

Barbara Fojcik¹, Robert Zubel², Adam Stebel³,
Mariusz Wierzgoń¹, Grzegorz Vončina⁴, Mirosław Szczepański⁵,
Sylvia Wiercholska⁶, Bartosz Piwowski⁷, Wojciech Ciurzycki⁸,
Michał Smoczyk⁹, Monika Staniaszek-Kik¹⁰

Received: 12.05.2023

Reviewed: 20.07.2023

¹ Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska,
Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice;
fojcik@us.edu.pl, mariuszwierzgon@gmail.com

² Zakład Botaniki i Mykologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie,
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin; robert.zubel@poczta.umcs.lublin.pl

³ Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej i Zielarstwa,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Ostrogórska 30, 41-200 Sosnowiec;
astebel@sum.edu.pl

⁴ Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107B,
34-450 Krościenko nad Dunajcem; gvoncina@poczta.onet.pl

⁵ Zespół Szkół w Rybnie, ul. Sportowa 24, 13-220 Rybno; mirekszl@wp.pl

⁶ Katedra Biologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
ul. Kozuchowska 7A, 51-631 Wrocław; sylvia.wiercholska@gmail.com

⁷ Geopark Kielce – Ogród Botaniczny, ul. Jagiellońska 78, 25-734 Kielce;
bartosz.piwowski@geopark-kielce.pl

⁸ Samodzielny Zakład Botaniki Leśnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa; Wojciech.Ciurzycki@wl.sggw.pl

⁹ ul. Wojska Polskiego 30/5, 69-110 Rzepin; msmoczyk@wp.pl

¹⁰ Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Łódzki,
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź; staniaszek@wp.pl

MSZAKI REZERWATU PRZYRODY „KAMIEŃ NAD RZEPEDZIĄ” (BESKID NISKI, KARPATY ZACHODNIE)

Bryophytes of the „Kamień nad Rzepedzią” nature reserve (Beskid Niski range, Western Carpathians)

Abstract: The results of bryological investigations from the “Kamień nad Rzepedzią” nature reserve (Beskid Niski range) are presented. List of taxa comprises 132 taxa of bryophytes – 33 liverworts species and 97 species and two varieties of mosses. The occurrence of protected, threatened and mountain species as well as ecological diversity of bryoflora are discussed. Worthy of notice is occurrence of some interesting species: *Brachythecium geheebii*, *Buxbaumia viridis*, *Calypogeia suecica*, *Campylophyllopsis calcarea*, *Dicranum viride*, *Hookeria lucens*, *Isothecium myosuroides*, *Neckera pennata*, *Plagiothecium undulatum*, *Pohlia elongata*, *Riccardia multifida*, *Schistochilopsis incisa*, *Thamnobryum neckeroides*, *Tortula muralis* subsp. *obtusifolia* and *Tritomaria exsecta*.

Key words: mosses, liverworts, threatened bryophytes, protected species, Poland.

Wstęp

Góry Beskidu Niskiego są wyraźnie niższe od większości pasm beskidzkich i w Polsce nie przekraczają 1000 m n.p.m. (brak regła górnego) (Richling i in. 2021). Współcześnie region jest stosunkowo słabo zaludniony, co w dużej mierze jest efektem masowych wysiedleń miejscowej ludności łemkowskiej po II wojnie światowej (Borzyszkowski i in. 2021). Rozległe lasy są ostoją dla wielu interesujących gatunków roślin i zwierząt, zwłaszcza obszar funkcjonującego od 1994 r. Magurskiego Parku Narodowego (Michalik 1995; Różański i in. 2019).

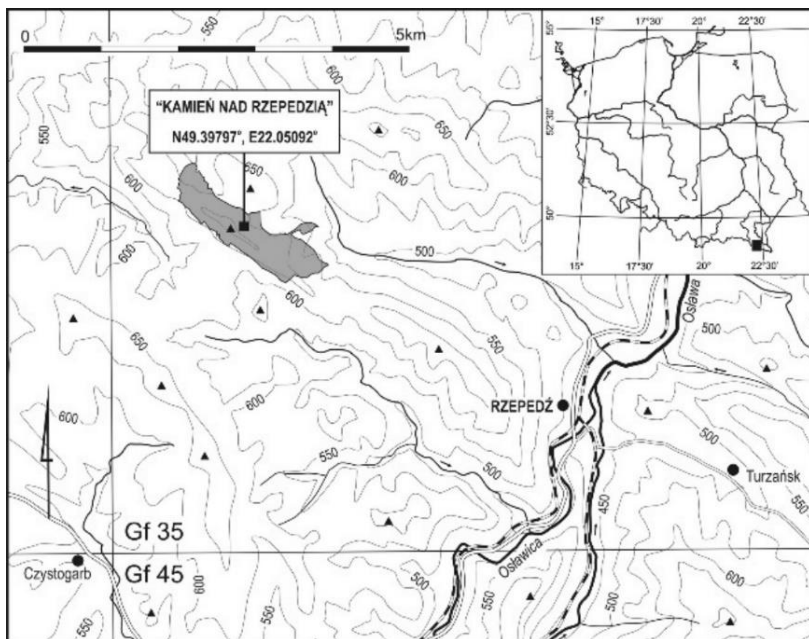
Pierwsze wzmianki dotyczące mszaków występujących w Beskidzie Niskim pochodzą z końca XIX w. (Krupa 1882). Późniejsze dane briologiczne z tego terenu pochodzą głównie z opracowań Waclawskiej (1956, 1957), Karczmarza (1979, 1987), Brylskiej (1991) i Armaty (2008). Szczegółowe badania poświęcono Magurskiemu Parkowi Narodowemu (Stebel i Ochyra 2000; Mierzeńska 2001; Stebel 2011, 2016).

Do praktycznie nierozpoznanych pod względem brioflory należy zlokalizowany w Beskidzie Niskim rezerwat „Kamień nad Rzepedzią”. Jedyne notowania z okolic Kamienia podaje Karczmarz (1979), wymieniając takie gatunki jak: *Ceratodon purpureus* („nad potokiem Izwór w rejonie Kamienia, 721 m n.p.m.”), *Homalothecium sericeum* (południowy stok, 721 m n.p.m.) i *Fissidens taxifolius* (wschodni stok, 721 m n.p.m.). Celem pracy jest określenie zróżnicowania gatunkowego i ekologicznego flory wątrobowców i mchów występujących w rezerwacie, a także wyszczególnienie interesujących elementów brioflory (gatunki rzadkie, chronione, zagrożone, górskie i puszczańskie).

Teren badań

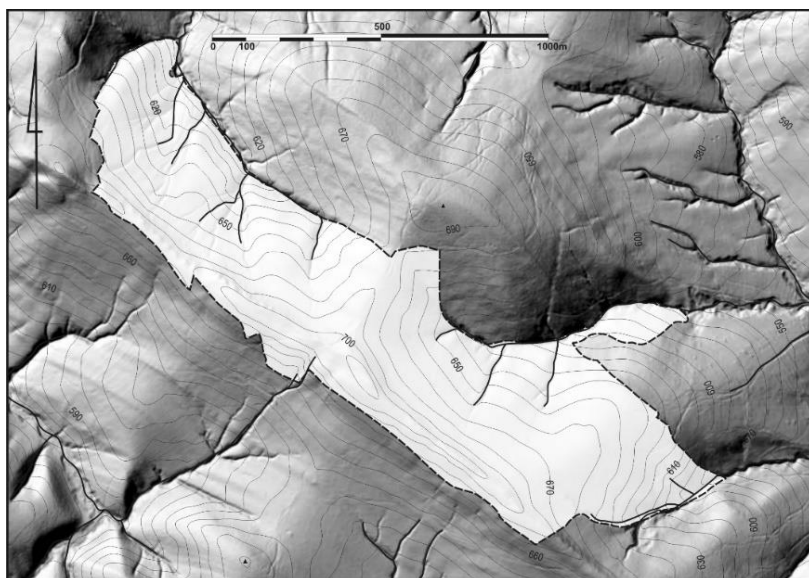
Rezerwat przyrody nieożywionej „Kamień nad Rzepedzią” został utworzony w 2012 r. w celu ochrony grupy skał z piaskowca eoceńskiego wraz z otaczającym drzewostanem (Dziennik Urzędowy... 2012). Położony jest w masywie Kamienia (717 m. n.p.m.), na północny-zachód od miejscowości Rzepedź (gmina Komańcza, województwo podkarpackie) (Ryc. 1, 2). Po weryfikacjach (Dziennik Urzędowy... 2014, 2017) powierzchnia rezerwatu wynosi 90,83 ha (w granicach wydzieleni leśnych 237a, c, d, f, 238 a, b, 245a, b, c, d, f, 246c, d, f, g).

