



## MSZAKI ZABYTKOWEGO CMENTARZA W PŁAWNIE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM (POLSKA ŚRODKOWA)

### BRYOPHYTES OF THE HISTORIC CEMETERY IN THE PŁAWNO VILLAGE IN THE ŁÓDŹ PROVINCE (CENTRAL POLAND)

MONIKA STANIASZEK-KIK

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

(Received: December 3, 2017. Accepted: December 28, 2017)

**ABSTRACT.** This paper contains a list of 46 species collected in the historic Roman Catholic cemetery in Pławno (Łódź Province, Central Poland). Of these, one species (*Syntrichia virescens*) is threatened and partly protected and nine species are considered rare in Central Poland (*Bryum rubens*, *B. bicolor*, *Campylidium calcareum*, *Dicranoweissia cirrata*, *Orthotheciella varia*, *Orthotrichum obtusifolium*, *Pterigynandrum filiforme*, *Pylaisia polyantha* and *Sciuro-hypnum populeum*). Saxicolous bryophytes constitute the largest ecological group in the bryophyte flora, consisting 31 species (67% of total flora). Follow by epiphytes mosses which are represented by 28 species (61%). The occurrence of mountain species is visibly manifested in the cemetery.

**KEY WORDS:** mosses, rural cemetery, montane species, saxicolous bryophytes, epiphytic mosses, oreoaphytes

### WSTĘP

Stałym elementem zarówno miast, jak i wsi są cmentarze, które wraz z parkami miejskimi i podworskimi stanowią istotne przyrodniczo elementy krajobrazu antropogenicznego. Jak wykazały liczne badania przeprowadzone w miastach europejskich (JĘDRZEJKO 1986, 1990, JANOVIČOVÁ 1998, FOJCIK & STEBEL 2001, 2014, FUDALI 2005, POKORNÝ i in. 2006, MIŠIKOVÁ i in. 2015, BUCHHOLTZ i in. 2016), parki i cmentarze są biotopami sprzyjającymi rozwojowi mszaków, a w centrach miast mogą być ostoją dla wielu gatunków leśnych. Również w krajobrazie rolniczym są to miejsca o szczególnie dużym zróżnicowaniu gatunkowym, zwłaszcza mchów (MIŠIKOVÁ i in. 2015). Cmentarze, mimo ich antropogenicznego charakteru, są obiektami często zasiedlanymi przez mszaki, głównie ze względu na dużą heterogeniczność mikrosiedliskową. Wiąże się to m.in. z obecnością różnego typu skałopodobnych substratów, umożliwiających rozwój bogatej bryoflory epilitycznej. Skład chemiczny

zaprawy murarskiej powoduje, że we florze pojawiają się gatunki wapieniolubne (KARCZMARZ & SZAROWSKI 1998). Obecność murowanych konstrukcji sprzyja także ekspansji ekologicznej oreoapofitów, tj. mchów górskich, zasiedlających siedliska wtórne (STEBEL 1997, FOJCIK 2011b).

Większość publikacji na temat mszaków występujących na cmentarzach dotyczy dużych miast (JĘDRZEJKO 1990, FOJCIK & STEBEL 2001, FUDALI 2005), natomiast znacznie mniej jest danych z małych miejscowości. Tymczasem, jak pokazują badania na Słowacji (MIŠIKOVÁ i in. 2015) i Węgrzech (SZÚCS i in. 2017), również cmentarze wiejskie mogą być ostoją wielu rzadkich i chronionych gatunków mchów. Celem przeprowadzonych badań było: ustalenie składu gatunkowego mchów i wątrobowców zabytkowego cmentarza w Pławnie, określenie zróżnicowania gatunkowego mszaków z uwzględnieniem uwarunkowań siedliskowych oraz sprawdzenie, czy stary wiejski cmentarz jest ostoją dla rzadkich i cennych gatunków mszaków.

## CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Pławno to niewielka wieś położona w województwie łódzkim, w powiecie radomszczańskim, w gminie Gidle. Według regionalizacji KONDRACKIEGO (2002) znajduje się ona w północno-zachodniej części Niecki Włoszczowskiej, w granicach Wyżyny Małopolskiej (50°58'17.05"N, 19°27'31.87"E). Do połowy XVI wieku była to niewielka wieś szlachecka należąca do parafii w Gidlach. Dopiero w 1544 roku Zygmunt Stary nadał jej prawa miejskie, ze zgodą na targi i jarmarki. Stopniowy upadek miasteczka spowodowały liczne pożary, m.in. w roku 1810, gdy Pławno straciło prawie całą zabudowę mieszkalną, kościół i ratusz. Niedługo po tym, w 1870 roku, utraciło prawa miejskie i zostało włączone do gminy w Gidlach (BARTNIK 2006).

Cmentarz rzymskokatolicki w Pławnie powstał w pierwszej połowie XIX wieku (w 1831 r.). Obiekt ten w latach 80. został wpisany do rejestru zabytków (nr 421/88). Zabytkową część cmentarza stanowią nagrobki z XIX wieku oraz ogrodzenie z ozdobną bramą. Większość nagrobków powstała jednak współcześnie, ponieważ cmentarz jest wciąż czynny. Cmentarz znajduje się w odległości około 400 m od koryta Warty. Zajmuje niewielką powierzchnię (1,05 ha), od zachodu sąsiadując z łąkami w dolinie Warty, od północy i południa z terenami mieszkalnymi, a od wschodu z dość ruchliwą drogą wojewódzką. Całość jest zlokalizowana w kwadracie ATMOS Ed66. Znaczna część cmentarza (zwłaszcza południowa) jest gęsto zadrzewiona; są to głównie okazałe jesiony *Fraxinus excelsior*, modrzewie *Larix decidua* i klony zwyczajne *Acer platanoides* oraz pojedyncze osobniki robinii *Robinia pseudoacacia*, klonu jesionolistnego *Acer negundo*, jawora *A. pseudoplatanus*, kasztanowca *Aesculus hippocastanum*, grabu *Carpinus betulus* i lipy *Tilia cordata*.

## MATERIAŁY I METODY

Badania briologiczne przeprowadzono w 2016 roku. Objęto nimi mchy i wątrobowce rosnące na wszystkich typach mikrosiedlisk, tj. na: 1. drzewach (rejestrowano wszystkie gatunki mszaków na korze drzew od podstawy do 2 m wysokości, 2. nagrobkach, betonowych konstrukcjach i na murowanym ogrodzeniu okalającym cmentarz, 3. glebie mineralnej (glebie wypełniającej ziemne nagrobki, ścieżkach oraz w przestrzeniach pomiędzy pomnikami), 4. rozkładającym się drewnie. Na całym cmentarzu mszaki zinwentaryzowano w 131 lokalizacjach, które obejmowały: 85 drzew, 25 powierzchni na murze okalającym cmentarz oraz 21 lokalizacji na grobach, glebie i innych podłożach. W celu określenia stopnia rozpowszechnienia gatunków przyjęto trzystopniową skalę: gatunek rzadki (odnotowany na ≤10% z badanych lokalizacji), częsty (10,1–40%) i pospolity (>40%). Nazewnictwo w obrębie poszczególnych

grup przyjęto za OCHYRĄ i in. (2003) oraz SZWEJKOWSKIM (2006), z uwzględnieniem najnowszych ujęć nomenklatorycznych (STEBEL 2006). Gatunki objęte ochroną określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska (ROZPORZĄDZENIE... 2014). Waloryzacji pod kątem udziału gatunków rzadkich i zagrożonych dokonano na podstawie opracowania KLAMY (2006) oraz ŻARNOWCA i in. (2004).

## WYKAZ GATUNKÓW

Listę florystyczną zestawiono w porządku alfabetycznym. Dla każdego gatunku podano kolejno: frekwencję, liczbę notowań (w nawiasie) oraz spis podłoży, na jakich rósł.

***Amblystegium serpens*** (Hedw.) Schimp. – pospolity (62); cegły i zaprawa ogrodzenia, betonowe podmurówki i obudowy grobów ziemnych, płyty nagrobne z lastriko, gleba grobów ziemnych, pnie i szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Aesculus hippocastanum*, *Robinia pseudoacacia*), pniak.

***Barbula convoluta*** Hedw. – rzadki (5); gleba w pobliżu ścieżek i grobów, zaprawa murarska ogrodzenia.

***Barbula unguiculata*** Hedw. – rzadki (5); ubita gleba w pobliżu ścieżek i między korzeniami drzew, gleba grobów ziemnych, betonowa obudowa grobu ziemnego, szyja korzeniowa *Acer platanoides*.

