



Barbara Fojcik

## MSZAKI MIEJSKIEGO OGRODU BOTANICZNEGO W ZABRZU (WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE)

### Bryophytes of Municipal Botanical Garden in Zabrze (Śląskie Province)

**ABSTRAKT:** Na terenie Miejskiego Ogrodu Botanicznego w Zabrzu (województwo śląskie) odnotowano 51 gatunków mszaków (4 wątrobowce i 47 mchów), scharakteryzowano także częstość ich występowania oraz typy zajmowanego podłoża. Zaobserwowano m.in. obecność *Lunularia cruciata* – wątrobowca obcego pochodzenia, dotychczas nie publikowanego z terenu województwa śląskiego. Potwierdzono istotne znaczenie Ogrodu Botanicznego jako ostoi różnorodności mszaków na obszarach miejskich.

**SŁOWA KLUCZOWE:** mchy, wątrobowce, bioróżnorodność, obszary miejskie

**ABSTRACT:** The paper present a list of 51 bryophyte species (4 liverworts and 47 mosses) found in Municipal Botanical Garden in Zabrze (Silesia Province), with description of frequency of occurrence and colonized substrata. Among other, neophytic liverwort *Lunularia cruciata* was found (till now has not been recorded in Silesia). The importance of the botanical gardens as the significant mainstays of bryophyte diversity in urban areas was confirmed.

**KEY WORDS:** mosses, liverworts, bryophytes, biodiversity, urban area

#### Wstęp

Ogrody botaniczne to wydzielone i odpowiednio zagospodarowane tereny, stanowiące miejsce uprawy roślin z różnych stref klimatycznych (Tarkowska et al. 2008). Zwykle są to obszary o charakterze parkowym lub parkowo-leśnym. Charakteryzują się stosunkowo dużym zróżnicowaniem siedliskowym, zwykle celowo urozmaicanym poprzez tworzenie np. zbliżonych do naturalnych zbiorników wodnych czy wyniesień terenu z kamiennymi usypiskami (alpinaria). Występują tu nie tylko gatunki wprowadzane celowo, ale zwykle zróżnicowana jest także flora spontaniczna.

Podobnie jak większe parki, ogrody botaniczne stanowią ważną enklawę bioróżnorodności na terenach miejskich (Pinheiro et al.

2006, Ward et al. 2010). Dotyczy to zwłaszcza brioflory (Filipiak 1996, Fudali 2004, Wolski et al. 2012). Większość mszaków to rośliny stosunkowo konserwatywne pod względem siedliskowym i ustępujące z obszarów zurbanizowanych. W ogrodach botanicznych występują zwykle spontanicznie, zasiedlając różne typy podłoża (gleba, kora drzew, gązdy, betonowe murki). Niekiedy, przypadkowo, z glebą lub materiałem roślinnym bywają tu zawlekanne gatunki obcego pochodzenia (Ochyra 1983).

Brioflora ogrodów botanicznych jest w Polsce stosunkowo słabo rozpoznana i tylko nieliczne ogrody posiadają tego typu opracowania (Filipiak 1996, Fudali 2004, Wolski et al. 2010). A warto wykorzystać wiedzę o różnorodności mszaków na takich terenach nie tylko w kategoriach informacyjnych w

zakresie wielkości i zróżnicowania zasobów, ale także jako podstawę do określenia możliwości ich zachowania oraz eksponowania w celach edukacyjnych.

Zabrze jako miasto jest elementem centralnej części aglomeracji górnośląskiej, stanowiącej najrozleglejszy w Polsce ciągły obszar miejsko-przemysłowy (Górnośląski Okręg Przemysłowy). Na takich terenach lokalne ostoje bioróżnorodności są szczególnie cenne, a takową jest niewątpliwie Miejski Ogród Botaniczny w Zabrze. Celem niniejszej pracy jest rozpoznanie zasobów flory mszaków na terenie tego obiektu.

