

Materiały do brioflory torfowisk Wysoczyzny Bełchatowskiej i Kotliny Szczercowskiej (Polska Środkowa)

MONIKA STANIASZEK-KIK, STANISŁAW ROSADZIŃSKI i DOMINIK KOPEĆ

STANIASZEK-KIK, M., ROSADZIŃSKI, S. AND KOPEĆ, D. 2018. Contribution to the bryophyte flora of the wetlands in the Szczerców Basin and Bełchatów Upland (Central Poland). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 25(1): 93–105. Kraków. e-ISSN 2449-8890, ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The paper presents the distribution of 112 species, including 17 liverworts and 95 mosses collected from peatland in the Szczerców Basin and Bełchatów Upland in 2014. Four of the recorded taxa are new for the Łódź Province area: *Campylopus pyriformis*, *Sphagnum angustifolium*, *S. inudatum* and *S. majus*. The most interesting finds are bryophytes threatened in Poland: *Amblystegium radicale*, *Calypogeia fissa*, *Campylopus pyriformis*, *Fossombronia foveolata*, *Sphagnum papillosum*, *Scorpidium scorpioides* and *Tomentypnum nitens*. Taxa rare in the study area are *Aneura pinguis*, *Calypogeia sphagnicola*, *Fissidens adianthoides*, *Homalia trichomanoides*, *Isoetecium alopecuroides*, *Orthoteciella varia* and *Plagiothecium latebricola*.

KEY WORDS: liverworts, mosses, plant communities, protected species, threatened species

M. Staniaszek-Kik, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź, Polska; e-mail: kik@biol.uni.lodz.pl

S. Rosadziński, ul. Daleka 7F/97, 60-124 Poznań, Polska

D. Kopeć, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Zakład Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 1/3, 90-237 Łódź, Polska; e-mail: dominik.kopec@biol.uni.lodz.pl

WSTĘP

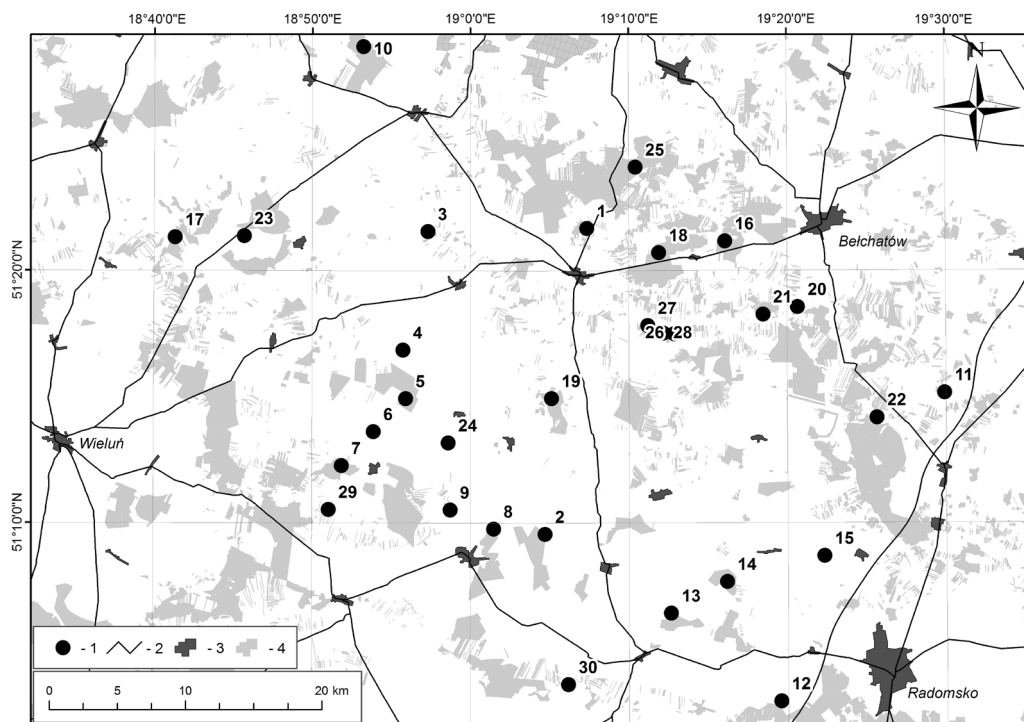
Położone w Polsce Środkowej Kotlina Szczercowska i Wysoczyzna Bełchatowska (KONDRACKI 2009) należą do regionów o wysokiej koncentracji torfowisk przejściowych i niskich (MAMIŃSKI 1986; OKUPNY i in. 2014). W latach 80. XX w. na obszarze tym rozpoczęła działalność największa w Polsce kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego (KWB „Bełchatów”), a jej powstanie wiązało się ze zniszczeniem wielu cennych obszarów mokradłowych (CZYŻEWSKA & OLACZEK 1983). Konsekwencją funkcjonowania kopalni jest również powstanie ogromnego leja depresji i zmiany reżimu hydrologicznego, które doprowadziły do zaniku bądź przekształcenia wielu ekosystemów leśnych i nieleśnych, w tym również torfowisk (OLACZEK i in. 1990; KUROWSKI 1993). Mimo nadal wysokich walorów przyrodniczych obszar ten nie posiada aktualnej i kompleksowej dokumentacji briologicznej. Dane o rozmieszczeniu mszaków w tym regionie pochodzą głównie z lat 60. i 70. XX w.,

a więc sprzed powstania kopalni odkrywkowej (URBANEK-RUTOWICZ 1969; HEREŹNIAK 1971; RUTOWICZ i in. 1981; MAMIŃSKI 1986), a tylko nieliczne informacje pochodzą z późniejszego okresu (ŁUCZAK & FILIPAK 2001; STANIASZEK-KIK 2014a, b; STANIASZEK-KIK & ROSADZIŃSKI 2015, 2016; ROSADZIŃSKI & STANIASZEK-KIK 2016a, b). Część torfowisk, badanych przez cytowanych autorów, współcześnie już nie istnieje, a pozostałe od kilkadziesiątu lat funkcjonują w granicach leja depresji lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

Dane prezentowane w pracy zostały zebrane w ramach projektu realizowanego w latach 2013–2014 pt. „Wpływ leja depresji na torfowiska w Kotlinie Szczercowskiej i na Wysoczyźnie Belchatowskiej”. W ramach tego projektu badaniami fitosocjologicznymi objęto torfowiska zlokalizowane w pobliżu Kopalni Węgla Brunatnego „Belchatów”. Celem pracy jest zestawienie danych faktograficznych dotyczących występowania mszaków na wybranych torfowiskach w Polsce Środkowej.

MATERIAŁ I METODY

Badania terenowe przeprowadzono w sezonie wegetacyjnym 2014 r. Objęto nimi torfowiska przejściowe, niskie i wysokie o charakterze leśnym i nieleśnym (Ryc. 1). Na każdym z 30 badanych torfowisk wykonano dokumentację fitosocjologiczną dominujących fitocenozy (łącznie 120 zdjęć fitosocjologicznych). Poza mszakami naziemnymi, uwzględnionymi w zdjęciach wykonywanych klasyczną metodą Braun-Blanqueta,



Ryc. 1. Położenie badanych torfowisk: 1 – badane torfowiska, 2 – drogi, 3 – miasta, 4 – lasy

Fig. 1. Location of the investigated peatland: 1 – studied peatlands, 2 – roads, 3 – towns, 3 – forests

notowano także występowanie gatunków porastających inne podłoża: korę żywych drzew, rozkładające się drewno, kamienie. Nazewnictwo mszaków przyjęto głównie według OCHYRY i in. (2003) (mchy) i SZWYKOWSKIEGO (2006) (wątrobowce), a w jednym przypadku uwzględniono nowsze ujęcie nomenklatoryczne (STEBEL 2006). Syntaksonomię zbiorowisk roślin naczyniowych podano według koncepcji RATYŃSKIEJ i in. (2010). Gatunki objęte ochroną prawną zestawiono na podstawie ROZPORZĄDZENIA (2014). Gatunki zagrożone w Polsce podano na podstawie aktualnych „czerwonych list” (ŻARNOWIEC i in. 2004; KLAMA 2006). Alegaty zielnikowe zostały zdeponowane w Herbarium Universitatis Lodziensis (LOD) oraz w Zbiorach Przyrodniczych UAM (POZ).