***Brachythecium velutinum*** (Hedw.) Ignatov & Huttunen – rzadki (8); cegły i zaprawa ogrodzenia, szyja korzeniowa *Acer platanoides*, betonowa obudowa grobu ziemnego.

***Brachythecium albicans*** (Hedw.) Schimp. – rzadki (2); gleba na pagórku grobu ziemnego i na trawiastym fragmencie cmentarza za ołtarzem.

***Brachythecium rutabulum*** (Hedw.) Schimp. – częsty (29); cegły i zaprawa ogrodzenia, betonowe podmurówki grobów, betonowe obudowy grobów ziemnych, gleba między korzeniami drzew, gleba na pagórkach grobów ziemnych, szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*).

***Brachythecium salebrosum*** (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp. – rzadki (9); cegły i zaprawa parkanu, stara betonowa płyta nagrobna, szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*).

***Bryoerythrophyllum recurvirostre*** (Hedw.) P.C. Chen – rzadki (4); betonowe obudowy starych grobów ziemnych, gleba między korzeniami drzew, stare betonowe płyty nagrobne.

***Bryum argenteum*** Hedw. – rzadki (11); gleba w pobliżu grobów, między płytami chodnikowymi i kostką brukową, między korzeniami drzew, pagórki grobów ziemnych, betonowa obudowa starego grobu ziemnego, szyja korzeniowa *Acer platanoides*.

- Bryum bicolor* Dicks. – rzadki (8); gleba między korzeniami drzew i na pagórku grobu ziemnego, murszejący pniak, szyja korzeniowa *Acer platanoides*.
- Bryum caespiticium* Hedw. – rzadki (8); cegły i zaprawa ogrodzenia, szyja korzeniowa *Fraxinus excelsior*.
- Bryum rubens* Mitt. – rzadki (1); gleba na pagórku grobu ziemnego.
- Campylidium calcareum* (Crundwell & Nyholm) Ochyra – rzadki (1); cegły i zaprawa ogrodzenia.
- Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – częsty (52); gleba między korzeniami drzew i kostkami brukowymi, gleba na pagórku niskiego grobu ziemnego, szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Fraxinus excelsior*, *Larix decidua*, *Robinia pseudoacacia*), betonowe podmurówki i obudowy grobów, stare płyty nagrobne (beton i lastriko), pniaki po ściętych drzewach.
- Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. – częsty (14); pnie i szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Larix decidua*, *Robinia pseudoacacia*).
- Didymodon rigidulus* Hedw. – częsty (18); betonowe obudowy grobów ziemnych, stare betonowe płyty nagrobne, zaprawa i cegła ogrodzenia.
- Dryptodon pulvinatus* (Hedw.) Brid. – częsty (24); zaprawa i cegła ogrodzenia, obudowy grobów ziemnych (beton i lastriko), szyja korzeniowa *Fraxinus excelsior*.
- Funaria hygrometrica* Hedw. – rzadki (1); gleba między kostką brukową.
- Homalothecium lutescens* (Hedw.) H. Rob. – rzadki (2); zaprawa i cegła ogrodzenia.
- Hypnum cupressiforme* Hedw. – pospolity (89); zaprawa i cegła ogrodzenia, betonowe obudowy grobów ziemnych, stare betonowe płyty nagrobne, szyje korzeniowe i pnie drzew (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Fraxinus excelsior*, *Larix decidua*, *Robinia pseudoacacia*), pniaki po ściętych drzewach, gleba między korzeniami drzew.
- Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson – rzadki (1); dolna część ogrodzenia cmentarnego (płaska powierzchnia, z naniesioną grubą warstwą ziemi).