### Materiały i metody

Ogród Botaniczny w Zabrze zlokalizowany jest w południowo-zachodniej części miasta (N 50° 17' 47.0043"; E 18° 45' 47.4327"), w zachodniej części Wyżyny Katowickiej (Wyżyna Śląska) (Kondracki 1994). Został założony w 1937 r. z inicjatywy i wg projektu Fritza Bercklinga. Obecnie zajmuje powierzchnię 6,45 ha, na którą składają się: część parkowa (w stylu angielskim, ze stawami i alpinarium), część ogrodowa (o układzie kwaterowym, w stylu francuskim), a także plac zabaw i tereny gospodarcze (ze szklarniami, m.in. palmiarnią i kaktusiarnią). Kolekcja obejmuje ok. 260 gatunków i odmian drzew, 200 gatunków i odmian bylin, zaś w szklarniach uprawianych jest 280 gatunków i odmian roślin egzotycznych (Tarkowska et al. 2008).

Inwentaryzację mszaków przeprowadzono 22 września 2017 r. na terenie parkowym i w części ogrodowej (z wyłączeniem obszaru szklarni). Badany obszar podzielono na 8 sektorów, w których notowano występowanie gatunków na głównych typach podłoża – glebie, korze drzew, głązach i betonowych murkach. Nazewnictwo mchów przyjęto za Ochyra et al. (2003), wątrobowców za Szwejkowskim (2006), zaś roślin naczyniowych za Mirkiem et al. (2002). Gatunki chronione wyróżniono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października

2014 w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Rozporządzenie 2014).

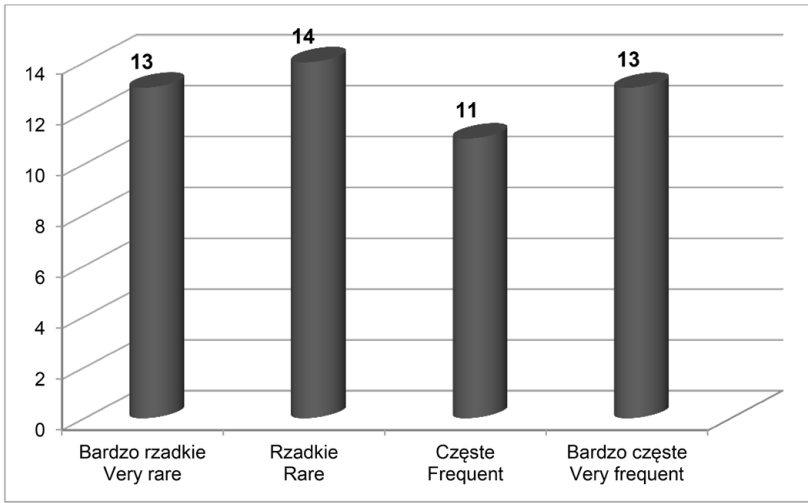
Częstość występowania gatunków określono w oparciu o przyjętą skalę częstości, na podstawie ilości sektorów badawczych w których taksony były obserwowane: 1 notowanie – gatunek bardzo rzadki; 2–3 notowania gatunek rzadki; 4–5 notowań – gatunek częsty; 6–8 notowań – gatunek bardzo częsty. Do określenia ogólnych wymagań siedliskowych poszczególnych gatunków wykorzystano ekologiczne liczby wskaźnikowe (Ellenberg i Leuschner 2010).

Materiały zielnikowe, stanowiące dokumentację niniejszych badań, zostały złożone w Pracowni Dokumentacji Botanicznej i Herbarium Uniwersytetu Śląskiego (KTU) w Chorzowie.