Wykaz stanowisk badawczych wraz ze współrzędnymi GPS i kwadratem ATMOS:

1 – Magdalenów (19,122787°N; 51,361346°E) [Ed23], 2 – Dworzowice (19,078380°N; 51,159420°E) [Ed43], 3 – Chrusty (18,955282°N; 51,359422°E) [Ed22], 4 – Cygański Staw (18,929204°N; 51,281158°E) [Ed32], 5 – Beresie (18,931849°N; 51,249034°E) [Ed32], 6 – Wierzby (18,898021°N; 51,227188°E) [Ed32], 7 – Mokry Las (18,864517°N; 51,204841°E) [Ed32], 8 – Kurzna (19,024338°N; 51,163004°E) [Ed43], 9 – Lipina (18,978729°N; 51,175492°E) [Ed42], 10 – Korzeń (18,887276°N; 51,481413°E) [Ed02], 11 – Napoleonów (19,498703°N; 51,252510°E) [Ed36], 12 – Radzichowice (19,326053°N; 51,049039°E) [Ed55], 13 – Świerczyna (19,210828°N; 51,107289°E) [Ed44], 14 – Wolskie Bagno (19,269647°N; 51,128175°E) [Ed44], 15 – Woźniki (19,371848°N; 51,145150°E) [Ed45], 16 – Wierzchowice (19,267916°N; 51,352887°E) [Ed24], 17 – Kuźnica (18,688985°N; 51,355617°E) [Ed20], 18 – Teofilów (19,198418°N; 51,345286°E) [Ed24], 19 – Stróża (19,085229°N; 51,249124°E) [Ed33], 20 – Plebaniec (19,344338°N; 51,309438°E) [Ed25], 21 – Wyr (19,308044°N; 51,304634°E) [Ed25], 22 – Huby (19,427465°N; 51,236344°E) [Ed35], 23 – Szynkielów (18,761843°N; 51,356567°E) [Ed21], 24 – Jaworznicza (18,976684°N; 51,219830°E) [Ed32], 25 – Zbyszek (19,173686°N; 51,401780°E) [Ed14], 26 – Trząs (19,214412°N; 51,291785°E) [Ed24], 27 – Żar (19,186644°N; 51,297225°E) [Ed24], 28 – Kawalce (19,202869°N; 51,292247°E) [Ed24], 29 – Łędwówka (18,850847°N; 51,175928°E) [Ed41], 30 – Trzcionki (19,102728°N; 51,060268°E) [Ed53].

WYKAZ GATUNKÓW

Gatunki zestawiono w postaci listy florystycznej, przyjmując porządek alfabetyczny. Po każdej nazwie gatunkowej podano kolejno – kategorię zagrożenia, wykaz stanowisk wraz z rodzajami zajmowanych podłoży, typem torfowiska i/lub zbiorowiska roślinne, w których był notowany. Symbolem „!” oznaczono taksony nowe dla regionu łódzkiego. Gatunki chronione oznaczono symbolem ** (ochrona ścisła) lub * (ochrona częściowa); kategorie zagrożenia: [E] – wymierające, [V] – narażone, [R] – rzadkie, [I] – gatunki o niekreślonym zagrożeniu.

Skróty nazw zbiorowisk: *S.-A.* – *Sphagno-Alnetum*; *C.e.-A.* – *Carici elongatae-Alnetum*; *F.-A.* – *Fraxino-Alnetum*; *C.a.* – *Caricetum acutiformis*; *C.p.* – *Caricetum paniculatae*; *C.n.* – *Calamagrostietum neglectae*; *C.c.-A.c.* – *Carici canescentis-Agrostietum caninae*; *V.u.-B.p.* – *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*; *V.u.-P.* – *Vaccinio uliginosi-Pinetum*; *S.r.-E.a.* – *Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii*; *S.r.-E.v.* – *Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati*; *A.-S.m.* – *Andromedo-Sphagnetum magellanicum*; *S.t.-R.a.* – *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae*; *S.t.-R.a.s.a.* – *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae sphagnetosum auriculati*; *R.-J.b.* – *Ranunculo-Juncetum bulbosi*; *S.c.-o.* – *Sphagnetum cuspidato-obesi*; *S.a.* – *Salicetum auritae*; *S.-J.e.* – *Sphagno-Juncetum effusi*; *E.-J.e.* – *Epilobio-Juncetum effusi*; *C.-C.p.* – *Cicuto-Caricetum pseudocyperii*; *R.A.a.* – *Rumici-Alopecuretum aequalis*; *E.a.-S.d.* – zb. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum denticulatum (Rhynchosporion)*; *C.r.-S.d.* – zb. *Carex rostrata-Sphagnum denticulatum (Rhynchosporion)*; *A.g.-G.l.* – zb. *Alnus glutinosa-Galeobdolon luteum*; *S.f.-P.c.* – zb. *Sphagnum fallax-Polytrichum commune* fo. *uliginosa (Caricion fuscae)*; *Q.-U.* – *Quercu-Ulmetum*; *U.-S.s.* – *Utriculario-Scorpidietum scorpioidis*; *S.-U.i.* – *Sphagno-Utricularietum intermediae*.

Marchantiophyta (wątrobowce)

Aneura pinguis (L.) Dumort. – 10: alkaliczne mechowisko (*U.-S.s.*).

Calypogeia fissa (L.) Raddi. – [I], 25: zdegenerowane mszary minerotroficzne (*P.c.-S.f.*); 30: zdegenerowany ols torfowcowy (*S.-A.*).

Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib. – 30: murszasty humus w olsach (*S.-A, C.e.-A.*).

Calypogeia neesiana (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib. – 12: murszasty humus w borze bagiennym (*V.u.-P.*).

Calypogeia sphagnicola (Arnell & J.Pers.) Warnst. & Loeske – 12: między torfowcami w borze bagiennym (*V.u.-P.*).

Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort. – 12: gleba i szyja korzeniowa sosny oraz wilgotne, rozkładające się drewno (*V.u.-P.*); 16: erodujące kępki torfowcowe (*S.r.-E.a.*); 30: humus w olsie (*S.-A.*).

Cephalozia connivens (Dicks.) Lindb. – 12: na odkrytym torfie w borze bagiennym (*V.u.-P.*); 16, 25: pęknięcia erozyjne w mszarach welniankowych (*S.r.-E.a.*) i przygielkowych (*S.t.-R.a.*).

Chiloscyphus pallescens (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort. – 3, 5: gleba w olsie (*C.e.-A.*).

** *Fossombronia foveolata* Lindb. – [E], 26, 22: wilgotne gleby pobagienne (mursz, humotorf), kształtujące się w zmiennych warunkach hydrologicznych, w zbiorowiskach ziemnowodnych (*R.-J.b.*), w okresach bezwodnych siedliska buchtowane przez dziki.

Lophocolea bidentata (L.) Dumort. – 2: rozkładające się drewno w zaroślach wierzbowych (*S.a.*), wojłok (*S.-J.e.*); 3: szuwar turzycowy (*C.a.*), gleba i rozkładające się drewno w olsie (*C.e.-A.*); 25: kępy torfowcowo-płonnikowe (*S.f.-P.c.*); 14: zdegenerowane mszary welniankowe (*S.r.-E.v.*).