- Leskea polycarpa* Hedw. – rzadki (2); szyja korzeniowa *Acer pseudoplatanus* i stara betonowa płyta nagrobna.
- Marchantia polymorpha* L. emend. Burgeff – rzadki (2); gleba między pomnikami i pniak po ściętym drzewie.
- Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske – rzadki (7); pnie i szyje korzeniowe *Fraxinus excelsior*.
- Orthotheciella varia* (Hedw.) Ochyra – rzadki (1); szyja korzeniowa *Fraxinus excelsior*.
- Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid. – rzadki (12); pnie i szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Larix decidua*).
- Orthotrichum anomalum* Hedw. – częsty (19); obudowy ziemnych nagrobków (beton i lastriko), stare płyty nagrobne z betonu i lastriko, cegła i beton ogrodzenia.
- Orthotrichum cupulatum* Hoffm. ex Brid. – rzadki (2); betonowa obudowa grobu ziemnego, stara betonowa płyta nagrobna.
- Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid. – częsty (36); pnie i szyje korzeniowe drzew (*Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Larix decidua*), betonowe obudowy grobów ziemnych, stare betonowe płyty nagrobne, płyta i krzyż z lastriko, zaprawa i cegła ogrodzenia, betonowy murek.
- Orthotrichum obtusifolium* Brid. – rzadki (3); stare krzyże nagrobne z końca XIX wieku (beton i lastriko), stara betonowa obudowa grobu ziemnego.
- Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon. – rzadki (11); pnie i szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*), betonowa obudowa grobu ziemnego i płyta nagrobna z początku XX wieku, stary betonowy krzyż.
- Orthotrichum speciosum* Nees – rzadki (3); pnie i szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*), krzyż z lastriko.
- Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske – rzadki (3); gleba między korzeniami drzew i wokół cmentarnego ołtarza.
- Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J. Kop. – rzadki (10); gleba na grobach i między grobami oraz wokół drzew, pniak, szyje korzeniowe *Fraxinus excelsior*, cegła i zaprawa ogrodzenia.
- Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. – częsty (15); szyje i pnie drzew (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*).
- Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. – rzadki (3); pniak, szyja korzeniowa *Larix decidua*, gleba na pagórku grobu ziemnego.
- Pterigynandrum filiforme* Hedw. – rzadki (5); pnie i szyje korzeniowe *Fraxinus excelsior*.
- Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. – rzadki (1); szyja korzeniowa *Fraxinus excelsior*.
- Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp. – częsty (21); zaprawa i cegły ogrodzenia, betonowe obudowy grobów ziemnych, stare betonowe płyty nagrobne, płyta nagrobna z lastriko, betonowy murek.
- Rosulabryum capillare* (Hedw.) J.R. Spence – częsty (17); betonowe podmurówki nagrobków i obudowy starych grobów ziemnych, zaprawa i cegła ogrodzenia, gleba między kostką brukową, betonowa płyta nagrobna, gleba między korzeniami drzew, szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Larix decidua*).
- Rosulabryum moravicum* (Podp.) Ochyra & Stebel – częsty (52); betonowe podmurówki nagrobków i obudowy starych grobów ziemnych, zaprawa i cegła ogrodzenia, stare betonowe płyty nagrob-

