaszczystej glebie przy ścieżce w borze świeżym (WP, GV, RZ, MW, BP).

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp. – niezbyt częsty; na pniaku w borze bagiennym, w zadrzewieniach sosnowych na torfowisku, na ziemi w borze bagiennym, oraz w zaroślach i na spalenisku na skraju torfowiska (BF, GV, RZ, MW, BP).

Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. – częsty; na glebie na przydrożnej skarpie, w zadrzewieniu osikowym na grobli, na rozkładającym się drewnie na skraju torfowiska, w borze bagiennym i świeżym, na spalenisku na skraju torfowiska, na torfowisku w miejscu z podrostem *Pinus sylvestris*, na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym (BF, RZ, MSK, MW).

Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) P. Gaertn., B.Mey. & Scherb. – bardzo rzadki; na glebie mineralnej na skraju zadrzewienia osikowego (przy torfowisku) (MW).

Callicladium haldanianum (Grev.) H.A.Crum – bardzo rzadki; na rozkładającym się drewnie w borze bagiennym (BF).

Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb. – bardzo rzadki; na glebie na skraju torfowiska (BF).

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske – [OC] niezbyt częsty; na glebie w szuwarze turzycowym, na skraju torfowiska oraz z borze bagiennym, na spalenisku na skraju torfowiska (MS, WP, BF, MSK, MW).

Campylopus introflexus (Hedw.) Brid. – częsty; na glebie w borze świeżym, na glebie na skraju boru świeżego i torfowiska, na piaszczystej glebie przy ścieżce w borze świeżym (MS, WP, BF, GV, RZ, MW, BP, MSK).

Campylopus pyriformis (Schultz) Brid. – [E, OC] rzadki; na torfie na skraju torfowiska (MS, WP).

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. – częsty; na piaszczystej glebie w borze sosnowym, na przydrożu w borze sosnowym oraz przydrożnej skarpie na grobli, na pniaku i kłodzie w borze bagiennym, na szyi korzeniowej *Pinus sylvestris* w zadrzewieniu sosnowym na torfowisku, na spalenisku na skraju torfowiska, na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym (MS, WP, BF, RZ, MSK, MW, GV, BP).

Climacium dendroides (Hedw.) F.Weber & D.Mohr – [OC] niezbyt częsty; na glebie i glebie torfowej w zadrzewieniu osikowym (na skraju torfowiska), w borze bagiennym oraz w zaroślach wierzbowych (WP, BF, GV, RZ, MSK, MW).

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp. – bardzo rzadki; na mokrym humusie u nasady sosny w borze bagiennym (BF).

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp. – niezbyt częsty; na glebie i w rowie melioracyjnym w borze świeżym (WP, BF, MSK, MW).

Dicranum polysetum Sm. ex anon. – [OC] niezbyt częsty; na glebie i humusie w borze bagiennym, borze świeżym oraz na piasku w borze suchym (BF, GV, RZ, MW, BP).

Dicranum scoparium Hedw. – [OC] częsty; na glebie i humusie w borze świeżym oraz bagiennym, w rowie melioracyjnym w borze świeżym, na szyi korzeniowej *Betula* sp. na skraju boru świeżego (WP, BF, GV, RZ, MW, MSK, BP).

Funaria hygrometrica Hedw. – niezbyt częsty; na spalenisku w borze bagiennym i na skraju torfowiska (MS, WP, BF, MSK, MW).

Herzogiella seligeri (Brid.) Z.Iwats. – rzadki; na rozkładającym się drewnie i na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym (MW, GV).

Hylacomium splendens (Hedw.) Schimp. – [OC] częsty; na glebie i humusie w borze bagiennym oraz borze świeżym (BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Hypnum cupressiforme Hedw. – częsty; na rozkładającym się drewnie w borze bagiennym i borze świeżym; na pniu *Betula* sp. i *Quercus robur* w borze świeżym, na pniu *Populus tremula* w zaroślach osikowych na grobli, na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym, na glebie w zaroślach na obrzeżu torfowiska oraz w borze świeżym na wydmy (WP, BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Hypnum jutlandicum Holmen & E.Warncke – niezbyt częsty; na glebie w borze świeżym, zaroślach *Frangula alnus* na skraju torfowiska oraz w borze bagiennym (WP, RZ, MSK, MW).