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort. – 2: murszejące drewno i uschnięty pień brzozy w zaroślach wierzbowych (*S.a.*); 3, 5, 7, 8, 11, 18, 30: gleba, pnie i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) oraz rozkładające się drewno w olsach turzycowych (*C.e.-A.*); 19: pnie i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) oraz rozkładające się drewno w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l.*); 30: torfiasta gleba w olsie torfowcowym (*S.-A.*); 12, 14: torfiasta gleba, rozkładające się drewno i szyje korzeniowe drzew (*Populus tremula*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *B. pubescens*) w borze i brzezynie bagiennej (*V.u.-P.*, *V.u.-B.p.*); 13: gleba i szyje korzeniowe drzew (*Ulmus laevis*, *Alnus glutinosa*) w zdegenerowanym łągu (*Q.-U.*); 18: rozkładające się drewno i szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w łągu (*F.-A.*); 2: odsłonięty humotorf i murszejące drewno w mlakach (*S.-J.e.*); 14: erodujące kępki na zaburzonych mszarach welniankowych (*S.r.-E.v.*); 26: kępy torfowcowo-płonnikowe (*S.f.-P.c.*); 20, 25: przesuszone mszary (*S.c.-o.*, *S.r.-E.a.*).

Marchantia aquatica (Nees) Burgeff – 11: szyja korzeniowa uschniętej olszy (*Alnus glutinosa*) i gleba w obumierającym olsie (*C.e.-A.*).

Pellia epiphylla (L.) Corda – 3, 5, 6, 30: gleba i rozkładające się drewno w olsach (*C.e.-A.*, *S.-A.*).

* *Plagiochila asplenioides* (L. emend. Taylor) Dumort. – 19: gleba w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l.*).

Ptilidium pulcherrimum (Weber) Vain. – 18: pień olszy (*Alnus glutinosa*) w łągu olszowym (*F.-A.*).

Radula complanata (L.) Dumort. – 8: pień olszy w olsie (*C.e.-A.*); 13: pień i szyja korzeniowa wiazu (*Ulmus laevis*) w łągu (*Q.-U.*).

Riccia fluitans L. – 11: podtopione zbiorowiska sitów (*E.-J.e.*) i ols (*C.e.-A.*).

Bryophyta (mchy)

Amblystegium juratzkanum Schimp. – 11: martwe drewno na siedlisku zamarłego olsu (*B.-A.e.*); 18: próchnicza gleba w łągu (*F.-A.*); 19: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w łągu (*F.-A.*); 3, 5, 6, 8, 30: wilgotny humus, rozkładające się drewno i szyje korzeniowe olszy (*Alnus glutinosa*) w olsach (*C.e.-A.*); 13: szyja korzeniowa wiazu (*Ulmus laevis*) w łągu (*Q.-U.*).

* *Amblystegium radicale* (P.Beauv.) Schimp. – [R]; 3, 5, 8, 11, 30: mulowo-torfiaste gleby i szyja korzeniowa olszy w olsach (*C.e.-A.*); 3: szuwar turzycowy (*C.a.*; STANIASZEK-KIK & ROSADZIŃSKI 2016).

Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp. – 3, 6, 7, 11: gleba, szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) i rozkładające się drewno w olsach (*C.e.-A.*); 19: rozkładające się drewno w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l.*); 14: martwe drewno w brzezynie bagiennej (*V.u.-B.p.*); 13: martwe drewno i gleba w łęgu (*Q.-U.*).

Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv. – 2: rozkładające się drewno w zaroślach wierzbowych (*S.a.*); 18: gleba w łęgu olszowym (*F.-A.*) i w olsie (*C.e.-A.*); 3, 5, 8, 30: gleba w olsach (*C.e.-A.*, *S.-A.*); 8, 30: humus na szyjach korzeniowych olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C. e.-A.*); 13: gleba w łęgu (*Q.-U.*).

Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr. – 2: martwe drewno i mursz w zaroślach wierzbowych (*S.a.*) oraz w zdegenerowanych młakach (*S.-J.e.*); 5, 6: torfiasta gleba, martwe drewno i szyje korzeniowe (*Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*) w olsach (*C.e.-A.*, *S.-A.*); 14: murszasty humus oraz szyje korzeniowe brzozy (*Betula pubescens*) w brzezynie bagiennej (*V.u.-B.p.*).

* **Aulacomnium palustre** (Hedw.) Schwägr. – 2: zarośla wierzbowe (*S.a.*); 14, 12: brzezina bagienna (*V.u.-B.p.*) i zdegenerowane mszary kępkowe (*S.r.-E.v.*); 16: zdegenerowane mszary ombrotroficzne (*A.-S.m.*); 4, 9, 20, 23: mszyste młaki (*C.c.-A.c.*); 21, 23, 25, 27, 28: mszary wełniankowe (*S.r.-E.a.*) i przygielkowe (*S.t.-R.a.*); 3: ols (*C.e.-A.*); 10: eutrofizowane okrajki basenów wodno-torfowiskowych (*S.f.-P.c.*); 18: łęg olszowy (*F.-A.*).

Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – 5, 8: gleba i martwe drewno w olsie (*C.e.-A.*); 13: szyja korzeniowa wiązu (*U. laevis*), gleba oraz rozkładające się drewno w łęgu (*Q.-U.*).

Brachythecium mildeanum (Schimp.) Schimp. – 23: młaki trawiasto-turzycowe (*C.c.-A.c.*, *C.n.*).

Brachythecium rivulare Schimp. – 3: olsy i szuwały turzycowe (*C.e.-A.*, *C.a.*); 5, 6, 18, 19: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 7: gleba i rozkładające się drewno w olsie turzycowym (*C.e.-A.*); 8, 30: gleba i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsach turzycowych (*C.e.-A.*).

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp. – 3, 5, 6, 7, 8, 18, 30: gleba w olsach turzycowych (*C.e.-A.*); 3, 5, 11, 30: murszejące drewno w olsach turzycowych (*C.e.-A.*); 7, 8, 11: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) (*C.e.-A.*); 11: zbiorowiska sitów (*E.-J.e.*) i szuwały (*C.-C.p.*); 12: gleba i kora osiki w brzezynie bagiennej (*V.u.-B.p.*); 13: rozkładające się drewno, korzenie i szyje korzeniowe drzew (*Ulmus laevis*, *Alnus glutinosa*) oraz kamienie w łęgu (*Q.-U.*); 14: pień brzozy omszonej w zdegenerowanym mszarze (*S.r.-E.v.*); 15: szuwały turzycowe (*C.a.*, *C.p.*); 18: gleba i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w łęgu (*F.-A.*); 19: gleba i szyje korzeniowe wierzb i olsz (*Alnus glutinosa*) w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l.*); 20: martwa gałązka w kwaśnej młacie (*C.c.-A.c.*); 30: gleba w zdegenerowanym olsie torfowcowym (*S.-A.*).

Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. – 2: martwa gałązka i pniak w zaroślach wierzbowych (*S.a.*); 5, 11, 19, 30: rozkładające się drewno (kłody, pniaki, martwe olsze) w olsach (*C.e.-A.*); 8: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) (*C.e.-A.*); 13: szyje korzeniowe wiązów (*Ulmus laevis*) i rozkładające się drewno w łęgu (*Q.-U.*); 14: gleba w zdegenerowanej brzezynie (*V.u.-B.p.*); 23: młaka turzycowa (*C.c.-A.c.*).

Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) P.Gaertn. – 10: alkaliczne mechowiska (*U.-S.s.*, *S.-C.d.*); 15: gleba torfowa w szuwarze turzycowym (*C.p.*); 30: gleba w olsie torfowcowym (*S.-A.*).

Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb. – 2: gleba w zaroślach wierzbowych (*S.a.*); 3, 5, 7, 8: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 9: młaki mszysto-turzycowe (*C.c.-A.c.*); 30: gleba w olsie torfowcowym (*S.-A.*).

* **Calliergonella cuspidata** (Hedw.) Loeske – 2: gleba w zaroślach wierzbowych (*S.a.*); 3: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 5: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) i kłoda w olsie turzycowym (*C.e.-A.*); 6, 7, 8, 11: gleba i rozkładające się drewno w olsie (*C.e.-A.*); 9: młaki (*C.c.-A.c.*, *S.-J.e.*); 17: ziemnowodne zbiorowisko z sitem bulwiastym (*R.-J.b.*) na siedlisku pobagiennym; 25: zdegenerowane mszary (*S.f.-P.c.*); 30: gleba w olsach (*C.e.-A.*, *S.-A.*).

Campylium polygamum (Schimp.) Lange & C.E.O.Jensen – 8: gleba w młodocianym olsie (*C.e.-A.*); 26: w przygielkowisko (*S.t.-R.a.s.a.*) i w zespole situ bulwiastego (*R.-J.b.*).

Campylium stellatum (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen – 10: w zespole situ bulwiastego (*R.-J.b.*); 17: mechowisko (*S.-C.d.*).

* *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid. – [E]; 22: murszejące, okresowo zatapiane gleby pobagienne (*S.a.*, *R.-J.b.*); 26: murszowo-mułowa gleba na brzegu okresowego zbiornika (ROSADZIŃSKI & STANIASZEK-KIK M. 2016).

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. – 5: na kępie olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 11: uschnięty pień brzozy omszonej (*Betula pubescens*) w ustępującym olsie (*C.e.-A.*); 13: gleba w zdegenerowanym łągu (*Q.-U.*).

Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout – 19: wykrot, szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) i rozkładające się drewno w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l.*) i zdegenerowanym łągu (*F.-A.*); 30: gleba w olsie (*C.e.-A.*).

* *Climacium dendroides* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr. – 3, 7, 8: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) i gleba w olsach (*C.e.-A.*); 19: gleba i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w zdegenerowanym łągu (*F.-A.*); 30: gleba w olsach (*C.e.-A.*, *S.-A.*).

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp. – 3, 5: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 8, 30: gleba w olsach (*C.e.-A.*); 14: odsłonięta gleba w zdegenerowanym mszarze (*S.r.-E.v.*).

Dicranoweissia cirrata (Hedw.) Lindb. – 11: pnie martwych brzoź omszonych (*Betula pubescens*) w ustępującym olsie (*C.e.-A.*).

* *Dicranum polysetum* Sw. – 12: gleba w borze bagiennym (*V.u.-P.*).

* *Dicranum scoparium* Hedw. – 3: humus między korzeniami olszy (*Alnus glutinosa*) (*C.e.-A.*); 5: pniak w olsie (*C.e.-A.*); 7: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 8: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 11: martwa brzoza w ustępującym olsie (*C.e.-A.*); 12: gleba w borze bagiennym (*V.u.-P.*); 14: torfiaste podłoże w zdegenerowanym mszarze (*S.r.-E.v.*); 18: pnie i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w łągu (*F.-A.*); 19: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l.*); 20: szyja korzeniowa samotnej sosny (*Pinus sylvestris*) na skraju torfowiska.

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst. – 29: gleba w zbiorowiskach szuwarowych i sitowiskach (*C.a.*, *E.-J.e.*).

Drepanocladus polycarpus (Blandow ex Voit) Warnst. – 2: okresowo podtapiane obniżenia w zaroślach wierzbowych (*S.a.*) i młakach (*S.-J.e.*); 8: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 9: młaki trawiasto-turzycowe (*C.c.-A.c.*); 11 – podtopione szuwały i sitowiska (*C.-C.p.*, *E.-J.e.*); 18: gleba w łągu (*F.-A.*); 29: gleba w zbiorowiskach szuwarowych i sitowiskach (*C.a.*, *E.-J.e.*).

* *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T.J.Kop. – 7: gleba i szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w zdegenerowanym łągu (*Q.-U.*); 19: gleba i szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l.*) i zdegenerowanym łągu (*F.-A.*).

Fissidens adianthoides Hedw. – 8: gleba i szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 30: gleba w olsach (*C.e.-A.*, *S.-A.*).

Herzogiella seligeri (Brid.) Z.Iwats. – 3: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 5, 7, 8, 18, 30: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*), humus i rozkładające się drewno (*C.e.-A.*); 12: humus i rozkładające się drewno w borze bagiennym (*V.u.-P.*); 13: szyje korzeniowe wiązków (*Ulmus laevis*), gleba i rozkładające się drewno w zdegenerowanym łągu (*Q.-U.*); 14: kłoda i szyja korzeniowa sosny (*Pinus sylvestris*) w brzezynie bagiennej (*V.u.-B.p.*); 18, 19: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) i rozkładające się drewno w łągu (*F.-A.*); 19: rozkładające się drewno i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l.*).

* *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Schimp. – 13: szyja korzeniowa wiązu (*Ulmus laevis*) w zdegenerowanym łągu (*Q.-U.*).

Hypnum cupressiforme Hedw. – 2: rozkładające się drewno w zaroślach wierzbowych (*S.a.*); 5: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 6, 7, 8, 30: gleba oraz szyje korzeniowe i pnie olsz (*Alnus glutinosa*) (*C.e.-A.*); 11: szyje korzeniowe i pnie uschniętych brzoź omszonych (*Betula pubescens*) i olsz (*Alnus glutinosa*) oraz gleba w obumierającym olsie (*C.e.-A.*); 13: szyje korzeniowe drzew (*Ulmus laevis*, *Alnus glutinosa*), gleba, rozkładające się drewno oraz korzenie olsz (*Alnus glutinosa*) w łągu (*Q.-U.*); 14: rozkładające się drewno w brzezynie bagiennej (*V.u.-B.p.*); 18: rozkładające się drewno oraz szyje korzeniowe i pnie olsz (*Alnus glutinosa*) w łągu (*F.-A.*); 19: szyja korzeniowa osiki (*Populus tremula*),

pnie olsz (*Alnus glutinosa*) i rozkładające się drewno w leśnym zbiorowisku zastępczym (A.g.-G.l.) i łęgu (F.-A.); 20: szyja korzeniowa sosny (*Pinus sylvestris*) na skraju torfowiska.

Hypnum jutlandicum Holmen & E.Warneke – 12: gleba w borze bagiennym (V.u.-P); 20: zdegenerowana młaka na skraju misy torfowiska (C.c.-A.c.).

Hypnum pallescens (Hedw.) P.Beauv. – 5: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) (C.e.-A.); 13: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w łęgu (Q.-U.).

Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov. – 13: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) (Q.-U.).

Leptodictyum humile (P.Beauv) Ochyra – 15: gleba w szuwarach turzycowych (C.p., C.a.); 26: humtorf na przygielkowisku (S.t.-R.a.s.a.).

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst. – 11: mułowa gleba w szuwarze (C.-C.p.).

* **Leucobryum glaucum** (Hedw.) Ångstr. – 7: kępa olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.).

Mnium hornum Hedw. – 3, 5, 6, 7, 13: gleba, szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) i rozkładające się drewno w olsie (C.e.-A.); 18: gleba oraz rozkładające się drewno w łęgu (F.-A.); 19: gleba i szyja korzeniowa świerka (*Picea abies*) w leśnym zbiorowisku zastępczym (A.g.-G.l.).

Orthodicranum flagellare (Hedw.) Loeske – 14: rozkładające się drewno i gleba w brzezynie bagiennej (V.u-B.p.).