ne, szyje korzeniowe i pnie drzew (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Fraxinus excelsior*, *Larix decidua*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia cordata*), pniaki po ściętych drzewach, gleba między korzeniami drzew.

**Schistidium crassipilum** H.H. Blom – częsty (13); obudowy ziemnych nagrobków (lastriko i beton), stare betonowe płyty nagrobne, zaprawa i cegła ogrodzenia, betonowy murek.

**Sciuro-hypnum populeum** (Hedw.) Ignatov & Huttunen – rzadki (4); betonowe obudowy ziemnych nagrobków i stare betonowe płyty nagrobne.

**Syntrichia ruralis** (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – rzadki (3); betonowa podmurówka grobu, szyja korzeniowa *Fraxinus excelsior*, gleba przy nasłonecznionej alejce.

**Syntrichia virescens** (De Not) Ochyra – rzadki (5); pnie i szyje korzeniowe drzew (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*).

**Tortula muralis** Hedw. – pospolity (70); betonowe obrzeżenia grobów, cegła i zaprawa ogrodzenia, stare płyty nagrobne (beton, lastriko), pniak, gleba między korzeniami drzew, betonowy murek.

## WYNIKI

Flora mszaków inwentaryzowanego cmentarza w Pławnie obejmuje 46 gatunków, w tym jednego wątrobowca (*Marchantia polymorpha*). Do taksonów najczęściej notowanych na badanym obiekcie należą: *Amblystegium serpens*, *Ceratodon purpureus*, *Dryptodon pulvinatus*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthotrichum diaphanum*, *Rhynchostegium murale*, *Rosulabryum moravicum* i *Tortula muralis*. Niemal połowa gatunków (22) wystąpiła tylko na jednym z wyróżnionych typów podłoża. W większości są to mszaki o niskiej frekwencji, ale są wśród nich taksony częste, m.in. epifity – *Dicranoweissia cirrata*, *Platygyrium repens* oraz epility – *Didymodon rigidulus*, *Orthotrichum anomalum* i *Rhynchostegium murale*. Stwierdzono także 12 gatunków polisubstratowych (porastających 3–4 typy podłoża). Są to m.in.: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Rosulabryum capillare* czy *R. moravicum*. W brioflorze badanego cmentarza zdecydowanie przeważają mchy ortotropowe (62%) nad plagiotropowymi (38%).

**Epilicity.** Mszaki epilityczne występują zarówno na ogrodzeniu okalającym cmentarz, jak i na grobach oraz na opaskach i betonowych elementach grobów. Łącznie na tym typie podłoża stwierdzono 31 gatunków (67% brioflory cmentarza). Do najczęściej notowanych należą: *Amblystegium serpens*, *Dryptodon pulvinatus*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthotrichum diaphanum*, *Rhynchostegium murale* i *Tortula muralis*. Wyraźny udział wśród epility mają taksony wapieniolubne, takie jak: *Barbula unguiculata*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Campylidium calcareum*, *Didymodon fallax*,

*Dryptodon pulvinatus*, *Homalothecium lutescens*, *Leskea polycarpa*, *Orthotrichum anomalum* i *Rhynchostegium murale*. Nagrobki znajdujące się na terenie pławnieńskiego cmentarza są wykonane z kilku rodzajów materiałów, tj. z lastriko (połączenie cementu i gysu), betonu, marmuru oraz bazaltu. Mszaki najczęściej porastają nagrobki betonowe lub z lastriko, ze względu na porowatość ich powierzchni i zasadowy odczyn materiału, z którego zostały wykonane. Wraz z upływem czasu tego typu nagrobki często w całości zostają pokryte przez zwarte darnie mchów. Na betonowych powierzchniach najstarszych nagrobków występują m.in. *Dryptodon pulvinatus*, *Orthotrichum anomalum*, *O. diaphanum*, *O. obtusifolium*, *Schistidium crassipilum* czy *Tortula muralis*. Mchy szczególnie często porastają drobne zagłębienia, w których czasowo gromadzi się woda i humus, np. żłobione napisy na tablicach nagrobnych. Pomniki marmurowe i bazaltowe, ze względu na gładkość powierzchni oraz odporność na czynniki zewnętrzne, nie są zasiedlane przez mszaki. Jedynie ich betonowe podmurówki są mikrosiedliskiem zajmowanym przez mchy. Na ogrodzeniu cmentarza mszaki występują przede wszystkim na zaprawie murarskiej, z której rozprzestrzeniają się na cegły. Porastają one zarówno powierzchnie poziome, jak i pionowe ogrodzenia. Darnie są rozmieszczone bardzo nierównomiernie na ogrodzeniu, a ich występowanie jest ściśle związane z panującymi warunkami mikroklimatycznymi. Największą koncentrację mchów obserwowano w dolnej części ogrodzenia, która jest najsilniej ocieniona i wilgotna.

**Epifity.** Na siedliskach nadrzewnych stwierdzono występowanie 28 gatunków mchów (62%; tab. 1). Spośród 85 drzew rosnących na cmentarzu większość, bo aż 79%, była zasiedlona przez mszaki. Najczęściej porośnięte były jedynie szyje korzeniowe, a tylko u 18% drzew mszaki odnotowano również na pniach. Najwyższą frekwencją na tym typie podłoża odznaczały się: *Amblystegium serpens*, *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthotrichum pumilum*, *Platygyrium repens* oraz *Rosulabryum moravicum*. Największym bogactwem gatunkowym epifitów cechowały się jesiony wyniosłe i klony zwyczajne. We florze nadrzewnej znaczący udział miały gatunki polisubstratowe, jednak stwierdzono także obecność epifitów fakultatywnych i obligatoryjnych, tj. *Dicranoweissia cirrata*, *Leskea polycarpa*, *Orthotrichum affine*, *O. pumilum*, *O. speciosum*, *Platygyrium repens*, *Pterigynandrum filiforme*, *Pylaisia polyantha* i *Syntrichia virescens*.