Hypnum pallescens (Hedw.) P.Beauv. – bardzo rzadki; na pniu *Quercus robur* w borze sosnowym (RZ).

Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr. – [OC] częsty; na glebie i humusie w borze w borze bagiennym oraz borze świeżym (MS, WP, BF, GV, RZ, MW, BP).

Lewinskya affinis (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet (= *Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid.) – niezbyt częsty; na pniu *Betula* sp. na skraju boru bagiennego i na pniu *Populus tremula* w zaroślach osikowych na grobli (BF, MSK, MW).

Lewinskya speciosa (Nees) F.Lara, Garilleti & Goffinet. (= *Orthotrichum speciosum* Nees) – rzadki; na pniu *Quercus robur* w borze sosnowym oraz na korze *Populus tremula* w zadrzewieniu osikowym na grobli (RZ, MW).

Nyholmiella obtusifolia (Brid.) Holmen & E.Warncke (= *Orthotrichum obtusifolium* Brid.) – bardzo rzadki; na korze *Betula* sp. na skraju boru bagiennego (BF).

Orthodicranum montanum (Hedw.) Loeske – częsty; na korze *Betula pendula* i *Quercus robur* w borze świeżym, na szyi korzeniowej sosny w zadrzewieniu sosnowym na torfowisku, na rozkładającym się drewnie w borze sosnowym, na ziemi i warstwie humusu oraz u nasady pni *Pinus sylvestris* i *Betula* sp. w borze bagiennym, na torfowisku na odsłoniętym torfie w kępach *Ledum palustre* (BF, GV, RZ, MW).

Orthotrichum anomalum Hedw. – rzadki; na korze *Populus tremula* w zadrzewieniu osikowym na grobli (MSK, MW).

Orthotrichum diaphanum Brid. – rzadki; na pniu *Betula* sp. na skraju boru bagiennego i na pniu *Populus tremula* w zadrzewieniu osikowym na grobli (BF, MSK, MW).

Orthotrichum pumilum Sw. ex anon. – rzadki; na pniu *Betula* sp. na skraju boru bagiennego i na pniu *Populus tremula* w zadrzewieniu osikowym na grobli (BF, MSK, MW).

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske – bardzo rzadki; na glebie na skraju torfowiska w pobliżu spaleniska (MW).

Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop. – częsty na glebie w borze bagiennym i świeżym (BF, GV, RZ, MW, BP).

Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J. Kop. – bardzo rzadki; na glebie na skraju torfowiska (MW).

Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr. – rzadki; na rozkładającym się drewnie w borze bagiennym oraz na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym (BF, MW).

Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. – rzadki; na glebie w borze bagiennym oraz w rowie melioracyjnym w borze świeżym (BF, MW).

Plagiothecium ruthei Limpr. – bardzo rzadki; na odsłoniętym torfie w kępie *Ledum palustre* na torfowisku (MW).

Platygyrium repens (Brid.) Schimp. – bardzo rzadki; na pniu *Betula* sp. na skraju boru bagiennego (BF).

Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt. – [OC] częsty; na glebie i humusie w borze bagiennym, na okraju torfowiska, w borze świeżym, w kępie *Ledum palustre* na torfowisku z podrostem *Pinus sylvestris*, na torfie w borze bagiennym (MS, WP, BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. – częsty; na rozkładającym się drewnie (pniaku) na skraju boru sosnowego, na korze *Betula* sp. na skraju torfowiska, na szyi korzeniowej *Pinus sylvestris* w zadrzewieniu sosnowym na torfowisku, na glebie w borze bagiennym i świeżym, na odsłoniętym torfie w kępie *Ledum palustre* na torfowisku, na glebie w rowie melioracyjnym w borze świeżym (WP, BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm. – rzadki; na glebie w borze świeżym i bagiennym oraz na szyi korzeniowej *Pinus sylvestris* w zadrzewieniu sosnowym na torfowisku (GV, MSK, BP).