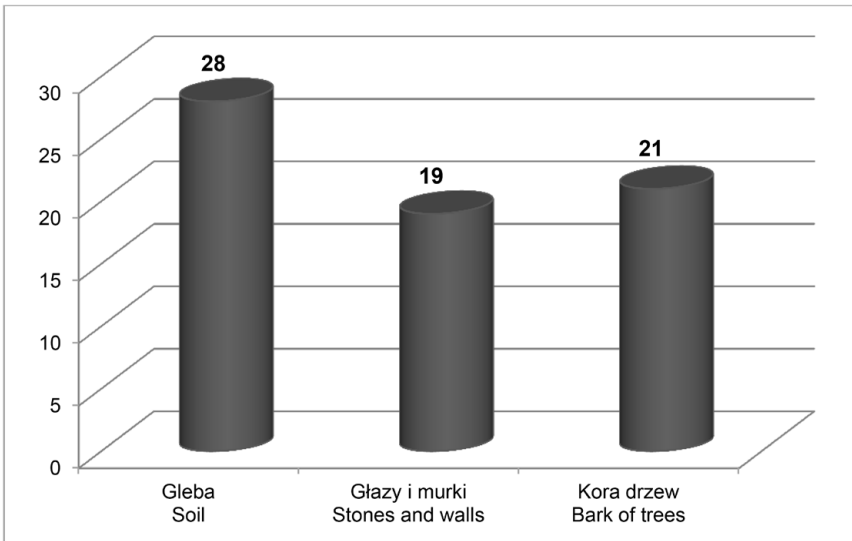
### Wyniki

Na terenie Miejskiego Ogródu Botanicznego odnotowano 51 gatunków mszaków – 4 wątrobowce i 47 mchów. Największą grupę stanowią gatunki rzadkie (14) (ryc. 1).

Na wyróżnionych, głównych typach podłoża najwięcej gatunków odnotowano na glebie (ryc. 2). Na ścieżkach były to najczęściej drobne gatunki synantropijne, jak *Ceratodon purpureus*, *Barbula unguiculata* czy *Bryum caespitium*, miejscami występowała też *Marchantia polymorpha*. Na trawnikach najobficiej pojawiały się *Brachythecium rutabulum*, *Climacium dendroides*, *Plagiomnium cuspidatum* i *Plagiomnium undulatum*. Stosunkowo liczna jest także grupa epifitów, porastających zwłaszcza korę klonów (*Acer negundo*, *A. platanoides*), wierzb (*Salix fragilis*, *S. alba* 'Tristis') oraz jabłoni (*Malus* sp.). Najobficiej występują *Ceratodon purpureus*, *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme* i *Rosulabryum moravicum*. Na głązach (zwłaszcza w okolicy alpinarium) i betonowych murkach rosną gatunki epilityczne, m.in. typowe dla tego typu siedlisk *Didymodon rigidulus*, *Dryptodon pulvinatus*, *Rhynchostegium murale*, *Schistidium crassipilum*, *Sciuro-hypnum populeum* i *Tortula muralis*.



Ryc. 1. Liczba gatunków w przyjętych kategoriach częstości występowania.  
Fig. 1. Number of species in categories based on occurrence frequency.



Ryc. 2. Liczba gatunków na wyróżnionych typach siedlisk.  
Fig. 2. Species number in different habitat types.

Tab. 1. Zróżnicowanie udziału procentowego gatunków o określonych wartościach wybranych wskaźników ekologicznych – ogólnie i na poszczególnych typach podłoża.

Tab. 1. Percentage share of species – with references to the values of selected ecological indicators – in general and in each types of substrate.

V	Ogólnie/In general			Gleba/Soil			Głazy i murki/ Stones and walls			Kora drzew/ Bark of trees		
	L %	F %	R %	L %	F %	R %	L %	F %	R %	L %	F %	R %
1	-	2	-	-	-	-	-	5,5	-	-	-	-
2	-	10	6,2	-	11,1	7,7	-	22,3	-	-	9,5	10,5
3	-	6	2,1	-	3,7	-	-	16,7	-	-	-	5,3
4	8	24	4,2	7,1	11,1	7,7	11,1	16,7	-	10	52,4	5,3
5	26	30	18,8	21,4	25,9	19,2	38,9	27,8	6,2	35	33,3	21
6	8	18	31,2	7,2	33,4	26,9	-	5,5	37,5	10	-	31,6
7	30	8	35,4	35,7	11,1	38,5	22,2	5,5	56,3	20	4,8	21
8	26	2	2,1	25	3,7	-	22,2	-	-	25	-	5,3
9	2	-	-	3,6	-	-	5,6	-	-	-	-	-

Objaśnienia: V – wartość wskaźników: L – światło, F – wilgotność, R – pH.

Explanations: V – value of indicators: L – light, F – humidity, R – pH.



Fot. 1. Księżyczka krzyżowa *Lunularia cruciata* – plecha z charakterystycznymi, półksiężycowatymi zbiornikami rozmnożeń (fot. M. Smoczyk).

Photo 1. Crescent-cop liverwort *Lunularia cruciata* – thallus with characteristic, semilunar gemma-cups (photo by M. Smoczyk).