Pod względem geologicznym obszar rezerwatu budują piaskowce, łupki ilaste i pstre oraz rogowce płaszczowiny dukielskiej. Podobnie jak w całym Beskidzie Niskim, także w rezerwacie dominują gleby brunatne (Borzyszkowski i in. 2021). Obszar rezerwatu porasta głównie ponad 100-letni drzewostan jodłowo-bukowy (żyzna buczyna karpacka) (www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy).



Ryc. 1. Położenie rezerwatu „Kamień nad Rzepedzią”.

Fig. 1. Location of the „Kamień nad Rzepedzią” nature reserve.



Ryc. 2. Granice rezerwatu „Kamień nad Rzepedzią”.

Fig. 2. Borders of the „Kamień nad Rzepedzią” nature reserve.

Metodyka

Badania florystyczne na terenie rezerwatu prowadzono we wrześniu 2019 r., w trakcie warsztatów terenowych Sekcji Briologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego oraz wcześniejszych rekonesansów. Odnotowywano występowanie mchów i wątrobowców na wszystkich zajmowanych przez nie siedliskach: glebie, korze drzew, murszejącym drewnie oraz skałach.

Nomenklaturę gatunków i stopień zagrożenia w Europie przyjęto za Hodgetsem i in. (2019, 2020). Mszaki zagrożone w Polsce podano za Klamą i Górskim (2018) oraz Żarnowcem i in. (2004). Gatunki chronione wyróżniono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014. Gatunki górskie sklasyfikowano w oparciu o opracowania Kłamy (1996) i Stebla (2006). Do analizy flory wykorzystano także ekologiczne liczby wskaźnikowe dla światła (L), wilgotności (F) i odczynu podłoża (R) (Ellenber i Leuschner 2010); przyjęto uogólnioną skalę wartości wskaźników, sprawdzoną już w innych badaniach (Fojcik 2006; Stebel 2006; Żarnowiec i Stebel 2014): 1-3 – gatunki ceniolubne, kserofilne i acydofilne; 4-6 – gatunki cienioznośne, mezofilne i neutrofilne; 7-9 – gatunki światłolubne, hydrofilne i kalcyfilne.

Wyniki

Lista gatunków

Lista odnotowanych gatunków przedstawiona została w porządku alfabetycznym (najpierw wątrobowce, następnie mchy). Dla każdego taksonu określono podłoża i siedliska, na których był obserwowany. Wymieniono także inicjały autorów notowań: **AS** – Adam Stebel, **BF** – Barbara Fojcik, **BP** – Bartosz Piwoński, **GV** – Grzegorz Vončina, **Msm** – Michał Smoczyk, **MSz** – Mirosław Szczepański, **MSK** – Monika Staniaszek-Kik, **MW** – Mariusz Wierzgoń, **RZ** – Robert Zubel, **SW** – Sylwia Wierzcholska, **WC** – Wojciech Ciurzycki.

MARCHANTIOPHYTA – wątrobowce

Bazzania trilobata (L.) Gray – na skałach w buczynie (BF, MW, RZ).

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort. – na murszejącym drewnie (przy potoku) i skałach w buczynie (BP, GV, Msm, MSz, MW, RZ, SW).

Calypogeia azurea Stotler & Crotz – na murszejącym drewnie i skałach w buczynie (Msm, MW, RZ, SW).

Calypogeia integristipula Steph. – na murszejącym drewnie i skałach w buczynie (AS, BF, RZ, MW, WC).

Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib. – na glebie i murszejącym drewnie w buczynie (BP, RZ).

Calypogeia suecica (Arnell & J.Perss.) Müll.Frib. – na murszejącym drewnie przy potoku w buczynie i lesie jodłowym (BP, RZ, MW).

Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort. – na murszejącym drewnie i skałach w buczynie

- (AS, BP, GV, MSm, MSz, RZ, WC).
- Chiloscyphus pallescens* (Ehrh.) Dumort. – na kamieniach w potoku w buczynie (RZ).
- Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda – na kłodzie przy potoku w buczynie (MW).
- Conocephalum conicum* (L.) Dumort. – na mineralnej glebie przy potoku i wilgotnych głazach przy młace w buczynie (BF, MSm, MW, RZ, SW).
- Conocephalum salebrosum* Szweyk., Buczk. & Odrzyk. – na wilgotnej glebie i na murszejącej kłodzie w buczynie (MSm, RZ).
- Diplophyllum albicans* (L.) Dumort. – na skale w buczynie (SW).
- Frullania dilatata* (L.) Dumort. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (MSm, SW).
- Fuscocephaloziopsis catenulata* (Huebener) Váňa & L.Söderstr. [*Cephalozia catenulata* (Huebener) Lindb.] – na murszejącym drewnie w lesie jodłowym (MSz, RZ).
- Lepidozia reptans* (L.) Dumort. – na humusie i murszejącym drewnie przy potoku oraz na skałach w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSm, MSz, MW, RZ, SW, WC).
- Liochlaena lanceolata* Nees [*Jungermannia leiantha* Grolle] – na murszejącym drewnie i skałach przy potoku w buczynie (BP, GV, MSz, MW, RZ).
- Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. – na glebie, murszejącym drewnie i korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie karpackiej i lesie jodłowym (AS, GV, MSm, MW, RZ, SW).
- Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dumort. – na skale w buczynie (BP, MSz, MW, RZ).
- Metzgeria conjugata* Lindb. – na kamieniach i skałach przy potoku oraz na martwym drewnie i korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (MSm, MSz, MW, RZ).
- Metzgeria furcata* (L.) Corda – na korze buka (*Fagus sylvatica*) oraz na skale w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSm, MSK, MSz, MW, SW, WC).
- Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. – na murszejącym drewnie przy potoku w buczynie i lesie jodłowym (BP, MSz, MW, RZ, SW).
- Pellia epiphylla* (L.) Corda – na glebie i kamieniach przy potoku oraz na skałach w buczynie (AS, BF, BP, MSz, MW, RZ, SW).
- Plagiochila porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb. – na skarpie i kamieniach przy potoku oraz na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSm, MSz, MW, SW, WC).
- Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vain. – na murszejącym drewnie i korze drzew (*Alnus incana*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*) w buczynie (AS, BF, BP, MSz, MW, SW).
- Radula complanata* (L.) Dumort. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, BP, GV, MSm, SW).
- Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. – na murszejącej kłodzie przy potoku w buczynie (BP, SW).
- Riccardia multifida* (L.) Gray – na murszejącym drewnie i kamieniu przy potoku w buczynie (MW, RZ).
- Riccardia palmata* (Hedw.) Carruth. – na glebie i murszejącym drewnie w buczynie i lesie mieszanym (AS, BP, GV, MW, RZ, WC).
- Scapania irrigua* (Nees) Nees – na skale w buczynie (RZ).
- Scapania nemorea* (L.) Grolle – na murszejącym drewnie i skałach w buczynie (AS, BF, GV, MSz, MW, RZ).
- Schistochilopsis incisa* (Schrad.) Konstant. [*Lophozia incisa* (Schrad.) Dumort.] – na ska-

le w buczynie (BF, RZ).

Sphenolobus minutus (Schreb. ex D.Crantz) Berggr. [*Anastrophyllum minutum* (Schreb.) R.M.Schust.] – na skale w buczynie (BF; det. P. Górski).

Tritomaria exsecta (Schmidel) Schiffn. ex Loeske – na skałach w buczynie (AS, RZ).

BRYOPHYTA – mchy

Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, MSm, MSz, MW).

Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv. – na glebie i kamieniach w buczynie (AS, BP, GV, MW, RZ, WC).

Blindiadelphus recurvatus (Hedw.) Fedosov & Ignatov [*Seligeria recurvata* (Hedw.) Bruch & Schimp.] – na kamieniach przy potoku w buczynie (RZ).

Brachydontium trichodes (F.Weber) Milde – na skałach i kamieniach w potoku w buczynie (MSz, BP).

Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – na nasadzie pnia buka (*Fagus sylvatica*) i murszejącym drewnie w buczynie (BF, MW, SW).

Brachythecium geheebii Milde – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS).

Brachythecium rivulare Schimp. – na glebie i murszejącym drewnie w śródleśnym mokradle (ziołorośla) oraz na glebie i kamieniach przy potoku w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSz, MW, WC).

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp. – na głązach, murszejącym drewnie i korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie i lesie mieszanym (AS, BF, GV, MW).

Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. – na murszejącym drewnie i nasadzie pnia buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, BF, GV, MW, RZ, WC).

Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. – na mocno zmurszałej kłodzie jodłowej leżącej w potoku w buczynie (MSm, SW).

Callicliadum haldanianum (Grev.) H.A.Crum – na murszejącym drewnie w buczynie (GV, MW, SW).

Calliargon cordifolium (Hedw.) Kindb. – na glebie w młacie w lesie mieszanym (AS).

Calliargonella cuspidata (Hedw.) Loeske – na glebie w młacie w lesie mieszanym (WC).