Polytrichastrum longisetum (Sw. ex Brid.) G.L.Sm. – niezbyt częsty; na mokrym humusie w borze bagiennym, na glebie na skraju boru bagiennego, na szyi korzeniowej *Betula* sp. na torfowisku, na glebie w borze bagiennym i świeżym oraz w rowie melioracyjnym oraz na torfie w borze bagiennym (BF, RZ, MW, MS, MSK).

Polytrichum commune Hedw. – [OC] częsty; na glebie na torfowisku, w borze bagiennym, w rowie melioracyjnym w borze świeżym, w zaroślach na obrzeżach torfowiska (BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Polytrichum juniperinum Hedw. – niezbyt częsty; na glebie i humusie w borze bagiennym i borze świeżym (WP, GV, RZ, MW, BP).

Polytrichum piliferum Hedw. – niezbyt częsty; na piaszczystej glebie w borze suchym i świeżym (MS, WP, BF, GV, RZ, BP).

Polytrichum strictum Menzies ex Brid. – [OC] częsty; na glebie torfowej na torfowisku, na pniaku na torfowisku i na glebie w borze bagiennym (MS, WP, BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M.Fleisch. – [OC] częsty; na glebie w borze bagiennym, borze świeżym, w zaroślach na obrzeżu torfowiska oraz na piasku w borze suchym (MS, WP, BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not. – [OC] niezbyt częsty; na glebie w borze bagiennym i borze świeżym (BF, GV, MW, BP).

Pylaisia polyantha (Hedw.) Schimp. – bardzo rzadki; na korze *Quercus robur* w borze świeżym (MW).

Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst. – [OC] niezbyt częsty; na glebie w borze sosnowym na skraju torfowiska, borze bagiennym oraz przy drodze leśnej (WP, BF, RZ, MSK).

Rosulabryum capillare (Hedw.) J.R.Spence – bardzo rzadki; na wilgotnej, piaszczystej glebie w borze świeżym (BP).

Sciuroidium-hypnum curtum (Lindb.) Ignatov (= *Sciuroidium-hypnum oedipodium* (Mitt.) Ignatov & Huttunen) – niezbyt częsty; na glebie w borze bagiennym i świeżym (BF, RZ, MSK, MW).

Sphagnum angustifolium (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen – [OC] niezbyt częsty; na glebie na torfowisku i okraju torfowiska (RZ, MSK, MW, BP).

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw. – [OC] częsty; na glebie w borze bagiennym i na torfowisku (BF, RZ, MSK, MW).

Sphagnum compactum Lam. et DC. – [OC] rzadki; na glebie na skraju boru bagiennego i torfowiska oraz na skraju boru świeżego (MW).

Sphagnum cuspidatum Ehrh. ex Hoffm. – [OC] częsty; na glebie na torfowisku, w borze bagiennym, na brzegu zbiornika z wodą, w zarastającym rowie bobrowym (MS, WP, BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Sphagnum denticulatum Brid. – [OC] bardzo rzadki; na glebie torfowej na torfowisku przejściowym (GV).

Sphagnum divinum Flatberg & Hassel (= *Sphagnum magellanicum* auct. eur. p.p., non Brid.) – [OC] rzadki; na torfowisku przejściowym (MW, RZ).

Sphagnum fallax (H.Klinggr.) H.Klinggr. – [OC] częsty; na glebie torfowej na torfowisku oraz w borze bagiennym (WP, BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Sphagnum fimbriatum Wilson – [OC] niezbyt częsty; na torfie w zaroślach łozowych, na glebie torfowej w borze bagiennym i zadrzewieniu sosnowym na torfowisku, w kępie *Ledum palustre* na torfowisku (MS, WP, BF, GV, MSK, MW).