Niektóre mchy obserwowano na wszystkich typach podłoża (mszaki wielosiedliskowe), były to: *Brachythecium rutabulum*, *Ceratodon purpureus* i *Plagiomnium cuspidatum*. Na obrzeżach stawów odnotowano trzy gatunki wilgociolubne: *Calliergonella cuspidata*, *Drepanocladus aduncus* i *Leptodictyum riparium*.

Analizując preferencje siedliskowe mszaków występujących na omawianym terenie można zauważyć, że w odniesieniu do światła przeważają gatunki raczej światłolubne – dominuje wartość wskaźnika L w granicach od 5 do 8 (zarówno ogólnie, jak i w obrębie wyróżnionych typów podłoża) (tab. 1). W przypadku wskaźnika wilgotności przeważają gatunki siedlisk średnio wilgotnych (F w granicach 4-6), jedynie w grupie epilitorów wyraźnie zaznacza się udział kserofitów (F = 2-3). Pod względem pH podłoża dominują mszaki neutrofilne i słabo kalcyfilne (F = 5-7), z tym że wśród epilitorów wyraźniej zaznacza się udział gatunków kalcyfilnych.

We florze mszaków występujących na terenie ogrodu odnotowano 3 gatunki objęte ochroną częściową (*Calliergonella cuspidata*, *Climacium dendroides* i *Rhytidiadelphus squarrosus*). Odnaleziono także jeden gatunek obcego pochodzenia – *Lunularia cruciata* (wątrobowiec).

## Dyskusja

Brioflorę Miejskiego Ogrodu Botanicznego w Zabrzu – 51 gatunków – można określić jako stosunkowo bogatą. Dla porównania, na terenie Ogrodu Botanicznego w Łodzi (o podobnej powierzchni – 6 ha) stwierdzono 32 gatunki (Filipiak 1996), zaś w poszczególnych parkach Warszawy liczba gatunków nie przekraczała 42 (Fudali 2003). Zważywszy na to, iż na obszarach zurbanizowanych obserwuje się generalnie ubożenie brioflory (Fudali 1994, Fojcik i Stebel 2001), ogrody botaniczne, podobnie jak parki, pełnią istotną rolę dla zachowania lokalnej różnorodności mszaków (Filipiak 1996, Fudali 2005). Tym bardziej, że na terenach miejskich tylko w parkach i ogrodach botanicznych zachowują

swoje stanowiska np. pospolite gatunki leśno-zaroślowe, jak *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla* czy *Pohlia nutans* (Fojcik i Stebel 2001, Fudali 2005).

Charakterystyczne dla brioflor parków miejskich i ogrodów botanicznych jest stosunkowo ubóstwo wątrobowców. Przykładowo, w parkach Warszawy odnotowano tylko 3 gatunki (Fudali 2003), zaś w Ogrodzie Botanicznym w Łodzi nie odnotowano ich w ogóle (Filipiak 1996). Także w Zabrzańskim Ogrodzie Botanicznym zaobserwowano tylko 4 gatunki z tej grupy, z czego większość (*Lophocolea bidentata*, *Lophocolea heterophylla* i *Marchantia polymorpha*) to wątrobowce stosunkowo często występujące w parkach (Fudali 2005). Ubóstwo hepaticoflory wynika m.in. z ograniczonej oferty dogodnych dla nich siedlisk, a zwłaszcza braku murszejącego drewna. Deficyt martwego drewna jako siedliska, a co za tym idzie także zasiedlających je gatunków epiksylicznych, jest typowy dla ogrodów botanicznych i parków miejskich (Filipiak 1996, Fudali 2002) i charakterystyczny dla zieleni urządzonej, gdzie martwe drewno postrzegane jest przez zarządców jako element niepożądany.

Podobnie jak w Ogrodach Botanicznych Łodzi (Filipiak 1996) czy Wrocławia (Berdowski 1988), także i w Zabrzu najbogatszą i najbardziej zróżnicowaną brioflorę odnotowano w okolicy alpinarium. Wynika to z dużego zróżnicowania tutejszych siedlisk, obecności głązów (obficie zasiedlanych przez mchy epilityczne) oraz dogodnych warunków wilgotnościowych (bliskie sąsiedztwo niewielkich stawów). Tutaj też obficie występuje księżyczka krzyżowa (*Lunularia cruciata*).