Campylophyllopsis calcarea (Crundw. & Nyholm) Ochyra [*Campylidium calcareum* (Crundwell & Nyholm) Ochyra] – na korze jaworu (*Fraxinus excelsior*) w wilgotnym lesie mieszanym (MW).

Campylostelium saxicola (F. Weber & D. Mohr) Bruch & Schimp. – na kamieniu w buczynie (MSz, MW).

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce – na wilgotnej glebie i mokrych głązach w potoku (buczyna) (AS, BP, MSz, MW).

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. – na glebie i kamieniach przy potoku oraz na skałach w buczynie (GV, MSz, MW, RZ).

Cynodontium polycarpon (Hedw.) Schimp. – na skale w buczynie (MSm).

Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp. – na kamieniach w potoku w buczynie (BP, MSz, MW, RZ).

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp. – na glebie, murszejącym drewnie i skałach w buczynie i lesie mieszanym (AS, BP, GV, MSK, MSz, MW, RZ, WC).

Dicranodontium denudatum (Brid.) E.Britton – na murszejącym drewnie, korze buka

- (*Fagus sylvatica*) u nasady pnia i skałach w buczynie (AS, BF, GV, MSm, MSz, MW, RZ, SW, WC).
- Dicranum montanum* Hedw. [*Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske] – na murszejącym drewnie, korze drzew (*Abies alba*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*) i skałach w buczynie i lesie mieszanym (AS, BF, BP, GV, MSm, MSK, MSz, MW, RZ, SW, WC).
- Dicranum scoparium* Hedw. – na murszejącym drewnie, korze buka (*Fagus sylvatica*) i skałach w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSm, MSK, MSz, MW, RZ, SW, WC).
- Dicranum tauricum* Sapjegin [*Orthodicranum tauricum* (Sapjegin) Smirnova] – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (MSm).
- Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, GV, MSK, SW).
- Didymodon spadiceus* (Mitt.) Limpr. – na kamieniu przy potoku w buczynie (MW).
- Eurhynchium angustirete* (Broth.) T.J.Kop. – na glebie i głazach w buczynie (BF, MSz, MW).
- Fissidens bryoides* Hedw. – na glebie w buczynie (MSz).
- Fissidens dubius* P.Beauv. – na kamieniach i skałach przy potoku w buczynie (MSz, MW, RZ).
- Fissidens pusillus* (Wilson) Milde – na głazach przy potoku w buczynie (AS, GV, MSz, MW, RZ).
- Fissidens taxifolius* Hedw. – na glebie mineralnej i kamieniach przy potoku w buczynie (AS, MSz, MW, RZ, WC).
- Grimmia hartmanii* Schimp. [*Dryptodon hartmanii* (Schimp.) Limpr.] – na skale w buczynie (SW).
- Herzogiella seligeri* (Brid.) Z.Iwats. – na murszejącym drewnie, nasadzie pnia buka i skałach w buczynie i lesie jodłowym (AS, BF, BP, GV, MSm, MW, RZ, SW, WC).
- Heterocladium heteropterum* (Brid.) Schimp. – na skałach w buczynie (BF, MW).
- Homalia trichomanoides* (Hedw.) Schimp. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, WC).
- Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (BP).
- Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. – na wilgotnej glebie i mokrej skale w buczynie (MSz).
- Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn. – na kamieniu przy potoku w buczynie (MW).
- Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. – na glebie i murszejącym drewnie w buczynie (MSz).
- Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme* – na glebie, murszejącym drewnie, korze drzew (*Abies alba*, *Fagus sylvatica*) i skałach w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSK, MSz, MW, RZ, SW, WC).
- Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* Brid. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, BP, GV, SW).
- Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov. – na korze buka (*Fagus sylvatica*), murszejącym drewnie i skałach w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSm, MSK, MSz, MW, RZ, SW, WC).
- Isothecium myosuroides* Brid. – na skałach i nasadzie pnia buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (BF, MSz, MW, GV).
- Jochenia pallescens* (Hedw.) Hedenäs, Schlesak & D.Quandt [*Hypnum pallescens*

- (Hedw.) P.Beauv.] – na murszejącym drewnie, korze buka (*Fagus sylvatica*) i skałach w buczynie (AS, BF, GV, MSz, MW, RZ, WC).
- Leucobryum glaucum* (Hedw.) Ångstr. – na glebie, murszejącym drewnie i skałach w buczynie (AS, BF, BP, GV, MW, WC).
- Lewinskya affinis* (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet [*Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid.] – na korze buka (*Fagus sylvatica*) i jesionu (*Fraxinus excelsior*) w buczynie i lesie mieszanym (GV, MSK, MW).
- Lewinskya speciosa* (Nees) F.Lara, Garilleti & Goffinet [*Orthotrichum speciosum* Nees] – na korze drzew (*Alnus incana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*) w buczynie (BF, GV, MSm, MSK, RZ, SW).
- Mnium hornum* Hedw. – na murszejącym drewnie i skale w buczynie (MW).
- Neckera pennata* Hedw. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, GV, WC).
- Nyholmiella obtusifolia* (Brid.) Holm. & Warncke (= *Orthotrichum obtusifolium* Brid.) – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (MSm, MW).
- Orthotrichum anomalum* Hedw. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (MW).
- Orthotrichum diaphanum* Brid. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (MW).
- Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon. – na korze drzew (*Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*) w buczynie i lesie mieszanym (MSm, MW, SW).
- Orthotrichum stramineum* Hornsch. ex Brid. – na korze drzew (*Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*) w buczynie i lesie mieszanym (AS, BP, MSm, MSK, MW).
- Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske – na glebie, także na skale z piaskowca na brzegu potoku w buczynie (AS, GV, MW, WC).
- Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra – na wilgotnej glebie i skale obmywanej wodą przy potoku w buczynie (MSz, MW).
- Paraleucobryum longifolium* (Hedw.) Loeske – na skałach i korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSm, MSK, MSz, MW, RZ, SW, WC).
- Plagiomnium affine* (Blandow ex Funck) T.J.Kop. – na glebie i głazach w buczynie (AS, BP, MW, WC).
- Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) i skałach w buczynie (AS, GV).
- Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T.J.Kop. – na glebie w młacie w lesie mieszanym (WC).
- Plagiomnium medium* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop. – na glebie w młacie w lesie mieszanym (AS, WC).
- Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J.Kop. – na glebie przy potoku i młacie w buczynie (AS, BF, GV, MSz, MW, SW).
- Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z.Iwats. – na skale w buczynie (RZ).
- Plagiothecium curvifolium* Schlieph. ex Limpr. – na glebie, murszejącym drewnie, korze buka (*Fagus sylvatica*) i skałach w buczynie (AS, BF, GV, MW).
- Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp. – na murszejącym drewnie i skale w buczynie (MW).
- Plagiothecium laetum* Schimp. – na murszejącym drewnie, korze buka (*Fagus sylvatica*) i skałach w buczynie (AS, BF, BP, MW, RZ, SW, WC).
- Plagiothecium latebricola* Schimp. – na skale (na warstwie murszu) w buczynie (MW).
- Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A.Jaeger – na glebie, kłodzie i kamieniach przy potoku oraz na korze buka (*Fagus sylvatica*) u nasady pnia i na skałach w buczynie (AS, BF, BP, MSK, MW, RZ, SW, WC).