Sphagnum flexuosum Dozy & Molk. – [OC] niezbyt częsty; na torfowisku (WP, BF, MW, RZ).

Sphagnum fuscum (Schimp.) H.Klinggr. – [V, OC] bardzo rzadki; na torfowisku (RZ, leg. K. Rutkowski).

Sphagnum girgensohnii Russow – [OC] bardzo rzadki; na glebie torfowej w borze bagiennym (MSK).

Sphagnum inundatum Russow – [OC] rzadki; na torfowisku w pobliżu otwartego zbiornika (MW).

Sphagnum obtusum Warnst. – [OC] częsty; na glebie torfowej na torfowisku i w szuwarze turzycowym (WP, GV, RZ, BP, MW).

Sphagnum palustre L. – [OC] częsty; na glebie, torfie i humusie w borze bagiennym, na okraju torfowiska, w borze świeżym, w zaroślach *Frangula alnus* na skraju torfowiska, w rowie melioracyjnym w borze świeżym oraz na torfowisku przejściowym (MS, WP, BF, RZ, MSK, MW, BP).

Sphagnum papillosum Lindb. – [I, OC] częsty; na glebie torfowej na torfowisku przejściowym, w borze bagiennym oraz w zadrzewieniach sosnowych na torfowisku (MS, WP, BF, GV, RZ, MW, BP).

Sphagnum rubellum Wilson – [OC] niezbyt częsty; na torfie na torfowisku przejściowym (MS, WP, MW).

Sphagnum squarrosum Crome – [OC] niezbyt częsty; na torfie i glebie torfowej na torfowisku, w zaroślach łozowych, na brzegu zbiornika z wodą oraz na okraju torfowiska (MS, BF, GV, RZ, BP).

Sphagnum subsecundum Nees – [OC] bardzo rzadki; na torfie w szuwarze turzycowym (MS).

Straminergon stramineum (Dicks. ex Brid.) Hedenäs – częsty; na glebie torfowej i pomiędzy torfowcami na torfowisku, w mszarze przygielkowym, na skraju torfowiska i w borze bagiennym (MS, BF, GV, RZ, MSK, MW, BP).

Tetraphis pellucida Hedw. – niezbyt częsty; na glebie i humusie w rowach melioracyjnych w borze świeżym i bagiennym oraz na szyi korzeniowej *Pinus sylvestris* w borze świeżym (BF, MSK, MW).

Thuidium assimile (Mitt.) A.Jaeger (= *Thuidium philibertii* Limpr.) – [OC] rzadki; na glebie w borze bagiennym i świeżym (MSK, MW).

Warnstorfia exanulata (Schimp.) Loeske – rzadki; na torfie między torfowcami w szuwarze turzycowym oraz na glebie torfowej na torfowisku (na ple) (MS, GV).

Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske – niezbyt częsty; na glebie i glebie torfowej na torfowisku przejściowym, mszarze przygielkowym oraz na okraju torfowiska (GV, RZ, MW, BP, WP).