Orthodicranum montanum (Hedw.) Loeske – 5, 6, 7: pnie i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 12: humus w borze bagiennym (V.u.-P.); 13: szyje korzeniowe wiązu (*Ulmus laevis*) i olsz (*Alnus glutinosa*) w łęgu (Q.-U.); 14: szyja korzeniowa brzozy brodawkowatej (*Betula pendula*) w brzezynie bagiennej (V.u.-B.p.); 18: pnie i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie i w łęgu (C.e.-A., F.-A.); 20: szyja korzeniowa samotnej sosny (*Pinus sylvestris*) rosnącej na skraju torfowiska.

Orthodontium lineare Schwägr. – 14: rozkładające się drewno i torfiasto-murszowa gleba w zdegenerowanym mszarze (S.r.-E.v.).

Orthoteciella varia (Hedw.) Ochyra – 3, 6, 7, 15, 30: gleba w olsie (C.e.-A.); 8: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) (C.e.-A.).

Orthotrichum pumilum Sw. ex anon. – 13: opadła gałąź w łęgu (Q.-U.).

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske – 13: gleba i korzenie olszy (*Alnus glutinosa*) w łęgu (Q.-U.); 19: gleba w olsie (C.e.-A.).

Oxyrrhynchium speciosum (Brid.) Warnst. – 6, 7: gleba w olsie (C.e.-A.).

Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop. – 5, 8: gleba i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 13: gleba w łęgu (Q.-U.); 15: murszowo-torfowa gleba między kępami turzyc w szuwarze turzycowym (C.p.); 18: gleba w łęgu (F.-A.); 19: gleba w leśnym zbiorowisku zastępczym (A.g.-G.l.).

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J.Kop. – 6, 7: gleba i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 13: gleba i korzenie olszy (*Alnus glutinosa*) w łęgu (Q.-U.); 18: gleba w łęgu (F.-A.).

Plagiomnium elatum (Bruch & Schimp.) T.J.Kop. – 3: gleba w olsie (C.e.-A.) i szuwarze (C.a.); 5, 8: gleba w olsie (C.e.-A.); 13: gleba w łęgu (Q.-U.); 19: gleba w leśnym zbiorowisku zastępczym (A.g.-G.l.); 30: gleba w olsach (C.e.-A., S.-A.).

Plagiomnium ellipticum (Brid.) T.J.Kop. – 3, 5, 7, 30: gleba w olsach (C.e.-A.).

Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop. – 3: gleba i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 5, 7: gleba w olsie (C.e.-A.); 13: gleba w łęgu (Q.-U.); 18, 19: gleba w łęgu (F.-A.); 19: gleba i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w leśnym zbiorowisku zastępczym (A.g.-G.l.).

Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr. – 3, 5: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 13: gleba i szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w łęgu (Q.-U.); 14: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w brzezynie bagiennej (V.u.-B.p.); 20: szyja korzeniowa samotnej sosny (*Pinus sylvestris*) na skraju torfowiska.

Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. – 3: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 5, 8: gleba, rozkładające się drewno i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.);

12: gleba w borze bagiennym (*V.u.-P.*), szyja korzeniowa wierzby (*Salix cinerea*) w brzezynie bagiennej (*V.u.-B.p.*); 13: gleba i szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w łęgu (*Q.-U.*); 18: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w łęgu (*F.-A.*); 19: rozkładające się drewno i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l., F.-A.*); 20: gleba i szyja korzeniowa sosny (*Pinus sylvestris*) w młacie (*C.c.-A.c.*); 30: gleba i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsach (*C.e.-A., S.-A.*).

Plagiothecium laetum Schimp. – 7, 8: gleba w olsie (*C.e.-A.*); gleba w borze bagiennym (*V.u.-P.*); 13: gleba w łęgu (*Q.-U.*); 18: gleba w łęgu (*F.-A.*).

Plagiothecium latebricola Schimp. – 5: kępa wokół szyi korzeniowej olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 6: kępy i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 7: szyje korzeniowe i pnie olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 18: kępy, szyje korzeniowe i pnie olsz (*Alnus glutinosa*) w łęgu (*F.-A.*); 19: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w leśnym zbiorowisku zastępczym (*A.g.-G.l.*).

Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger. – 5, 6, 7: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 13: gleba w łęgu (*Q.-U.*).

Plagiothecium ruthei Limpr. – 3, 5, 11: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 18: gleba w łęgu (*F.-A.*); 25: zdegenerowany mszar (*S.f.-P.c.*); 30: gleba w olsach (*C.e.-A., S.-A.*).

Platygyrium repens (Brid.) Schimp. – 6, 7, 11: pnie i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 13: pnie i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w łęgu (*Q.-U.*); 18: pnie olsz (*Alnus glutinosa*) w łęgu (*F.-A.*).

* ***Pleurozium schreberi*** (Willd. ex Brid.) Mitt. – 12: gleba w brzezynie bagiennej (*V.u.-B.p.*) i mszar welniankowy (*S.r.-E.a.*), szyja korzeniowa osiki (*Populus tremula*) w brzezynie bagiennej (*V.u.-B.p.*); 23: zdegenerowana młaka (*C.c.-A.c.*).

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. – 4: kwaśne mechowiska i młaki (*C.c.-A.c., S.-J.e.*); 3, 5, 6, 8: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*), gleba, rozkładające się drewno w olsach (*C.e.-A.*); 11: szyja korzeniowa uschniętej brzozy omszonej (*Betula pubescens*) w zamierającym olsie (*C.e.-A.*); 12: murszasty humus w borze bagiennym i brzezynie bagiennej (*V.u.-P., V.u.-B.p.*); 13: gleba w łęgu (*Q.-U.*); 14: rozkładające się drewno, gleba i humus w borze bagiennym i brzezynie bagiennej (*V.u.-P., V.u.-B.p.*); 16: rozkładające się drewno w mszarze (*A.-S.m.*); 17: młaka mszysto-turzcycowa (*C.c.-A.c.*); 18: gleba w łęgu (*F.-A.*); 19: humus na kępach olsz oraz gleba w olsie (*C.e.-A.*); 20: gleba, szyja i pień uschniętej sosny (*Pinus sylvestris*), rozkładające się drewno na skraju torfowiska (*C.c.-A.c.*); 21: rozkładające się drewno i erodujące kępy mszarne (*S.r.-E.a.*); 25: erodujące kępy mszarne (*S.r.-E.a., S.f.-P.c.*).

Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm. – 3, 5, 7: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 8: gleba i kępa wokół szyi korzeniowej olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*); 10: zdegenerowany mszar (*S.r.-E.a.*); 14: zdegenerowany mszar (*S.r.-E.v.*); 18: gleba i kępa wokół szyi korzeniowej olszy (*Alnus glutinosa*) w łęgu (*F.-A.*); 20: szyja korzeniowa sosny (*Pinus sylvestris*) na okraju torfowiska (*C.c.-A.c.*) i zdegenerowane mszary (*S.c.-o.*).

Polytrichastrum longisetum (Sw. ex Brid.) G.L.Sm. – 4: kwaśny mszar (*S.-J.e.*); 5, 7, 8: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 22: buchtowisko w zaroślach wierzbowych (*S.a.*); 30: gleba w olsach (*C.e.-A., S.-A.*).

* ***Polytrichum commune*** Hedw. – 1: zdegenerowany mszar (*S.f.-P.c.*); 4: zdegenerowany mszar (*S.r.-E.a.*); 10, 25: zdegenerowane okrajki torfowisk (*S.f.-P.c.*); 12, 27: zdegenerowane mszary (*S.r.-E.a.*) oraz gleba w borach bagiennych (*V.u.-P., V.u.-B.p.*); 16: erodujące mszary (*S.f.-P.c., S.r.-E.a.*) i przygielkowiśka (*S.t.-R.a.s.a.*); 20: mszar (*S.c.-o.*); 21: erodujące kępy w mszarze (*S.r.-E.a.*) i zdegenerowany okrajek torfowiska (*S.f.-P.c.*); 22: zarośla wierzbowe (*S.a.*); 23: kwaśne mszary (*S.r.-E.a., C.n., C.c.-A.c.*); 25, 28: erodujące kępki w mszarach dywanowych (*S.r.-E.a., S.t.-R.a.*); 26: zdegenerowany mszar (*S.f.-P.c.*).