- Plagiothecium undulatum* (Hedw.) Schimp. [*Buckiella undulata* (Hedw.) Ireland] – na humusie w nasadzonej świerczynie (AS, WC).
- Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) i murszejącym drewnie w buczynie (AS, BP, GV, MSm, MW, WC).
- Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt. – na murszejącym drewnie w buczynie i lesie mieszanym (AS, BF, GV, MW, SW, WC).
- Pohlia elongata* Hedw. – na skale w buczynie (BF, SW).
- Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. – na glebie i skałach (na warstwie murszu) w buczynie (AS, BF, MW).
- Polytrichum formosum* Hedw. [*Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L.Sm.] – na glebie, murszejącym drewnie i skałach (na warstwie murszu) w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSz, MW, RZ, SW).
- Pseudanomodon attenuatus* (Hedw.) Ignatov & Fedosov [*Anomodon attenuatus* (Hedw.) Huebener] – na korze buka w buczynie (MSz, SW).
- Pseudoamblystegium subtile* (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs [*Serpoleskea subtilis* (Hedw.) Loeske] – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS).
- Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm [*Leskeella nervosa* (Brid.) Loeske] – na korze buka (*Fagus sylvatica*) i skałach w buczynie (AS, BP, GV, MW).
- Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z.Iwats. – na skale w buczynie (GV).
- Pterigynandrum filiforme* Hedw. – na korze buka (*Fagus sylvatica*), martwym drewnie oraz na kamieniu w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSm, MSK, MW).
- Ptychostomum moravicum* (Podp.) Ros & Mazimpaka [*Rosulabryum moravicum* (Podp.) Ochyra & Stebel; *R. laevifilum* (Syed) Ochyra] – na murszejącym drewnie, korze buka (*Fagus sylvatica*) i skałach w buczynie (AS, BF, GV, MSm, MW, MSK, SW).
- Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. – na korze drzew (*Alnus incana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*) w buczynie (AS, BP, GV, MSm, MW).
- Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T.J.Kop. – na glebie, murszejącym drewnie i kamieniach przy potoku, na głazach i nasadzie pnia buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, BF, GV, MSm, MSz, MW, RZ, WC).
- Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) Cardot [*Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon] – na kamieniach i skałach przy potoku (MSz, MW, RZ).
- Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske – na glebie, korze drzew (*Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*), murszejącym drewnie i skale w buczynie (AS, BP, GV, MSm, MSK, MSz, MW, SW, WC).
- Schistidium crassipilum* H.H.Blom – na kamieniu w buczynie (MW).
- Sciuro-hypnum populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen – na nasadzie pnia buka (*Fagus sylvatica*) i na kamieniu w buczynie (BF, MW).
- Sciuro-hypnum reflexum* (Starke) Ignatov & Huttunen – na kamieniach przy potoku i korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (BP, BF, GV, MSK, MW, RZ, SW, WC).
- Sciuro-hypnum starkei* (Brid.) Ignatov & Huttunen – na murszejącej kłodzie w lesie mieszanym (AS).
- Sphagnum fallax* (H.Klinggr.) H.Klinggr. – młaka ziołoroślowa w buczynie (AS).
- Sphagnum girgensohnii* Russow – młaka w lesie mieszanym (AS, WC).
- Sphagnum palustre* L. – młaka w lesie mieszanym (AS, WC).
- Sphagnum squarrosum* Crome – młaka w lesie mieszanym (AS, WC).
- Taxiphyllum wissgrillii* (Garov.) Wijk & Margad. – kamienie i skały przy potoku

w buczynie (MW, RZ).

Tetraphis pellucida Hedw. – na murszejącym drewnie, korze buka (*Fagus sylvatica*) u nasady pnia i na skałach w buczynie (AS, BF, BP, GV, MSm, MSz, MW, RZ, SW, WC).

Thamnobryum neckeroides (Hook.) E.Lawton – na skałach nad potokiem w buczynie (GV).

Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp. – na glebie i murszejącej kłodzie przy potoku w buczynie (AS, MSz, MW, RZ, WC).

Tortula muralis subsp. *obtusifolia* (Schwägr.) Culm. – na skale w buczynie (AS, GV, MW).

Ulota bruchii Hornsch. ex Brid. – na korze jesionu (*Fraxinus excelsior*) w lesie mieszanym (MW).

Ulota crispa (Hedw.) Brid. – na korze buka (*Fagus sylvatica*) w buczynie (AS, MSK, SW).

Analiza brioflory

W trakcie niniejszych badań na terenie rezerwatu „Kamień nad Rzepedzią” odnotowano występowanie 132 taksonów mszaków – 33 gatunków wątrobowców oraz 97 gatunków i dwóch odmian mchów.

Gatunki chronione. Odnotowano występowanie 28 gatunków objętych ochroną, w tym 4 chronionych ściśle i 24 chronionych częściowo. Do gatunków ściśle chronionych należą 4 gatunki mchów (*Buxbaumia viridis*, *Dicranum viride*, *Hookeria lucens* i *Neckera pennata*). Ochronie częściowej podlegają 4 gatunki wątrobowców (*Bazzania trilobata*, *Frullania dilatata*, *Metzgeria conjugata* i *Nowellia curvifolia*) oraz 20 gatunków mchów (*Anomodon attenuatus*, *Brachydonium trichodes*, *Brachythecium geheebii*, *Calliergonella cuspidata*, *Ctenidium molluscum*, *Dicranum scoparium*, *Eurhynchium angustirete*, *Homalia trichomanoides*, *Hylocomium splendens*, *Leucobryum glaucum*, *Palustriella commutata*, *Plagiothecium undulatum*, *Pleurozium schreberi*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum girgensohnii*, *Sphagnum palustre*, *Sphagnum squarrosum*, *Thuidium tamariscinum*, *Ulota bruchii* i *Ulota crispa*).

Gatunki zagrożone. Na terenie rezerwatu występują gatunki w różnym stopniu zagrożone. Do zagrożonych na terenie Karpat należy 11 gatunków mchów, zaś do zagrożonych w skali kraju należy 14 gatunków (3 wątrobowce i 11 mchów) (Tab. 1). Do gatunków bliskich zagrożenia w Polsce należy wątrobowiec *Nowellia curvifolia*. Trzy gatunki mchów znajdują się na europejskiej czerwonej liście gatunków zagrożonych (kategoria VU): *Brachythecium geheebii*, *Campylostelium saxicola* i *Thamnobryum neckeroides*. Dwa gatunki (*Buxbaumia viridis* i *Dicranum viride*) objęte są Konwencją Berneńską (dotyczącą ochrony gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk (załącznik I) oraz Dyrektywą Siedliskową (Dyrektywa 92/43/EWG, załącznik II).

Relikty puszczzańskie. Zaliczamy tu gatunki, których populacje zachowują

się na nielicznych stanowiskach w najlepiej zachowanych zbiorowiskach leśnych, będących pozostałością bogatszej i szeroko rozpowszechnionej dawnej flory leśnej (Cieśliński i in. 1996). W oparciu o prace różnych autorów (Cieśliński i in. 1996; Klama 2002; Stebel i Żarnowiec 2014) zaliczono do tej grupy 2 gatunki wątrobowców (*Bazzania trilobata* i *Fuscocephalozia catenulata*) oraz 12 taksonów mchów (*Anomodon attenuatus*, *Brachythecium geheebii*, *Buxbaumia viridis*, *Dicranodontium denudatum*, *Dicranum viride*, *Homalia trichomanoides*, *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, *Neckera pennata*, *Plagiomnium medium*, *Plagiothecium latebricola*, *Pseudoamblystegium subtile* i *Uloa bruchii*).

Gatunki górskie. W omawianym rezerwacie odnotowano występowanie 56 gatunków górskich (Tab. 2), co stanowi 42% tutejszej brioflory. Charakter górski ma większość wątrobowców (58%) oraz 37% mchów. Największą grupę stanowią gatunki dolnoreglowe (39% gatunków górskich).

Analiza siedliskowa. Najwięcej taksonów (59%) odnotowano na siedliskach naskalnych, w tym 60% wątrobowców i 59% mchów (Ryc. 3). Wątrobowce preferowały ponadto siedliska epiksyliczne; wyłącznie na tym siedlisku występowały m.in. zaliczane do gatunków rzadkich *Fuscocephalozia catenulata* i *Calypogeia suecica* (Stebel i in. 2020). Z kolei wśród mchów dużą grupę stanowiły także epifity (Ryc. 3); na korze drzew rosła m.in. większość mchów związanych ze starymi lasami.

Analiza ekologiczna. Zróżnicowanie brioflory pod względem wartości wskaźników ekologicznych charakteryzuje się przewagą taksonów cienioznośnych (L = 4–6) i mezofilnych (F = 4–6) (Ryc. 4, 5). W przypadku wskaźnika R (preferowane pH podłoża) widoczna jest różnica między mchami i wątrobowcami; o ile u mchów dominują neutrofile, a udział gatunków acydo- i kalcyfilnych jest porównywalny, to w przypadku wątrobowców wyraźnie dominują acydofile (Ryc. 4, 5).

Tabela 1. Gatunki zagrożone w Karpatach i w Polsce, występujące w rezerwacie „Kamień nad Rzepedzią”.

Table 1. Bryophyte species threatened in the Carpathian and Poland, occurring in the „Kamień nad Rzepedzią” reserve.

KARPATY (CARPATHIANS):

Wymierające (Endangered): *Buxbaumia viridis*, *Neckera pennata*;

Narażone (Vulnerable): *Brachythecium geheebii*, *Hookeria lucens*,

Orthotrichum stramineum, *Pseudoamblystegium subtile*,

Uloa bruchii, *Uloa crispa*;

Rzadkie (Rare): *Brachydontium trichodes*, *Campylostelium saxicola*, *Dicranum viride*.

POLSKA (POLAND):

Wymierające (Endangered): *Buxbaumia viridis*, *Hookeria lucens*, *Neckera pennata*;
Narażone (Vulnerable): *Calypogeia suecica*, *Fuscocephaloziopsis catenulata*,
Metzgeria conjugata, *Brachythecium geheebii*,
Orthotrichum stramineum, *Ulota bruchii*, *Ulota crispa*;
Rzadkie (Rare): *Brachydontium trichodes*, *Dicranum viride*,
Pseudoamblystegium subtile;
O nieokreślonym zagrożeniu (Indeterminate): *Campylostelium saxicola*.