CHARAKTERYSTYKA FLORY BADANEGO TERENU

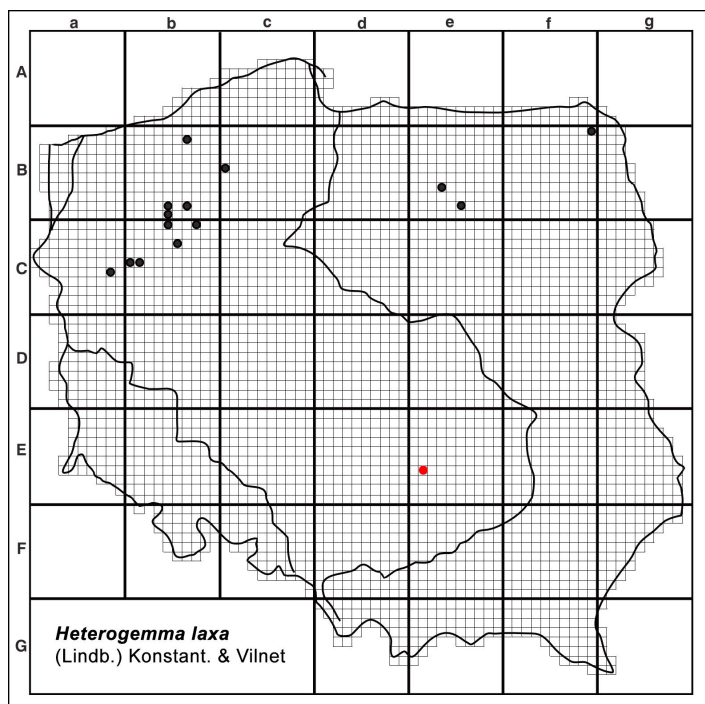
W wyniku badań briologicznych przeprowadzonych na torfowisku Żabiniec stwierdzono występowanie 80 gatunków mchów oraz 11 wątrobowców. W brioflorze dominują gatunki naziemne, porastające glebę, które stanowią ponad 90% wszystkich taksonów. Wśród epi-geitów szczególnie licznie reprezentowane są gatunki wilgociolubne – ponad 40% wszystkich mszaków. Należą do nich m.in. *Amblystegium radicale*, *Bryum pseudotriquetrum*,

Calliergon cordifolium, *Calypogeia sphagnicola*, *Straminergon stramineum*, *Warnstorfia exannulata* oraz *W. fluitans*. Gatunki siedlisk podmokłych należą do najbardziej zagrożonych wśród mszaków. Szacuje się, że obecnie ekosystemy bagienne znikają trzykrotnie szybciej niż lasy (DAVIDSON 2014). Na różnorodność brioflory epigeicznej wpływa również obecność zbiorowisk leśnych otaczających otwarte torfowisko. Dobrze rozwiniętą warstwę mszystą można zaobserwować na przykład we fragmentach boru bagiennego, wykształconego w wąskich pasach wokół torfowiska. Rosną tu m.in. *Aulacomnium palustre*, *Calliergonella cuspidata*, *Calypogeia neesiana*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Ptilium crista-castrensis* oraz torfowce *Sphagnum capillifolium*, *S. fallax*, *S. fimbriatum*, *S. palustre*, *S. papillosum* i *S. squarrosum*. Natomiast w położonych na wyniesieniach wydmowych płatach borów świeżych i suchych, poza typowymi gatunkami borowym, jak *Pleurozium schreberi*, *Pseudoscleropodium purum*, *Dicranum scoparium* czy *D. polysetum*, pojawiają się mchy światłozadne, takie jak *Brachythecium albicans*, *Ceratodon purpureus* oraz *Polytrichum piliferum*.

Na badanym obszarze słabo rozwinięta jest flora epifityczna. Ogółem stwierdzono 20 gatunków nadrzewnych (22% ogółu). Niewielkie bogactwo gatunkowe tej grupy ekologicznej wynika z ograniczonego udziału drzew liściastych. Na pniach najczęściej obserwowano *Hypnum cupressiforme*, *H. pallidum*, *Lewinskya speciosa* i *Orthotrichum pumilum*. Również na rozkładającym się drewnie odnotowano niewiele gatunków – łącznie 14, z przewagą taksonów polisubstratowych. Do najciekawszych epiksyli należy *Callicladium haldanianum*, niegdyś rzadki gatunek, a od lat 90. coraz częstszy w wielu regionach kraju (STEBEL 2013).