* ***Polytrichum strictum*** Menzies ex Brid. – 12: kępy mszarne w borze bagiennym (*V.u.-P.*).

* ***Pseudoscleropodium purum*** (Hedw.) M.Fleisch. ex Broth. – 5: kępa wokół szyi korzeniowej olszy w olsie (*C.e.-A.*).

Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop. – 8: gleba w olsie (*C.e.-A.*); 18: korzenie olszy, gleba oraz rozkładające się drewno w łęgu (*F.-A.*); 30: gleba i rozkładające się drewno w olsach (*C.e.-A., S.-A.*).

Rosulabryum capillare (Hedw.) J.R.Spence – 6: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (*C.e.-A.*).

Rosulabryum moravicum (Podp.) Ochyra & Stebel – 6: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.).

** *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr. – [E]; 10: dolinkowe zbiorowiska dysaptyczne (U.-S.s.) i mszyste szuwały (S.-C.d.); ROSADZIŃSKI & STANIASZEK-KIK 2016b).

Sciuro-hypnum oedipodium (Mitt.) Ignatov & Huttunen – 5: gleba i kępa wokół szyi korzeniowej olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 12: humus i gleba w borze bagiennym (V.u.-P.); 30: gleba w olsie (C.e.-A.).

*! *Sphagnum angustifolium* (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen – 25: zdegenerowany mszar (S.f.-P.c.).

* *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw. – 12: bór bagienny (V.u.-P.).

* *Sphagnum contortum* Schultz – 10: wyniesione, płaskie kępki wśród mechowisk (U.-S.s., S.-C.d.).

* *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. – 1: moczary welniankowy (S.d.-E.a.); 2: mszar (S.-J.e.); 4, 9: mszary i kwaśne młaki (S.-J.e., C.c.-A.c.); 16, 26: zdegenerowany mszar (S.f.-P.c.); 20: pła mszarne (S.c.-o.), mszary dywanowe (S.r.-E.a.) i uwodnione okrajki (C.c.-A.c.); 21, 28: mszary welniankowe (S.r.-E.a.); 22: zarośla wierzbowe (S.a.) i zbiorowiska ziemnowodne (R.-J.b.); 30: ols torfowcowy (S.-A.).

* *Sphagnum denticulatum* Brid. – 1: moczary welniankowe (S.d.-E.a.) i turzycowe (S.d.-C.r.); 5: ols (C.e.-A.); 17: zbiorowiska ziemnowodne (R.-J.b.) i młaki trawiasto-turzycowe (C.c.-A.c.); 20: pła mszarne i okresowo zatapiane depresje (S.c.-o.) oraz młaki (C.c.-A.c.); 25: regenerujący się mszar przygielkowy (S.t.-R.a.); 26: zbiorowiska ziemnowodne (R.-J.b.) i przygielkowska (S.t.-R.a.s.a.).

* *Sphagnum fallax* (H.Klinggr.) H.Klinggr. – 1: mszar przygielkowy (S.r.-E.a.); 4, 9: zdegenerowane mszary (S.-J.e.); 10: mszar welniankowy (S.r.-E.a.), ustępujące mechowisko (S.-C.d.) i zdegenerowany okrajek (S.f.-P.c.); 12: bory i brzeziny bagienne (V.u.-B.p., V.u.-P.); 14: brzeziny bagienne (V.u.-B.p.) i zdegenerowane mszary (S.r.-E.v.); 16, 25: mszary (S.r.-E.a., S.t.-R.a., S.f.-P.c.); 20, 21, 27, 28: mszary welniankowe (S.r.-E.a.); 23: mszary i młaki trawiasto-turzycowe (C.n., S.r.-E.a., C.c.-A.c.); 26: mszary (S.r.-E.a., S.f.-P.c.).

* *Sphagnum fimbriatum* Wilson – 2: zdegenerowany mszar (S.-J.e.); 3: ols (C.e.-A.); 12: bory i brzeziny bagienne (V.u.-P., V.u.-B.p.); 14: zdegenerowany mszar (S.r.-E.v.).

* *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk. – 25: zdegenerowany mszar (S.f.-P.c.).

*! *Sphagnum inundatum* Russow – 26: przygielkowisko (S.t.-R.a.s.a.).

* *Sphagnum magellanicum* Brid. – 10: nieregularne kępki na mechowisku (S.-C.d.); 12: bór bagienny (V.u.-P.) i zdegenerowany mszar (S.r.-E.a.); 14: młodociana brzezina bagienna (V.u.-B.p.); 16: mszary (S.r.-E.a., S.t.-R.a., S.f.-P.c.); 21, 26, 27, 28: mszary welniankowe (S.r.-E.a.).

*! *Sphagnum majus* (Russow) C.E.O. Jensen – 21: mszar welniankowy (S.r.-E.a.).

* *Sphagnum obtusum* Warnst. – 21: mszar welniankowy (S.r.-E.a.); 10: emersyjny mszar w podtopionej rynnie erozyjnej (S.-U.i.).

* *Sphagnum palustre* L. – 9: zdegenerowany mszar (S.-J.e.); 10: emersyjny mszar w podtopionej rynnie erozyjnej (S.-U.i.); 12: bór bagienny (V.u.-P.); 16: mszar welniankowy (S.r.-E.a.); 23: mszary (C.n., S.r.-E.a.); 25, 28: mszary dywanowe (S.r.-E.a.) i zdegenerowane okrajki (S.f.-P.c.); 26: młaki (C.c.-A.c.) i zdegenerowane mszary (S.f.-P.c.); 30: ols torfowcowy (S.-A.).

* *Sphagnum papillosum* Lindb. – [I]; 23: mszar welniankowy (S.r.-E.a.) i młaka trawiasto-turzycowa (C.c.-A.c.); 27: mszar welniankowy (S.r.-E.a.).

* *Sphagnum russowii* Warnst. – 16: mszar welniankowy (S.r.-E.a.).

* *Sphagnum squarrosus* Crome – 2: zarośla wierzbowe (S.a.) i mszarne sitowiska (S.-J.e.); 9: mszarne sitowiska (S.-J.e.) i młaki (C.c.-A.c.); 14: zdegenerowane mszary (S.r.-E.v.); 30: ols torfowcowy (S.-A.).

* *Sphagnum teres* (Schimp.) Ångstr. – 9: subneutralny mszar (C.c.-A.c.).

* *Sphagnum warnstorffii* Russow – 10: subneutralny mszar (S.-C.d.); 30: ols torfowcowy (S.-A.).

Straminergon stramineum (Dicks. ex Brid.) Hedenäs – 1, 16, 21: mszar welniankowy (S.r.-E.a.); 9: mszarne sitowiska (S.-J.e.) i młaki (C.c.-A.c.); 23: mszary (C.n., S.r.-E.a.); 25: mszary (S.r.-E.a., S.t.-R.a., S.f.-P.c.); 26: zdegenerowany mszar (S.f.-P.c.) i zbiorowiska ziemnowodne (R.-J.b.); 27: między torfowcami w mszarze (S.r.-E.a.).

Tetraphis pellucida Hedw. – 3: humus i szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 5, 6, 7, 30: rozkładające się drewno i gleba i szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 14: rozkładające się drewno i gleba w brzezynie bagiennej (*V.u.-B.p.*); 18: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) i rozkładające się drewno w leśnym zbiorowisku zastępczym (A.g.-G.l.).