Tabela 2. Mszaki górskie występujące w rezerwacie „Kamień nad Rzepedzią”.

Table 2. Mountain bryophyte species occurring in the „Kamień nad Rzepedzią” reserve.

Gatunki podgórskie (submontane species):

– mchy: *Didymodon spadiceus*.

Gatunki dolnoreglowe (lower forest belt species):

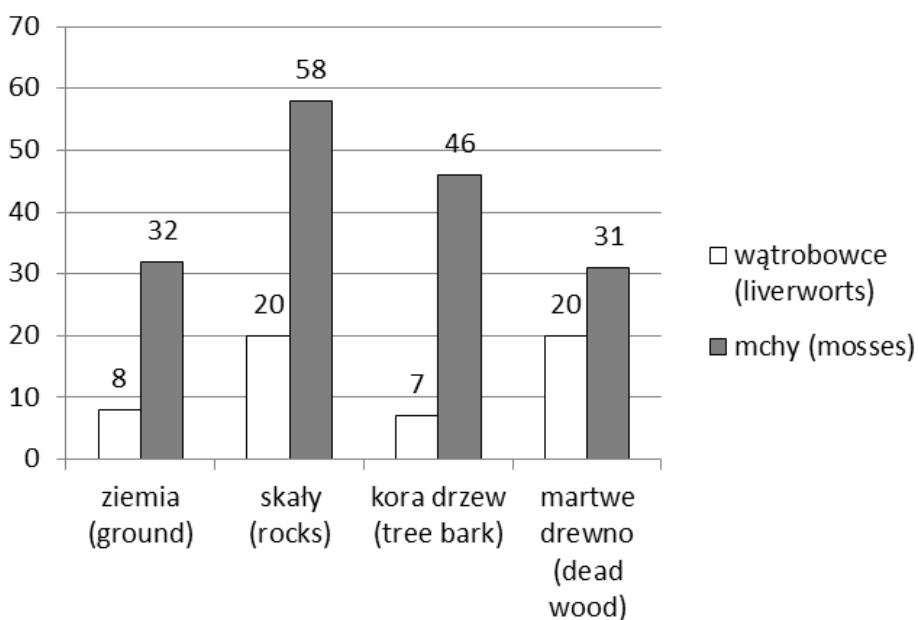
– wątrobowce: *Calypogeia azurea*, *Conocephalum conicum*,
Fuscocephaloziopsis catenulata, *Liochlaena lanceolata*, *Metzgeria conjugata*,
Nowellia curvifolia, *Plagiochila porelloides*, *Riccardia multifida*, *Scapania irrigua*,
Scapania nemorea, *Tritomaria exsecta*;
– mchy: *Brachythecium geheebii*, *Buxbaumia viridis*, *Dicranum viride*,
Hookeria lucens, *Hypnum pallescens*, *Neckera pennata*, *Pseudoamblystegium subtile*,
Pseudoleskeella nervosa, *Pterigynandrum filiforme*, *Taxiphyllum wissgrillii*,
Ulota bruchii.

Gatunki ogólnoreglowe (multizonal forest belt species):

– wątrobowce: *Calypogeia integristipula*, *Calypogeia suecica*,
Schistochilopsis incisa, *Sphenolobus minutus*, *Riccardia palmata*;
– mchy: *Blindiadelpus recurvatus*, *Dichodontium pellucidum*,
Dicranodontium denudatum, *Fissidens dubius*, *Fissidens pusillus*,
Heterocladium heteropterum, *Hygrohypnum luridum*, *Isothecium myosuroides*,
Plagiomnium medium, *Plagiothecium undulatum*, *Pseudotaxiphyllum elegans*,
Sciuro-hypnum reflexum, *Sciuro-hypnum starkei*.

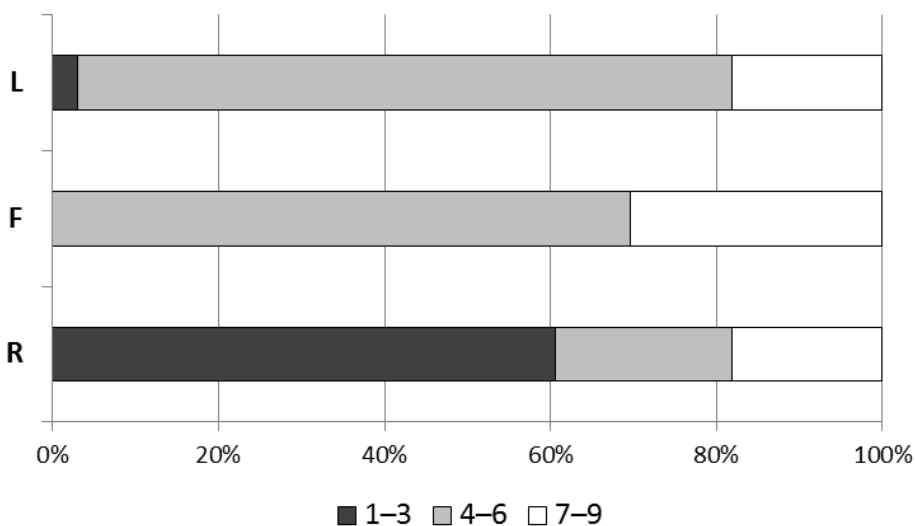
Gatunki ogólnogórskie (multizonal mountain species):

– wątrobowce: *Bazzania trilobata*, *Diplophyllum albicans*, *Lophozia ventricosa*;
– mchy: *Brachydontium trichodes*, *Brachythecium rivulare*,
Campylostelium saxicola, *Ctenidium molluscum*, *Cynodontium polycarpon*,
Grimmia hartmanii, *Palustriella commutate*, *Paraleucobryum longifolium*,
Pohlia elongata, *Sanionia uncinata*, *Sciuro-hypnum populeum*,
Sphagnum girgensohnii.



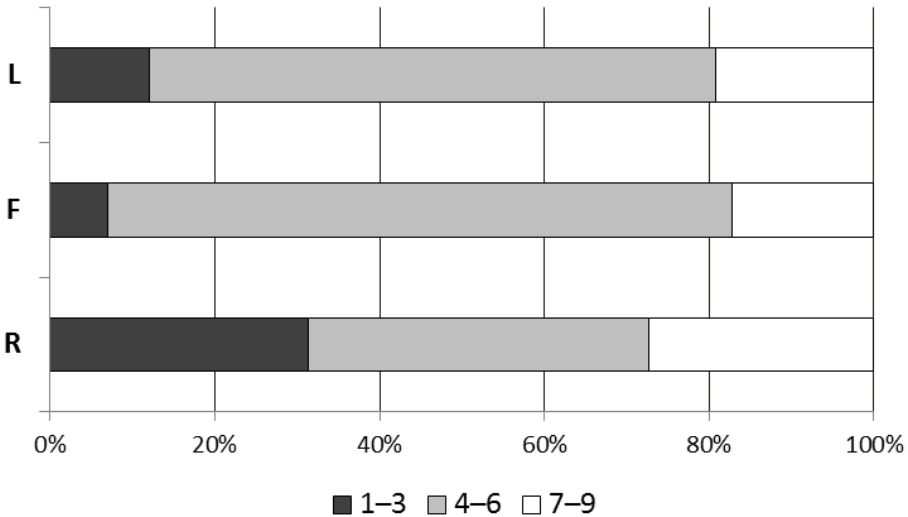
Ryc. 3. Liczba gatunków na wyróżnionych typach siedlisk.

Fig. 3. Species number in different habitat types.



Ryc. 4. Zróżnicowanie udziału procentowego taksonów wątrobowców o różnej wartości wskaźników ekologicznych Ellenberga; L – światło, F – wilgotność, R – odczyn podłoża.

Fig. 4. Percentage share of liverworts taxa with references to the values of Ellenberg ecological indicators; L – light, F – moisture, R – substratum reaction.



Ryc. 5. Zróżnicowanie udziału procentowego taksonów mchów o różnej wartości wskaźników ekologicznych Ellenberga; L – światło, F – wilgotność, R – odczyn podłoża.

Fig. 5. Percentage share of moss taxa with references to the values of Ellenberg ecological indicators; L – light, F – moisture, R – substratum reaction.