W brioflorze torfowiska Żabiniec występują gatunki zagrożone i objęte ochroną. Zidentyfikowano sześć taksonów z „czerwonej listy”: *Campylopus pyriformis* (E), *Heterogemma laxa* (EN), *Odontoschisma fluitans* (NT), *Amblystegium radicale* (R), *Sphagnum fuscum* (V) i *Sphagnum papillosum* (I). Szczególnie interesujące jest stanowisko *Heterogemma laxa* – dotąd znanego w Polsce jedynie z 14 lokalizacji w północnej części kraju (SZWEYKOWSKI 1958, 2006; REJMENT-GROCHOWSKA & MICKIEWICZ 1962; GÓRSKI i in. 2015). Lokalizacja na Żabińcu stanowi najbardziej wysunięte na południe znane stanowisko tego wątrobowca i jest odizolowana od pozostałych (Ryc. 2). Na gametofitach stwierdzono rozmnożki, co zasługuje na uwagę, gdyż według SZWEYKOWSKIEGO (2006) gatunek ten nie tworzy struktur rozmnażania wegetatywnego. Obecność *Sphagnum fuscum* jest również interesująca – w środkowej Polsce występuje rzadko (GÓRSKI i in. 2017), a jego stanowiska koncentrują się na nizinach północnych oraz w górach (STEBEL 2017). W granicach kompleksu wykazano ponadto dwa gatunki objęte ochroną ścisłą oraz 37 chronionych częściowo (łącznie 40% całej brioflory). Znaczną część gatunków chronionych stanowią torfowce. Łącznie stwierdzono 18 gatunków z rodzaju *Sphagnum*, co stanowi niemal 50% wszystkich krajowych przedstawicieli tej grupy.

Na torfowisku Żabiniec odnotowano również obecność neofitycznego *Campylopus introflexus*, który w ostatnich latach intensywnie rozprzestrzenił się w Europie Środkowej, w tym w Polsce. Obecnie znany jest z wielu stanowisk w całym kraju. Piaszczyste i bielicowe gleby porośnięte lasami iglastymi stwarzają dogodne warunki dla jego ekspansji (ŻARNOWIEC i in. 2019).



Ryc. 2. Rozmieszczenie *Heterogemma laxa* w Polsce w siatce ATMOS. ● – stanowiska dotychczas znane, ● – nowe stanowisko.

Fig. 2. Distribution of *Heterogemma laxa* in Poland in the ATMOS grid square system. ● – previously known localities, ● – new locality

PODSUMOWANIE

Kompleks torfowiskowo-wydmowy Żabiniec stanowi ważną ostoję dla wielu gatunków mchów i wątrobowców, w tym rzadkich oraz cennych gatunków torfowiskowych. Bogactwu gatunkowemu mszaków sprzyja mozaika siedlisk, obejmująca zarówno dystroficzne zbiorniki, płaty torfowisk przejściowych, turzycowiska i szuwar pałkowo-trzcinowy, jak i otaczające je fragmenty zbiorowisk borowych. Wyniki badań podkreślają znaczną wartość przyrodniczą tego terenu oraz potrzebę jego ochrony. W celu zachowania jego walorów przyrodniczych należy zapewnić stabilne stosunki wodne, a cały obiekt powinien zostać objęty ochroną rezerwatową.

Podziękowania. Serdecznie dziękujemy dr. hab. Piotrowi Górskiemu, prof. UPP, za potwierdzenie oznaczenia *Heterogemma laxa* oraz dr. Stanisławowi Rosadzińskiemu za pomoc przy weryfikacji wybranych gatunków torfowców.

LITERATURA

BIELECKI M. 2008. Notatki florystyczne z wybranych jezior Pojezierza Świętokrzyskiego. – Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica **15**(2): 321–323.