* *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp. – 6, 7: szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w olsie (C.e.-A.); 19: gleba w leśnym zbiorowisku zastępczym (A.g.-G.l.).

* *Thuidium philibertii* Limpr. – 8: szyje korzeniowe olsz (*Alnus glutinosa*) i gleba w olsie (C.e.-A.).

* *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp. – 7: gleba w olsie (C.e.-A.); 19: gleba i szyja korzeniowa olszy (*Alnus glutinosa*) w leśnym zbiorowisku zastępczym (A.g.-G.l.).

* *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske – [V]; 30: gleba w olsie (C.e.-A.) (STANIASZEK-KIK & ROSADZIŃSKI 2015).

Warnstorfia exannulata (Schimp.) Loeske – 9: wśród torfowców w mszarze (*S.-J.e.*); 10: emersyjny mszar w podtopionej rynnie erozyjnej (*S.-U.i.*); 21: mszar wełniankowy (*S.r.-E.a.*).

Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske – 4, 9: młaki i mszarne sitowiska (*C.c.-A.c.*, *S.-J.e.*); 12: podtopione obniżenie erozyjne w mszarze (*S.r.-E.a.*); 14: zdegenerowane mszary (*S.r.-E.v.*) i młodociane brzeziny (*V.u.-B.p.*); 20: młaka trawiasto-turzycowa (*C.c.-A.c.*); 22: odkryta gleba i między kępami turzyc (*S.a.*); 26: zdegenerowany mszar (*S.f.-P.c.*) i zbiorowiska ziemnowodne (*R.-J.b.*); 28: mszar wełniankowy (*S.r.-E.a.*).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Na badanych torfowiskach odnotowano występowanie 112 gatunków mszaków. W wykazie uwzględniono również cztery taksony (*Amblystegium radicale*, *Campylopus pyriformis*, *Scorpidium scorpioides* i *Tomentypnum nitens*) stwierdzone w trakcie badań, których stanowiska zostały opublikowane we wcześniejszych artykułach (STANIASZEK-KIK & ROSADZIŃSKI 2015, 2016; ROSADZIŃSKI & STANIASZEK-KIK 2016a, b). Największym zróżnicowaniem briologicznym cechowały się lasy bagienne, przede wszystkim olsy turzycowe (*Carici elongatae-Alnetum*) i torfowcowe (*Sphagno-Alnetum*) z klasy *Alnetea glutinosae*. W płatach tych zbiorowisk notowano nawet po kilkanaście taksonów mszaków. W trakcie badań stwierdzono występowanie aż 18 gatunków torfowców, co stanowi 50% znanych przedstawicieli tego rodzaju w Polsce, w tym: *Sphagnum angustifolium*, *S. inudatum* i *S. majus*, nienotowanych do tej pory w województwie łódzkim (por. STANIASZEK-KIK & WOLSKI 2009). Na badanych torfowiskach zidentyfikowano również siedem gatunków zagrożonych w Polsce: kat. E – *Campylopus pyriformis*, *Fossombronia foveolata*, *Scorpidium scorpioides*, kat. V – *Tomentypnum nitens*, kat. R – *Amblystegium radicale* (kat. R), kat. I – *Calypogeia fissa* i *Sphagnum papillosum* oraz liczną grupę taksonów prawnie chronionych (dwa taksony objęte ochroną ścisłą i 37 częściowo chronione). Na uwagę zasługują również mszaki rzadkie w regionie: *Aneura pinguis*, *Calypogeia sphagnicola*, *Fissidens adianthoides*, *Homalia trichomanoides*, *Isothecium alopecuroides*, *Leptodictyum humile*, *Orthoteciella varia* i *Plagiothecium latebricola*. Na badanych obiektach stwierdzono także gatunki, które w ostatnich latach wykazują w Europie Środkowej, w tym również w Polsce, tendencje do rozprzestrzeniania się. Do tej grupy należą przede wszystkim: *Dicranoweissia cirrata*, *Orthodontium lineare* i *Campylopus introflexus* (STEBEL & PLAŠEK 2001; FUDALI i in. 2009). *Orthodontium lineare* i *C. introflexus* zaliczane są do neofitów, których obecność

może wskazywać na zdegradowany charakter zajmowanych siedlisk (FUDALI i in. 2009; PRIEDE & MEŽAKA 2016). Szczególnie niekorzystne jest pojawienie się *C. introflexus*, który w sprzyjających warunkach może być silnie inwazyjny, wypierając rodzime gatunki roślin i porostów (KLINCK 2009; ZARABSKA & ROSADZIŃSKI 2011).

Badania flory przeprowadzono w najlepiej zachowanych ekosystemach mokradłowych Kotliny Szczercowskiej i Wysoczyzny Bełchatowskiej. W regionie tym w ciągu kilkunastu lat od powstania kopalni odkrywkowej wiele torfowisk uległo decesji, a na istniejących torfowiskach nieleśnych obserwuje się postępującą sukcesję wtórną roślinności, odzwierciedlającą charakter i intensywność zaburzeń reżimu hydrologicznego (KUCHARSKI i in. 2004). Aktualny stan zachowania badanych torfowisk jest zróżnicowany, ale na wielu z nich obserwuje się niekorzystne procesy degeneracji występujących tam fitocenoz, spowodowane eutrofizacją i dekompozycją złóż torfowych. Przejawami negatywnych zjawisk jest pojawienie się gatunków azotolubnych (*Campylopus pyriformis*, *Brachythecium ratabulum*, *Polytrichum commune*), mchów mezofilnych (*Pohlia nutans*, *Brachythecium salebrosum*, *Polytrichastrum formosum*), kenofitów (*Campylopus introflexus*, *Orthodontium lineare*) czy ekspansywność *Sphagnum fallax* na aktualnych etapach rozwoju torfowisk w regionie. Synantropizacja szaty roślinnej badanych obiektów nie umniejsza w znaczącym stopniu istotnej funkcji, jaką pełnią one w krajobrazie. Torfowiska te w dalszym ciągu są ostoją wielu rzadkich i zagrożonych gatunków związanych z siedliskami hydrogenicznymi. Interesującym lokalnie zjawiskiem jest wykształcenie zbiorowisk ziemnowodnych (*Ranunculo-Juncetum bulbosi*) i przygielkowisk (*Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae sphagnetosum auriculati*) na osiadłych, słabo przepuszczalnych w wyniku zaawansowanej kompaktacji złóż torfowych. Siedliska te, funkcjonujące w warunkach skrajnie szerokich amplitud wahań poziomu wód, stwarzają odpowiednie nisze dla gatunków nie występujących w naturalnych, niezaburzonych torfowiskach mszarnych (np. *Fossombronina foveolata* i *Sphagnum denticulatum*).

Podziękowania. Składamy serdeczne podziękowania pani Adriannie Gaj za pomoc w trakcie badań terenowych.

LITERATURA

- CZYŻEWSKA K. & OLACZEK R. 1983. Bełchatowski Okręg Przemysłowy w badaniach Instytutu Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Łódzkiego. – Acta Universitatis Lodzensis, Folia Zoologica 1: 89–123.
- FUDALI E., SZCZEPAŃSKI M., RUSIŃSKA H., ROSADZIŃSKI S. & WOLSKI G. 2009. The current distribution in Poland of some European neophytic bryophytes with supposed invasive tendencies. – Acta Societatis Botanicorum Poloniae 78(1): 73–80.
- HEREŹNIAK J. 1971. Materiały do flory naczyniowej i brioflory doliny Widawki cz. III. – Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Łódzkiego, Seria 2, 41: 145–158.
- KLAMA H. 2006. Red list of the liverworts and hornworts in Poland. – W: Z. MIREK, K. ZARZYCKI, W. WOJEWODA & Z. SZELĄG (red.), Red list of plants and fungi in Poland, s. 21–35. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- KLINCK J. 2009. The alien invasive moss *Campylopus introflexus* in the Danish coastal dune system. Master thesis. Department of Biology, Copenhagen University.