Obecność księżyczki krzyżowej *Lunularia cruciata* (fot. 1) jest szczególnie godna uwagi. Jest to gatunek dotychczas nie podawany z terenu województwa śląskiego (Stebel et al. 2012). Ten plechowaty wątrobowiec, pokrojem podobny do porostnicy wielokształtnej, jest gatunkiem neofitycznym, pochodzącym z regionu śródziemnomorskiego Europy Południowej i Zachodniej. Rozprzestrzenia się poza obszarami naturalnego występowania, prawdopodobnie głównie ze szklarni i ogrodów botanicznych, do których przeno-

szona jest wraz z glebą i materiałem roślinnym (Smith 1991); ogrody botaniczne stają się lokalnymi ośrodkami dyspersji. Obecnie notowana jest na prawie wszystkich kontynentach (oprócz Europy także południowo-zachodnia Azja, Afryka, Australia i obie Ameryki (Smith 1991). W Polsce obserwowana była już w XIX w. w ogrodzie botanicznym we Wrocławiu i w okolicach Bolesławca (Limpricht 1876). Obecnie jej stanowiska głównie koncentrują się na terenie Dolnego Śląska (Fudali 2005, Smoczyk i Wierzcholska 2014), poza tym notowana była np. w Krakowie na terenie Ogrodu Botanicznego UJ, Parku Krakowskiego oraz Cmentarza Rakowickiego (Fudali 2004), a także w Warszawie w Ogrodzie Botanicznym (Koła i Turzańska 1995). Poza naturalnym zasięgiem występuje głównie na siedliskach antropogenicznych, chociaż w Europie Zachodniej (Sabovljević i Marka 2009, Kirschner et al. 2010), a także w Polsce (Smoczyk i Wierzcholska 2014) pojawiają się doniesienia o jej wkraczaniu na siedliska półnaturalne i naturalne.

### Lista florystyczna

#### WĄTROBOWCE (Marchantiophyta)

*Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. – gleba na skwerze i skarpie nad stawem (rzadko);

*Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. – kora drzew u nasady pnia (*Tilia cordata*) (bardzo rzadko);

*Lunularia cruciata* (L.) Lindb. – na glebie i kamieniach (alpinarium) (rzadko);

*Marchantia polymorpha* L. – na glebie na skwerach i ścieżkach (często).

#### MCHY (Bryophyta)

*Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. – głązy na brzegu stawu, betonowy krawężnik i murek ogrodzenia, kora drzew (*Acer negundo*, *Cornus* sp., *Malus* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Salix alba* ‘Tristis’), (bardzo często);

*Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv. – gleba na trawniku (rzadko);

*Barbula convoluta* Hedw. – gleba na ścieżce, betonowy murek ogrodzenia (często);

*Barbula unguiculata* Hedw. – głązy na skwerach, gleba na skarpie nad stawem (bardzo często);

*Brachythecium velutinum* Ignatov & Huttunen – kora drzew (*Malus* sp., *Populus nigra*) (rzadko);

*Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp. – gleba na skwerze i trawniku, betonowy murek ogrodzenia, kora drzew (*Populus nigra*, *Robinia pseudoacacia*) (bardzo często);

*Brachythecium salebrosum* (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. – kora drzew (*Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*) (często);

*Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P.C.Chen – gleba na skwerze i betonowy krawężnik (bardzo rzadko);

*Bryum argenteum* Hedw. – gleba na ścieżce, betonowy murek ogrodzenia (bardzo często);

*Bryum caespitium* Hedw. – gleba na skwerze, ścieżce i na skarpie nad stawem (bardzo często);

*Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske – wilgotna gleba na brzegu stawu (rzadko);

*Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – gleba na ścieżce i skarpie, betonowy murek ogrodzenia, kora drzew (*Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Salix alba* ‘Tristis’) (bardzo często);

*Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout – gleba na trawniku (rzadko);

*Climacium dendroides* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr – gleba na trawniku (często);

*Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. – kora drzew (*Amorpha fruticosa*, *Juglans regia*, *Malus* sp., *Populus nigra*, *Salix alba* ‘Tristis’) (bardzo często);

*Didymodon rigidulus* Hedw. – głązy na skwerze i brzegu stawu, betonowy krawężnik i murek ogrodzenia (często);

*Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. – wilgotna gleba na brzegu stawu (bardzo rzadko);