- DAVIDSON N. C. 2014. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. – *Marine and Freshwater Research* **65**: 934–941.
- GÓRSKI P., PAWLIKOWSKI P., RUSIŃSKA A., FOJCIK B., ZUBEL R., VONČINA G., KLAMA H., SMOCZYK M. & SALACHNA A. 2017. New distributional data on bryophytes of Poland and Slovakia, 9. – *Steciana* **21**(1): 31–40.
- GÓRSKI P., SMOCZYK M., PAWLIKOWSKI P., VONČINA G., STEBEL A., PACIOREK T., STANIASZEK-KIK M., ROMAŃSKI M., WIADERNY A., GĄBKA M. & WIERZCHOLSKA S. 2015. New distributional data on bryophytes of Poland, 2. – *Steciana* **19**(2): 55–65.
- HASSEL K., KYRKJEEIDE M. O., YOUSEFI N., PRESTØ T., STENØIEN H. K., SHAW J. A. & FLATBERG K. I. 2018. *Sphagnum divinum* (sp. nov.) and *S. medium* Limpr. and their relationship to *S. magellanicum* Brid. – *Journal of Bryology* **40**(3): 197–222.
- IGNATOV M. S. & MILYUTINA I. A. 2007. A revision of the genus *Sciuro-hypnum* (Brachytheciaceae, Bryophyta) in Russia. – *Arctoa* **16**: 63–86.
- ILNICKI P. 2002. Torfowiska i torf. s. 606. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań.
- JABŁOŃSKA E., KOTOWSKI W. & GIERGICZNY M. 2021. Projekt strategii ochrony mokradeł w Polsce na lata 2022–2032. s. 206. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- JAŚKOWSKI B. & SOŁTYSIK R. 2003. The origin and age of the Świętokrzyski Lake District. – *Limnological Review* **3**: 101–106.
- KLAMA H. & GÓRSKI P. 2018. Red list of liverworts and hornworts of Poland (4th edition). – *Cryptogamie, Bryologie* **39**(4): 415–441.
- KUKIELKA M. & PIEŃKOWSKI Ł. 2005. Walory przyrodnicze kompleksu Żabiniec. – *Zeszyty Studenckiego Ruchu Naukowego Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach* **10**: 35–37.
- MAKLES M., PAWLACZYK P. & STAŃKO R. 2014. Podręcznik najlepszych praktyk ochrony mokradeł. s. 112. Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa.
- OCHYRA R. & SZMAJDA P. 1981. La cartographie bryologique en Pologne. – W: J. SZWEYKOWSKI (red.), *New perspectives in bryotaxonomy and bryogeography*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Seria Biologia **20**: 105–110.
- OCHYRA R., ŻARNOWIEC J. & BEDNAREK-OCHYRA H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. s. 372. Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- PIWOWARSKI B., ZUBEL R., FOJCIK B. & PACIOREK T. 2021. „Wśród Chęcińskich Wzgórz”. Przewodnik sesji terenowych XVIII Warsztatów Sekcji Briologicznej PTB, 22–26 września 2021 r., Chęciny. Chęciny – Kielce (maszynopis).
- PLÁŠEK V., SAWICKI J., OCHYRA R., SZCZECIŃSKA M. & KULIK T. 2015. New taxonomical arrangement of the traditionally conceived genera *Orthotrichum* and *Ulota* (Orthotrichaceae, Bryophyta). – *Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales* **64**(2): 169–174.
- REJMENT-GROCHOWSKA I. & MICKIEWICZ J. 1962. Materiały do flory mszaków Suwalszczyzny. – *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **8**(1): 3–22.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2014 r., poz. 1409).
- SOLON J., BORZYSZKOWSKI J., BIDAŚK M., RICHLING A., BADORA K., BALON J., BRZEZIŃSKA-WÓJCİK T., CHABUDZIŃSKI Ł., DOBROWOLSKI R., GRZEGORCZYK I., JODŁOWSKI M., KISTOWSKI M., KOT R., KRAŻ P., LECHNIO J., MACIAS A., MAJCHROWSKA A., MALINOWSKA E., MIGOŃ P., MYGA-PIĄTEK U., NITA J., PAPIŃSKA E., RODZIK J., STRZYŻ M., TERPIŁOWSKI S. & ZIAJA W. 2018. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. – *Geographia Polonica* **91**(2): 143–170.