Dyskusja

Pod względem zróżnicowania gatunkowego brioflory rezerwat „Kamień nad Rzepedzią” należy do bogatszych w polskich Karpatach (Stebel i in. 2020). Duże zróżnicowanie siedlisk, obecność wychodni skalnych oraz zbliżony do naturalnego charakter roślinności (ze starodrzewem bukowym) to czynniki sprzyjające występowaniu gatunków chronionych (21% brioflory), zagrożonych w Polsce (11%) i puszczańskich (11%). Kilkanaście gatunków zasługuje na szczególną uwagę:

- *Brachythecium geheebii* – rzadki w Polsce gatunek górski (dolnoreglowy) (Ochyra i Szmajda 1983; Stebel 2006), w skali kraju i w Karpatach narażony na wyginięcie (Żarnowiec i in. 2004); w Beskidzie Niskim notowany dotychczas tylko w Magurskim Parku Narodowym (Stebel 2016),
- *Buxbaumia viridis* – rzadki w Polsce gatunek górski (dolnoreglowy), którego stanowiska koncentrują się głównie w niższych partiach Karpat Zachodnich (Szmajda i in. 1991), do tej pory znany w Beskidzie Niskim z 3 stanowisk (Mamczarz 1977; Kozik i Vončina 2012); mech objęty Konwencją Berneńską oraz Dyrektywą Siedliskową, do niedawna zaliczany do taksonów zagrożonych w Europie (Schumacker i Martiny 1995), jednak na aktualnej europejskiej czerwonej liście zaliczony do kategorii LC (najmniejszej troski)

- (Hodgetts i in. 2019), w Polsce nadal zaliczany do gatunków wymierających (Żarnowiec i in. 2004),
- *Dicranum viride* – rzadki w Polsce gatunek górski (dolnoreglowy), w Beskidach najczęściej notowany w Beskidzie Niskim (Karczmarz 1987; Stebel i Ochyra 2000; Armata 2008; Stebel i in. 2011, 2015); mech objęty Konwencją Berneńską oraz Dyrektywą Siedliskową, do niedawna zaliczany do taksonów zagrożonych w Europie (V) (Schumacker i Martiny 1995), jednak na aktualnej europejskiej czerwonej liście zaliczony do kategorii LC (najmniejszej troski) (Hodgetts i in. 2019), w Polsce w ostatnich latach notowany częściej (Stebel i in. 2011, 2015),
 - *Hookeria lucens* – rzadki w Polsce gatunek suboceaniczny (Ochyra i in. 1985, 2020); mech w Polsce zaliczony do taksonów wymierających, w Karpatach narażony na wyginięcie (Żarnowiec i in. 2004), gatunek górski (dolnoreglowy) (Stebel 2006; Ochyra i in. 2020), w Beskidzie Niskim notowany do tej pory tylko w Magurskim Parku Narodowym w dolinie Kłopotnicy (Vončina 2015),
 - *Isothecium myosuroides* – rzadki w Polsce gatunek subatlantycki, sięgający w Polsce wschodnią granicę swojego zasięgu (Bednarek-Ochyra i in. 1994); gatunek górski (reglowy) (Stebel 2006), do tej pory nie notowany w Beskidzie Niskim; stanowisko w opisywanym rezerwacie jest obecnie najdalej wysuniętą na zachód lokalizacją tego gatunku w naszym kraju,
 - *Neckera pennata* – rzadki w Polsce gatunek górski (dolnoreglowy) (Stebel 2006), od dawna nie notowany w Beskidzie Niskim (ostatnio Waclawska 1957); mech w Polsce i w Karpatach zaliczony do taksonów wymierających (Żarnowiec i in. 2004),
 - *Plagiothecium undulatum* – gatunek suboceaniczny, często notowany w zachodniej części Beskidów (Stebel 2006), liczba stanowisk tego mchu wyraźnie maleje w kierunku wschodnim, w Beskidzie Sądeckim jest już gatunkiem bardzo rzadkim (Ochyra i in. 1990; Stebel i Vončina 2020), z Beskidu Niskiego znany był do tej pory z jednego stanowiska położonego w jego zachodniej części (Ochyra i in. 1990). Niedawno podany został z zarastających odłogów porolnych na Pogórzcu Przemyskim (Barabasz-Krasny i Sołtys-Lelek 2014), jednakże stanowiska te, ze względu na charakter siedliska, budzą wątpliwości,
 - *Pohlia elongata* – rzadki w Polsce gatunek górski (ogólnogórski) (Szafran 1957; Stebel 2006), do tej pory nie notowany w Beskidzie Niskim,
 - *Thamnobryum neckeroides* – wyjątkowo rzadki element krajowej brioflory, dotychczas podawany tylko z 4 stanowisk na terenie Polski (trzech stanowisk w Pieninach i jednego w Beskidzie Śląskim) (Stebel i Vončina 2018; Vončina 2020); gatunek holarktyczny (Mastracci 2003), w Polsce rośnie na ocienionych skałach zawierających węglan wapnia,

– *Tortula muralis* subsp. *obtusifolia* – jeden z najrzadszych mchów Polski, znany do tej pory z Rytra w Beskidzie Sądeckim (Juratzka 1882) i Doliny Litworowej w Tatrach (Szafran 1928). Stanowisko w rezerwacie jest dość liczne, ale odnalezione zostało tylko w jednym miejscu. U większości okazów szczyty liści są tępo zakończone lub z niewielkim kolcem, a perystomy zredukowane. Wśród nich obserwowane są jednakże osobniki z liśćmi zakończonymi bardzo krótkim włosem i rozwiniętym perystomem, co odpowiada cechom *Tortula muralis* var. *aestiva*. Problem odróżnienia tych dwóch odmian i obecność form przejściowych poruszali już Košnar i Kolář (2009).

Gatunki zagrożone w skali kraju to szczególnie cenne elementy lokalnych flor. Trzeba zaznaczyć, że z biegiem lat status poszczególnych gatunków na czerwonych listach może ulec zmianie, dlatego ważna jest aktualizacja tego typu zestawień (Klama i Górski 2018). Dotyczy to zwłaszcza gatunków mchów, które w ostatnich latach wyraźnie się rozprzestrzeniają na terenie Polski, jak np. odnotowane na terenie rezerwatu *Ulota bruchii* i *Ulota crispa* (Stebel i Fojcik 2016; Fojcik i Stebel 2021), które dotychczas zaliczane były do kategorii V (narażone na wyginięcie) (Żarnowiec i in. 2004). Na aktualnej europejskiej czerwonej liście gatunki te zaliczane są do kategorii LC (najmniejszej troski) (Hodgetts i in. 2019), z kolei np. na czerwonej liście mszaków województwa śląskiego mają kategorię NT (bliskie zagrożenia) (Stebel i in. 2012), chociaż ostatnio coraz częściej spotykane są nawet na obszarach zurbanizowanych (Stebel i Fojcik 2016). Krajowa lista gatunków zagrożonych mchów i status niektórych gatunków wymagają aktualizacji.

O naturalnym charakterze szaty roślinnej rezerwatu i skuteczności ochrony rezerwatowej świadczy obecność gatunków zaliczanych do reliktyw puśczańskich (Cieśliński i in. 1996; Stebel i Żarnowiec 2014; Mölder i in. 2015). Obecność gatunków związanych ze starymi lasami jest wskaźnikiem ciągłości istnienia pokrywy leśnej (Schmidt i in. 2014). Zaliczenie określonych gatunków do tej grupy reliktyw jest sprawą dyskusyjną. W niniejszej pracy wyłączono z tej grupy *Pterigynandrum filiforme* i *Ulota crispa*, zgodnie z sugestiami Stebla i Żarnowca (2014) oraz Stebla i in. (2020). Zasadne wydaje się wyłączenie z tej grupy także *Ulota bruchii* – w ostatnich latach gatunek też staje się coraz częstszy, także na obszarach zurbanizowanych (Stebel i Fojcik 2016; Fojcik i Stebel 2021). Autorzy niemieccy też nie zaliczają *Ulota bruchii* do leśnych gatunków reliktowych (Mölder i in. 2015).

Istotnym elementem brioflory rezerwatu „Kamień nad Rzepedzią” są gatunki górskie (42%). Jako że Beskid Niski nie należy do gór wysokich (brak regła górnego), w rezerwacie najliczniej występują gatunki dolnoreglowe, ogólnoreglowe i ogólnogórskie.

O ile sumarycznie w całej brioflorze rezerwatu oraz wśród wątrobowców dominują gatunki acydofilne, to charakterystyczny jest duży udział gatunków

kalcyfilnych, zwłaszcza wśród mchów (27%). Część odnotowanych mchów kalcyfilnych obserwowana była w rezerwacie wyłącznie jako epifity na korze drzew liściastych, np. *Anomodon attenuatus*, *Homalia trichomanoides*, *Homalothecium sericeum*, *Orthotrichum anomalum*. W innych rejonach Polski gatunki te występują jako typowe epifity na skałach wapiennych, np. na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej, gdzie rzadko lub wcale nie rosły na korze drzew (Fojcik 2011). Inne gatunki kalcyfilne w rezerwacie rosły na piaskowcach, np. *Blindiadelphus recurvatus*, *Ctenidium molluscum*, *Fissidens dubius*, *Schistidium crassipilum*, *Taxiphyllum wissgrillii* czy *Tortula muralis*. Wynika to z faktu, iż generalnie kwaśne piaskowce fliszu karpackiego zawierają domieszki węglanu wapnia, dotyczy to m.in. warstw oligoceńskich płaszczowiny dukielskiej (Leszczyński i Malik 1996). O takich uwarunkowaniach występowania gatunków kalcyfilnych w Beskidzie Niskim wspominała też Waclawska (1957).