*Drepanocladus polycarpus* (Blandow ex Voit) Warnst. – gleba na skarpie nad stawem (bardzo rzadko);

*Dryptodon pulvinatus* (Hedw.) Brid. – głązy na brzegu stawu, betonowy murek ogrodzenia (często);

*Fissidens taxifolius* Hedw. – gleba na skarpcie nad stawem (bardzo rzadko);

*Hypnum cupressiforme* Hedw. – gleba na trawniku, kora drzew (*Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Cornus* sp., *Juglans regia*, *Malus* sp., *Populus nigra*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix alba* ‘Tristis’) (bardzo często);

*Hypnum pallescens* (Hedw.) P.Beauv. – kora drzew (*Malus* sp.) (bardzo rzadko);

*Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. – mokre kamienie i korzenie na brzegu stawu (bardzo rzadko);

*Leskea polycarpa* Hedw. – kora drzew (*Acer platanoides*) (rzadko);

*Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid. – kora drzew (*Cornus* sp., *Malus* sp., *Salix fragilis*) (często);

*Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid. – kora drzew (*Cornus* sp.) (bardzo rzadko);

*Orthotrichum obtusifolium* Brid. – kora drzew (*Acer negundo*) (bardzo rzadko);

*Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon. – kora drzew (*Acer negundo*, *A. platanoides*) (bardzo często);

*Orthotrichum speciosum* Nees – kora drzew (*Acer negundo*, *Malus* sp., *Salix alba* ‘Tristis’) (często);

*Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske – gleba na trawniku (rzadko);

*Plagiomnium affine* (Blandow ex Funck) T.J.Kop. – gleba na skarpcie nad stawem (bardzo rzadko);

*Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop. – gleba na skwerze i trawniku, betonowy murek ogrodzenia, kora drzew (*Robinia pseudoacacia*) (bardzo często);

*Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J.Kop. – gleba na trawniku (często);

*Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. – gleba na trawniku i kora *Sorbus media* u nasady pnia (rzadko);

*Pohlia wahlenbergii* (F.Weber & D.Mohr) Andrews – gleba między głazami (alpinarium) (bardzo rzadko);

*Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L.Sm. – gleba na trawniku (rzadko);

*Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz) R.H.Zander – gleba i głazy na skwerach (rzadko);

*Pterigynandrum filiforme* Hedw. – kora drzew (*Acer platanoides*, *Populus nigra*) (rzadko);

*Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. – kora drzew (*Malus* sp.) (rzadko);

*Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp. – głazy na skwerze, betonowy krawężnik (często);

*Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. – gleba na trawniku (rzadko);

*Rosulabryum capillare* (Hedw.) J.R.Spence – głazy na brzegu stawu (bardzo rzadko);

*Rosulabryum moravicum* (Podp.) Ochyra & Stebel [= *R. laevifilum* (Syed) Ochyra] – głazy na brzegu stawu, kora drzew (*Populus nigra*, *Robinia pseudoacacia*) (często);

*Schistidium crassipilum* H.H.Blom – betonowy krawężnik i murek ogrodzenia (bardzo często);

*Sciuro-hypnum populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen – głazy na skwerach i brzegu stawu, betonowy krawężnik i murek ogrodzenia (bardzo często);

*Tortula modica* R.H.Zander – gleba na skwerze (bardzo rzadko);

*Tortula muralis* Hedw. – betonowy krawężnik i murek ogrodzenia (bardzo często).

## LITERATURA

- BERDOWSKI W. 1988. Flora mchów Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu. Acta Univ. Wratisl., Pr. Bot. 40: 47-59.
- ELLENBERG H., LEUSCHNER C. 2010. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6 Auflage. UTB, Stuttgart.
- FILIPIAK E. 1996. Brioflora Ogrodu Botanicznego w Łodzi. In: KURZAC T. (Ed.). Przyroda Ogrodu Botanicznego w Łodzi. Oficyna Wydawniczo-Reklamowa Sagalara, Łódź: 91-96.