- STEBEL A. 2013. Distribution of *Callicladium haldanianum* (Bryophyta, Hypnaceae) in Poland. – Polish Botanical Journal **58**(2): 593–603.
- STEBEL A. 2017. Torfowce *Sphagnopsida* Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Środkowopomorskie” (Pomorze Zachodnie). s. 192. Nadleśnictwo Karnieszewice, Trawica.
- SZUMIŃSKA D., CZAPIEWSKI S. & SEWERNIAK P. 2023. Natural and anthropogenic factors influencing changes in peatland management in Poland. – Regional Environmental Change **23**: 5.
- SZWEYKOWSKI J. 1958. Prodrumus Florae Hepaticarum Poloniae. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Prace Komisji Biologicznej **19**, s. 596. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- SZWEYKOWSKI J. 2006. An annotated checklist of Polish liverwort and hornworts. – W: Z. MIREK (red.), Biodiversity of Poland. **4**, s. 1–114. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- TANNEBERGER F., MOEN A., BARTHELMES A., LEWIS E., MILES L., SIRIN A., TEGETMEYER C. & JOOSTEN H. 2021. Mires in Europe – regional diversity, condition and protection. – Diversity **13**(8): 381.
- TOUW A. 2001. A taxonomic revision of the Thuidiaceae (Musci) of tropical Asia, the western Pacific, and Hawaii. – The Journal of the Hattori Botanical Laboratory **91**: 1–136.
- WOŚ A. 1993. Regiony klimatyczne Polski w świetle częstości występowania różnych typów pogody. – Zeszyty Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN **20**: 1–92.
- ŻARNOWIEC J. 2003. Różnorodność gatunkowa – mchy. – W: R. ANDRZEJEWSKI & A. WEIGLE (red.), Różnorodność biologiczna Polski, s. 59–65. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- ŻARNOWIEC J., STEBEL A. & OCHYRA R. 2004. Threatened moss species in the Polish Carpathians in the light of a new Red list of mosses in Poland. – W: A. STEBEL & R. OCHYRA (red.), Bryological studies in the Western Carpathians, s. 9–28. Sorus, Poznań.
- ŻARNOWIEC J., STEBEL A. & CHMURA D. 2019. Thirty-year invasion of the alien moss *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. in Poland (East-Central Europe). – Biological Invasions **21**: 7–18.

SUMMARY

The aim of this study was to assess the species diversity and conservation value of bryophytes occurring in the Żabiniec peatland-dune complex, located within the Wyżyna Przedborska upland (Central Poland) (Fig. 1). Field surveys were carried out in 2021 during the 18th Bryological Workshop of the Polish Botanical Society. Bryophyte species were recorded using the route method across all major habitat types within the complex. Specimens requiring further verification were collected and identified in the laboratory. Threat status and legal protection of species were determined based on national “red lists” and legal regulations.

A total of 91 bryophyte species were recorded, including 80 mosses and 11 liverworts. The bryoflora is dominated by terrestrial and hygrophilous species, with a high representation of peatland specialists. Eighteen species of *Sphagnum* were identified, accounting for nearly half of all species of this genus known in Poland. Six nationally threatened species were found: *Amblystegium radicale*, *Campylopus pyriformis*, *Odontoschisma fluviatans*, *Heterogemma laxa* (Fig. 2), *Sphagnum fuscum*, and *S. papillosum*. Moreover, 37 species under partial and two under strict legal protection were recorded.

The Żabiniec complex stands out as an important refuge for bryophytes, including rare and legally protected species. The presence of *Heterogemma laxa*, previously known only from the northern regions of Poland, represents the southernmost and isolated site for this species. Despite its high natural value, the area remains unprotected as a nature reserve. The results strongly support the need to implement active conservation measures and reserve-level protection to preserve the unique biodiversity of this peatland ecosystem.

Wpłynęło: 19.05.2025 r.; przyjęto do druku: 16.12.2025 r.