Przedstawione bogactwo i zróżnicowanie brioflory rezerwatu „Kamień nad Rzepedzią”, podobnie jak wyniki badań prowadzonych na terenie Magurskiego Parku Narodowego (Stebel i Ochyra 2000; Mierzeńska 2001; Stebel 2011, 2016), powinny zachęcić do dalszych poszukiwań mających na celu aktualizację wiedzy na temat brioflory Beskidu Niskiego.

Literatura

- Armata L. 2008. A contribution to the moss flora of the eastern part of the Polish Carpathians. W: A. Stebel, R. Ochyra (red.) Bryophytes of the Polish Carpathian. Sorus, Poznań, ss. 169–178.
- Barabasz-Krasny B., Sołtys-Lelek A. 2014. Chronione i zagrożone gatunki mchów oraz roślin naczyniowych na odłogach wielkopowierzchniowych Pogórza Przemyskiego. Roczniki Bieszczadzkie 22: 241–257.
- Bednarek-Ochyra H., Ochyra R., Szmajda P. 1994. M. 538. *Isothecium myosuroides* Brid. W: R. Ochyra, P. Szmajda (red) Atlas rozmieszczenia geograficznego mchów w Polsce. Zeszyt 9. Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk, Kraków, ss. 41–47.
- Borzyszkowski J., Grzegorzczak I., Walczak M., Bidłasik M. 2021. Beskid Niski (513.71). W: A. Richling, J. Solon, A. Macias, J. Balon, J. Borzykowski, M. Kistowski (red) Regionalna geografia fizyczna Polski. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, ss. 510–512.
- Brylska B. 1991. *Fissidens cristatus* var. *mucronatus* (Musci, Fissidentaceae), zapomniany takson we florze mchów Polski. Fragm. Flor. Geobot. 35(1–2): 239–244.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Faliński J.B., Klama H., Mułenko W., Żarnowiec J. 1996. Relikty lasu puszczańskiego. Zjawisko reliktowe. Phytocoenosis 8: 47–64.
- Dziennik Urzędowy Województwa Podkarpackiego, Rzeszów, dnia 22 listopada 2012, poz. 2439.
- Dziennik Urzędowy Województwa Podkarpackiego, Rzeszów, dnia 6 sierpnia 2014, poz. 2199.

- Dziennik Urzędowy Województwa Podkarpackiego, Rzeszów, dnia 8 listopada 2017, poz. 3647.
- Ellenberg H., Leuschner C. 2010. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Auflage. Ulmer UTB, Stuttgart, 109 ss.
- Fojcik B. 2006. Mchy Ojcowskiego Parku Narodowego na tle przemian szaty roślinnej. *Prądnik, Prace Muzeum Szafera* 16: 71–77.
- Fojcik B. 2011. Mchy Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej w obliczu antropogenicznych przemian szaty roślinnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 232.
- Fojcik B., Stebel A. 2021. Mszaki Obniżenia Górnej Warty (Wyżyna Woźnicko-Wieluńska). *Monographs of the Upper Silesian Museum* 18: 1–15.
- Górski P., Váňa J. 2014. A synopsis of liverworts occurring in the Tatra Mountains (Western Carpathians, Poland and Slovakia): checklist, distribution and new data. *Preslia* 86: 381–485.
- Hodgetts N., Cáliz M., Englefield E., Fettes N., García Criado M., Patin L., Nieto A., Bergamini A., Bisang I., Baisheva E., Campisi P., Cogoni A., Hallingbäck T., Konstantinova N., Lockhart N., Sabovljevic M., Schnyder N., Schröck C., Sérgio C., Sim Sim M., Vrba J., Ferreira C.C., Afonina O., Blockeel T., Blom H., Caspari S., Gabriel R., Garcia C., Garilleti R., González Mancebo J., Goldberg I., Hedenäs L., Holyoak D., Hugonnot V., Huttunen S., Ignatov M., Ignatova E., Infante M., Juutinen R., Kiebacher T., Köckinger H., Kučera J., Lönnell N., Lüth M., Martins A., Maslovsky O., Papp B., Porley R., Rothero G., Söderström L., Ștefănuț S., Syrjänen K., Untereiner A., Váňa J. I., Vanderpoorten A., Vellak K., Aleffi M., Bates J., Bell N., Brugués M., Cronberg N., Denyer J., Duckett J., During H.J., Enroth J., Fedosov V., Flatberg K.-I., Ganeva A., Górski, P., Gunnarsson U., Hassel K., Hespánhol H., Hill M., Hodd R., Hylander K., Ingerpuu N., Laaka-Lindberg S., Lara F., Mazimpaka V., Mežaka A., Müller F., Orgaz J.D., Patiño J., Pilkington S., Puche F., Ros R.M., Rumsey F., Segarra-Moragues J.G., Seneca A., Stebel A., Virtanen R., Weibull H., Wilbraham J., Żarnowiec J. 2019. A miniature world in decline: European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts. IUCN, Brussels, Belgium, 87.
- Hodgetts N.G., Söderstrom L., Blockeel T.L., Caspari S., Ignatov M.S., Konstantinova N.A., Lockhart N., Papp B., Schröck C., Sim-Sim M., Bell D., Bell N.E., Blom H.H., Bruggeman-Nannenga M.A., Brugués M., Enroth J., Flatberg K.I., Garilleti R., Hedenäs L., Holyoak D.T., Hugonnot V., Kariyawasam I., Köckinger H., Kučera J., Lara F., Porley R.D. 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *J. Bryol.* 42(1): 1–116.
- Juratzka J. 1882. Laubmossflora von Oesterreich-Ungarn. W. Braümmüller, Wien, s. 385.
- Karczmarz K. 1979. Mszaki Pasma Bukowicy w Beskidzie Niskim. *Fragm. Flor. Geobot.* 25(1): 191–206.
- Karczmarz K. 1987. Flora mszaków Beskidu Niskiego. *Ann. Univ. Marie Curie-Skłodowska, Sect. C* 62(10): 111–135.
- Klama H. 1996. Wątrobowce (Hepaticae) Beskidu Żywiecko-Orawskiego (Karpaty Zachodnie). *Monogr. Bot.* 79: 1–144.

- Klama H. 2002. Relikty puszczańskie we florze wątrobowców zbiorowisk leśnych Puszczy Białowieskiej. Zeszyty Naukowe ATH – Inżynieria Włókiennicza i Ochrona Środowiska 7(3): 244–260.
- Klama H. 2013. Materiały do flory wątrobowców masywu Babiej Góry (Karpaty Zachodnie). *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 20(1): 93–108.
- Klama H., Górski P. 2018. Red list of liverworts and hornworts of Poland (4th edition, 2018). *Cryptogamie, Bryologie* 39(4): 415–441.
- Košnar J., Kolář F. 2009. A taxonomic study of selected European taxa of the *Tortula muralis* (Pottiaceae, Musci) complex: variation in morphology and ploidy level. *Preslia* 81: 399–421.
- Kozik J., Vončina G. 2012. Odkrycie bezlistu okrywowego *Buxbaumia viridis* (Bryophyta, Buxbaumiaceae) w Beskidzie Niskim (Karpaty Zachodnie). *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 378–383.
- Krupa J. 1882. Zapiski bryologiczne. Spraw. Komis. Fizyograf. PAU 16: 170–204.
- Leszczyński S., Malik K. 1996. Skały wapienne i wapniste we fliszu polskich Karpat zewnętrznych. *Przegląd Geologiczny* 44(2): 151–158.
- Mameczarz H. 1977. Brioflora i zbiorowisk mszaków Beskidu Sądeckiego. Część I. Brioflora Beskidu Sądeckiego. *Monogr. Bot.* 54: 1–158.
- Mastracci M. 2003. *Thamnobryum neckeroides* (Bryopsida: Neckeraceae): lectotypification, synonymies, diagnostic characters, habitat and distribution. *J. Bryol.* 25(2): 115–120.
- Michalik S. 1995. Magurski Park Narodowy. Chrońmy Przyr. *Ojcz.* 51: 19–37.
- Mierzeńska M. 1994. Wątrobowce Gorców. *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 1: 234–346.
- Mierzeńska M. 2001. Materiały do geograficznego rozmieszczenia wątrobowców (Hepaticae) w Polsce. 1. Wątrobowce Magurskiego Parku Narodowego. *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 8: 257–261.
- Mölder A., Schmidt M., Engel F., Schönfelder E., Schulz F. 2015. Bryophytes as indicators of ancient woodlands in Schleswig-Holstein (Northern Germany). *Ecol. Indic.* 54: 12–30.
- Ochyra R., Bednarek-Ochyra H., Szmajda P. 1990. M. 598. *Plagiothecium undulatum* (Hedw.) B., S. & G. W.: R. Ochyra, P. Szmajda (red.) Atlas of the geographical distribution of spore plants in Poland. Ser. V. Mosses (Musci), 5. W. Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences and Adam Mickiewicz University, Kraków–Poznań, ss. 41–45.
- Ochyra R., Rusińska A., Szmajda P. 1985. M. 456. *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. W: Z. Tobolewski, T. Wojterski (red.) Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce. Ser. V. Mosses (Musci), 2. PWN, Warszawa–Poznań, ss. 11–12.
- Ochyra R., Stebel A., Klama H., Biłyk K. 2020. Uzupełnienie do flory mchów Pasma Policy w polskich Karpatach Zachodnich. *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 27(2): 203–252.
- Ochyra R., Szmajda P. 1983. M. 543. *Brachythecium geheebii* Milde. W: J. Szweykowski, T. Wojterski (red.) Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce. Seria V. Mchy (Musci), 1. PWN, Warszawa–Poznań, ss. 25–26.
- Plášek V., Stebel A. 2002. Bryophytes of the Čantoryjský hřbet range /Czantoria range/ and its foothills (Western Carpathians – Czech Republic, Poland). *Časopis Slezského Zemského Muzea (A)* 51: 1–87.

- Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzykowski J., Kistowski M. (red.) 2021. Regionalna geografia fizyczna Polski. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 608.
- Różański J., Nowak D., Sochacki J., Krasoń K. 2019. Magurski Park Narodowy – znaczenie dla nauki. *Kosmos* 68(4): 621–631.
- Schmidt M., Mölder A., Schönfelder E., Engel F., Schmiedel I., Culmsee H. 2014. Determining ancient woodland indicator plants for practical use: a new approach developed in northwest Germany. *Forest Ecol. Manag.* 330: 228–239.
- Schumacker R., Martiny P. 1995. Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. W: Red Data Book of European bryophytes, Part. 2. The European Committee for Conservation of Bryophytes, Trondheim, ss. 29–193.
- 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. *Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach i Sorus, Katowice – Poznań*, 347.
- Stebel A. 2011. Kilka nowych gatunków mchów z Magurskiego Parku Narodowego (Beskid Niski, Karpaty Zachodnie). *Roczniki Bieszczadzkie* 19: 141–147.
- Stebel A. 2016. Contribution to the moss flora of the Magura National Park. *Fragmenta Naturae* 49: 14–26.
- Stebel A., Cykowska B., Żarnowiec J. 2011. Current distribution of the European threatened moss *Dicranum viride* (Bryophyta, Dicranaceae) in the Polish Carpathians. W: A. Stebel, R. Ochyra R. (red.) Chorological studies on Polish Carpathian bryophytes. Sorus, Poznań, ss. 99–110.
- Stebel A., Fojcik, B. 2016. Changes in the epiphytic bryophyte flora in Katowice city (Poland). *Cryptogamie, Bryologie* 37(4): 399–414.
- Stebel A., Fojcik B., Klama H., Żarnowiec J. 2012. Czerwona lista mszaków województwa śląskiego. W: J.B. Parusel (red.) Czerwone listy wybranych grup grzybów i roślin województwa śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Raporty Opinie 7: 73–10.
- Stebel A., Ochyra R. 2000. Flora mchów Magurskiego Parku Narodowego w Beskidzie Niskim (Karpaty Zachodnie). *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 7: 229–263.
- Stebel A., Ochyra R., Vončina G. 2010. Mosses of the Pieniny Range (Polish Western Carpathians). Sorus, Poznań, 114.
- Stebel A., Rosadziński S., Wierzcholska S., Zubel R., Paciorek T. 2015. New distributional data for the moss *Dicranum viride* in Poland. *Herzogia* 28(1): 38–43.
- Stebel A., Vončina G. 2018. The moss *Thamnobryum neckeroides* (Neckeraceae) in Poland. *Herzogia* 31(1): 304–310.
- Stebel A., Vončina, G. 2020. Nowe dane do rozmieszczenia chronionych, zagrożonych i rzadkich mchów w Beskidzie Sądeckim (Karpaty Zachodnie). *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 27(2): 253–267.
- Stebel A., Zubel R., Fudali E., Vončina G., Wierzoń M., Fojcik B., Staniaszek-Kik M., Wierzcholska S., Szczepański M., Piwowarski B., Smoczyk M., Pisarek W. 2020. Mszaki rezerwatu „Przełom Osławy pod Duszatynem” (Bieszczady Zachodnie). *Roczniki Bieszczadzkie* 28: 15–40.
- Stebel A., Żarnowiec J. 2014. Gatunki puszczańskie we florze mchów Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Karpaty Wschodnie). *Roczniki Bieszczadzkie* 22: 259–277.
- Szafran B. 1928. Zapiski briologiczne z Tatr. *Spraw. Komis. Fizjograf.* 62: 181–184.

- Szafran B. 1957. Mchy. Tom 1. PWN, Warszawa, 449.
- Szmajda P., Bednarek-Ochyra H., Ochyra R. 1991. M.639. *Buxbaumia viridis* (DC.) Moug. & Nestl. W: R. Ochyra, P. Szmajda (red.) Atlas of the geographical distribution of spore plants in Poland. Series V. Mosses (Musci), 7. W. Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences and Adam Mickiewicz University, Kraków–Poznań, ss. 47–52.
- Szweykowski J. 1968. Wątrobowce – Liverworts (Hepaticae). W: Z. Czubiński, J. Szweykowski (red.) Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce. Zeszyt 5. Komitet Botaniczny Polskiej Akademii Nauk i Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Komisja Biologiczna, PWN, Poznań, 1–33.
- Szweykowski J. 1971. Wątrobowce – Liverworts (Hepaticae). W: J. Szweykowski, T. Wojterski (red.) Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce. Zeszyt 7. Komitet Botaniczny Polskiej Akademii Nauk i Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Komisja Biologiczna, PWN, Poznań, ss. 1–25.
- Szweykowski J., Buczkowska K. 1996) Liverworts of the Bieszczady Zachodnie range (Polish Eastern Carpathians) – a vanishing relict boreal flora. *Fragm. Flor. Geobot.* 41(2): 865–934.
- Szweykowski J., Koźlicka M. 1974. Wątrobowce – Liverworts (Hepaticae). W: J. Szweykowski, T. Wojterski (red) Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce. Zeszyt 8. Komitet Botaniczny PAN i Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Komisja Biologiczna, PWN, Poznań, ss. 1–25.
- Vončina G. 2015. 12. *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. W: P. Górski, A. Rusińska (red.) New distributional data on bryophytes of Poland, 2. *Steciana* 19(2): 59.
- Vončina G. 2020. Krzewik miecherowaty *Thamnobryum neckeroides* (Bryophyta, Nckeraceae) w Pienińskim Parku Narodowym. Pieniny – Przyroda i Człowiek. *Monografie* 16: 105–110.
- Wacławska Z. 1956. *Rhynchostegiella jacquinii* Limpr., nowy gatunek mchu w Beskidzie Niskim. *Fragm. Flor. Geobot.* 2(2): 97–98.
- Wacławska Z. 1957. Mchy dorzecza górnego Wisłoku. *Fragm. Flor. Geobot.* 3(1): 93–114.
- Żarnowiec J., Stebel A. 2014. Mchy polskich Bieszczadów Zachodnich i Bieszczadzkiego Parku Narodowego – stan poznania, ekologia, zagrożenia. *Monografie Bieszczadzkie* 16: 1–200.
- 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*. *Sorus*, Poznań, ss. 9–28.

Summary

The paper presents the results of research on the bryoflora of the "Kamień nad Rzepedzią" nature reserve in the Beskid Niski range. There were recorded 132 taxa of bryophytes – 33 species of liverworts and 97 species and two varieties of mosses. There are 28 protected species, including 4 strictly protected (*Buxba-*

umia viridis, *Dicranum viride*, *Hookeria lucens* and *Neckera pennata*) and 24 partially protected. 11 species of mosses are endangered in the Carpathians, and 14 species are endangered nationally (3 liverworts and 11 mosses). In the discussed reserve 56 mountain species have been recorded, which constitutes 42% of the local bryoflora. Most taxa (59%) were recorded in rock habitats, 60% of liverworts and 59% of mosses. It is worthy to note several interesting taxa: *Brachythecium geheebii*, *Buxbaumia viridis*, *Dicranum viride*, *Hookeria lucens*, *Isothecium myosuroides*, *Neckera pennata*, *Plagiothecium undulatum*, *Pohlia elongata*, *Thamnobryum neckeroides* i *Tortula muralis* ssp. *obtusifolia*.