- KONDRACKI J. 2009. Geografia regionalna Polski. s. 440. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KUCHARSKI L., MICHALSKA-HEJDUK D. & KOŁODZIEJEK J. 2004. Transitional and raised bogs in Central Poland – condition and protection. – W: L. WOŁEJKO & J. JASNOWSKA (red.), The future of Polish mires, s. 113–117. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Szczecinie, Szczecin.
- KUROWSKI K. J. 1993. Dynamika fitocenozy leśnych w rejonie kopalni odkrywkowej Bełchatów. s. 171. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- ŁUCZAK A. & FILIPIAK E. 2001. Materiały do brioflory lasów Bełchatowskiego Okręgu Przemysłowego (Polska Centralna). – *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* **8**: 219–230.
- MAMIŃSKI M. 1986. Zbiorowiska roślinne torfowisk Bełchatowskiego Okręgu Przemysłowego. – *Acta Universitatis Lodziensis, Folia Botanica* **4**: 85–137.
- OCHYRA R., ŻARNOWIEC J. & BEDNAREK-OCHYRA H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. s. 372. Polish Academy of Sciences, Institute of Botany, Kraków.
- OKUPNY D., ŻUREK S. & FORYSIAK J. 2014. Analiza przestrzenna rozmieszczenia torfowisk regionu łódzkiego. – *Studia Limnologica et Telmatologica* **8**(2): 81–91.
- OLACZEK R., KUCHARSKI L. & PISAREK W. 1990. Zanikanie obszarów podmokłych i jego skutki środowiskowe na przykładzie woj. piotrkowskiego (zlewni Pilicy i Warty). – *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej* **18**: 141–199.
- PRIEDE A. & MEŻAKA A. 2016. Invasion of the alien moss *Campylopus introflexus* in cutaway peatlands. – *Herzogia* **29**(1): 35–51.
- RATYŃSKA H., WOJTERSKA M., BRZEG A. & KOŁACZ W. 2010. Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski. Ver. 1.1. Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Instytut Edukacyjnych Technologii Informatycznych, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Bydgoszcz – Poznań – Warszawa.
- ROSADZIŃSKI S. & STANIASZEK-KIK M. 2016a. 3. *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid. – W: P. GÓRSKI & A. RUSIŃSKA (red.), New distributional data on bryophytes of Poland and Slovakia, 7. – *Steciana* **20**(3): 119–120.
- ROSADZIŃSKI S. & STANIASZEK-KIK M. 2016b. 12. *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr. – W: P. GÓRSKI & A. RUSIŃSKA (red.), New distributional data on bryophytes of Poland and Slovakia, 7. – *Steciana* **20**(3): 123.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2014, poz. 1409).
- RUTOWICZ H., FILIPIAK E. & OLENDEREK J. 1981. Brioflora kompleksów leśnych Bełchatowskiego Okręgu Przemysłowego: cz. I. – *Acta Universitatis Lodziensis, Folia Botanica* **1**: 9–26.
- STANIASZEK-KIK M. 2014a. 3. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. – W: P. GÓRSKI, A. STEBEL & A. RUSIŃSKA (red.), New distributional data on bryophytes of Poland, 1. – *Steciana* **18**(2): 78.
- STANIASZEK-KIK M. 2014b. New localities of rare liverworts in the Central Poland. – *Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales* **63**: 151–154.
- STANIASZEK-KIK M. & ROSADZIŃSKI S. 2015. 16. *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske. – W: P. GÓRSKI & A. RUSIŃSKA (red.), New distributional data on bryophytes of Poland and Slovakia, 4. – *Steciana* **19**(4): 226.
- STANIASZEK-KIK M. & ROSADZIŃSKI S. 2016. 1. *Amblystegium radicale* (P. Beauv.) Schimp. – W: P. GÓRSKI & A. RUSIŃSKA (red.), New distributional data on bryophytes of Poland and Slovakia, 7. – *Steciana* **20**(3): 117–118.
- STANIASZEK-KIK M. & WOLSKI G. J. 2009. Mszaki – zróżnicowanie, zmiany i zagrożenia. – W: J. K. KUROWSKI (red.), Szata roślinna Polski środkowej, s. 48–56. Towarzystwo Ochrony Krajobrazu, Wydawnictwo EKO-GRAF, Łódź.

- STEBEL A. 2006. The mosses of the Beskidy Zachodnie as a paradigm of biological and environmental changes in the flora of the Polish Western Carpathians. Habilitation Thesis 17/2006. s. 347. Medical University of Silesia in Katowice, Sorus, Katowice – Poznań.
- STEBEL A. & PLÁŠEK V. 2001. *Dicranoweisia cirrata* and *Orthodicranum tauricum* (Musci) in the Polish and Czech part of Upper Silesia – distribution and ecology. – *Natura Silesiae Superioris* **5**: 21–31.
- SZWEYKOWSKI J. 2006. An annotated checklist of Polish liverworts and hornworts. – W: Z. MIREK (red.), Biodiversity of Poland. **4**, s. 114. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- URBANEK-RUTOWICZ H. 1969. Udział i rola diagnostyczna mszaków oraz stosunki florystyczno-fitosocjologiczne w przewodnich zespołach roślinnych Regionu Łódzkiego i jego pobrzeży. s. 253. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- ZARABSKA D. & ROSADZIŃSKI S. 2011. New records of *Pycnothelia papillaria* in Poland in the context of threats to species. – *Botanica Steciana* **15**: 149–152.
- 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.

SUMMARY

The Szczercowska Basin and Bełchatów Upland in central Poland are regions with a high concentration of transitional bogs. In the 1980s the largest open-pit brown coal mine (KWB ‘Bełchatów’) began its activity in this area. Its establishment was associated with the destruction of many valuable peatlands. The mine also created a huge depression cone and altered the hydrological regime, which led to the disappearance or transformation of many forest and non-forest groundwater-dependent ecosystems (GDEs), including mires.

This paper summarizes data on the occurrence of bryophytes in selected bogs in central Poland. During a field study in 2014 in transitional bogs, fens and raised bogs (Fig. 1) species growing on the ground and other substrates such as the bark of living trees, decaying wood and stones were recorded; 112 bryophyte species were discovered. Swamp forests, mainly *Carici elongatae-Alnetum* and *Sphagno-Alnetum*, showed the greatest species diversity. Eighteen *Sphagnum* species were recorded, including *Sphagnum angustifolium*, *S. inudatum* and *S. majus* not previously found in the Łódź region. Seven threatened species were also found in the studied mires: in category E, *Campylopus pyriformis*, *Fossombronina foveolata* and *Scorpidium scorpioides*; in category V, *Tomentypnum nitens*; in category R, *Amblystegium radicale*; category I – *Calypogeia fissa*, *Sphagnum papillosum*; and 39 legally protected species (ŻARNOWIEC *et al.* 2004; KLAMA 2006; ROZPORZĄDZENIE 2014). Also noteworthy are bryophytes that are rare in the region: *Aneura pinguis*, *Calypogeia sphagnicola*, *Campylopus pyriformis*, *Fissidens adianthoides*, *Homalia trichomanoides*, *Isoetes alopecuroides*, *Leptodictyum humile*, *Orthoteciella varia* and *Plagiothecium latebricola*.

The current state of the studied mires varies, but in most of them there are unfavorable processes occurring which indicate eutrophication and degeneration of the phytocenoses. The plant cover of the studied areas does not significantly limit their important function in the landscape. These are still refuges of many rare and threatened species associated with peatlands.

Wpłynęło: 16.04.2018 r.; przyjęto do druku: 29.06.2018 r.