- FOJCIK B., STEBEL A. 2001. Struktura ekologiczna i przestrzenna brioflory miasta Katowice. Materiały i Opracowania 5, Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- FUDALI E. 1994. Species diversity and spatial distribution of bryophytes in urban areas – a case study of Szczecin. *Fragm. Flor. Geobot.* 39, 2: 563-573.
- FUDALI E. 2002. Mszaki miejskich parków i cmentarzy Poznania. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria B Botanika* 51: 163-180.
- FUDALI E. 2003. Mszaki miejskich parków i cmentarzy Warszawy. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 10: 221-240.
- FUDALI E. 2004. Mszaki miejskich parków i cmentarzy Krakowa. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 11, 2: 337-353.
- FUDALI E. 2005. Bryophyte species diversity and ecology in the parks and cemeteries of selected Polish cities. Agricultural University of Wrocław, Wrocław.
- KIRSCHNER R., NEBEL M., BUTTERFASS T. 2010. Observations on fertile populations of *Lunularia cruciata* (L.) Dumort. ex Lindb. (Marchantiopsida: Lunulariaceae) in Germany. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A, Neue Serie* 3: 363-371.
- KOŁA W., TURZAŃSKA M. 1995. Wątrobowce (Hepaticopsida) i glewiki (Anthocerophytina), Klucz do oznaczania. Część I. Wątrobowce plechowate i glewiki. Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- KONDRACKI J. 1994. Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- KWIECIEŃ A. 1971. Mszaki Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego. *Wiad. Bot.* 15, 3: 227-230.
- LIMPRICHT K.G. 1876. Lebermoose. In: COHN F. (Ed.). *Kryptogamen-Flora von Schlesien*. 1. J.U. Kern's Verlag, Breslau: 225-352.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Polish Academy of Sciences, W. Szafer Institute of Botany, Kraków.
- OCHYRA R. 1983. Mszaki synantropijne. *Wiad. Bot.* 27, 1: 31-44.
- OCHYRA R., ŻARNOWIEC J., BEDNAREK-OCHYRA H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- PINHEIRO M.H.O., NETO L.C.A., MONTEIRO R. 2006. Urban areas and isolated remnants of natural habitats: an action proposal for botanical gardens. *Biodivers. Conserv.* 15: 2747-2764.
- SABOVLJEVIĆ M., MARKA J. 2009. The biological evidence of climate changes: a case study of liverwort *Lunularia cruciata* (L.) Dum. ex Lindb. in Serbia. *Bot. Serbica* 33, 2: 185-187.
- SMITH A.J.E. 1991. The liverworts of Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge.
- SMOCZYK M., WIERZCHOLSKA S. 2014. Księżyczka krzyżowa *Lunularia cruciata* (L.) Lindb. (Lunulariaceae, Marchantiophyta) na Dolnym Śląsku. *Przyroda Sudetów* 17: 3-10.
- STEBEL A., FOJCIK B., KLAMA H., ŻARNOWIEC J. 2012. Czerwona lista mszaków województwa śląskiego. In: PARUSEL J.B. (Ed.). *Czerwone listy wybranych grup grzybów i roślin województwa śląskiego. Raporty Opinie* 6. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice: 73-104.
- SZWEYKOWSKI J. 2006. An annotated checklist of Polish liverworts and hornworts. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- TARKOWSKA D., HOLEKSA K., CEMPULIK P. 2008. Ogród Botaniczny – przewodnik po Miejskim Ogródku Botanicznym w Zabrzu. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura”, Miejski Ogród Botaniczny w Zabrzu, Zabrze.
- WARD C.D., PARKER C.M., SHACKLETON C.M. 2010. The use and appreciation of botanical gardens as urban green spaces in South Africa. *Urban For. Urban Gree.* 9: 49-55.
- WOLSKI G.J., STEFANIAK A., KOWALKIEWICZ B. 2012. Bryophytes of the Experimental and Teaching Garden of the Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Łódź (Poland). *Ukr. Botan. Journ.* 69, 4: 519-529.



### Summary

In Municipal Botanical Garden of Zabrze 47 mosses and 4 liverworts were noted. Most species were found in terrestrial habitats (28), a lower participation have epiphytes (21) and epilithic species (19). The large number of species confirms the validity of the botanical gardens as the significant mainstays of bryophyte diversity in urban areas. Neophytic liverwort *Lunularia cruciata*, species from the Mediterranean region of southern and western Europe, was found; till now stands of this species has not been published in papers covering the Silesian Province.

Adres autora:

Barbara Fojcik  
Uniwersytet Śląski w Katowicach  
Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody  
ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice  
e-mail: fojcik@us.edu.pl