**Epigeity.** Mszaki naziemne notowano głównie wzdłuż alejek cmentarza, między grobami i korzeniami drzew oraz na glebie wypełniającej groby. Największa koncentracja tej grupy ekologicznej występowała w rzadziej uczęszczanej części cmentarza oraz wokół niepielegnowanych grobów. Flora mchów epigeicznych liczy łącznie 22 gatunki (48% brioflory cmentarza). Gatunki często notowane na ziemi to: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Bryum*

Tabela 1. Flora epifityczna cmentarza w Pławnie  
Table 1. The epiphytic flora in the Pławno cemetery

	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Acer negundo</i>	<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Larix decidua</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Amblystegium serpens</i>	•			•	•		•	
<i>Barbula unguiculata</i>		•						
<i>Brachytheciastrum velutinum</i>		•						
<i>Brachythecium rutabulum</i>	•	•		•				
<i>Brachythecium salebrosum</i>		•			•			
<i>Bryum argenteum</i>		•						
<i>Bryum bicolor</i>		•						
<i>Bryum caespiticium</i>					•			
<i>Bryum dichotomum</i>		•						
<i>Ceratodon purpureus</i>	•	•		•	•	•	•	
<i>Dicranoweisia cirrata</i>		•			•	•	•	
<i>Dryptodon pulvinatus</i>					•			
<i>Hypnum cupressiforme</i>	•	•		•	•	•	•	•
<i>Leskea polycarpa</i>	•							
<i>Orthodicranum montanum</i>					•			
<i>Orthoteciella varia</i>					•			
<i>Orthotrichum affine</i>	•	•			•	•		
<i>Orthotrichum diaphanum</i>		•	•		•	•	•	
<i>Orthotrichum pumilum</i>	•	•			•			
<i>Orthotrichum speciosum</i>		•			•		•	
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>					•			
<i>Platygyrium repens</i>		•			•		•	
<i>Pohlia nutans</i>						•		
<i>Pterigynandrum filiforme</i>					•			
<i>Pylaisia polyantha</i>					•			
<i>Rosulabryum capillare</i>		•			•	•		
<i>Rosulabryum moravicum</i>	•	•		•	•	•	•	
<i>Syntrichia virescens</i>		•			•		•	
<i>Tortula ruralis</i>					•			
Razem/Total	7	19	1	5	21	8	9	1

*argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme* oraz *Plagiomnium cuspidatum*. Dość ciekawym zjawiskiem jest wpływ prac porządkowych prowadzonych na pławnieńskim cmentarzu na rozmieszczenie mchów epigeicznych. W wyniku zamiatania alejek na sztych korzeniowych odkłada się wyraźna warstwa gleby, co sprzyja osiedlaniu się gatunków naziemnych, np.: *Bryum argenteum*, *Bryum bicolor*, *Ceratodon purpureus*. Podobne zjawisko zaobserwowano na ogrodzeniu cmentarza, gdzie w trakcie prac porządkowych dochodzi do nanoszenia substratu glebowego na płaskie powierzchnie. Odkładana w ten sposób cienka warstwa sprzyja zatrzymywaniu diaspor i rozwojowi mchów.

**Epiksyle.** Spróchniałe drewno jest rzadko spotykanym podłożem na terenie badanego cmentarza. Łącznie na kilku pniakach po ściętych drzewach stwierdzono występowanie 11 gatunków. Były to głównie

mszaki polisubstratowe i konkurencyjne epigeity, takie jak: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pohlia nutans*, *Rosulabryum capillare* i *R. moravicum*. Wymienione gatunki nie są jednak właściwymi epiksylami.

## CENNE ELEMENTY BRIOFLORY

Na obszarze zabytkowego cmentarza w Pławnie odnotowano występowanie jednego gatunku objętego ochroną częściową i zagrożonego w Polsce – *Syntrichia virescens* (kategoria R – rzadkie). Ponadto stwierdzono obecność licznej grupy mchów uważanych za rzadkie na terenie Polski Środkowej. Są to: *Bryum rubens*, *B. bicolor*, *Campylidium calcareum*, *Dicranoweisia cirrata*, *Orthoteciella varia*, *Orthotrichum obtusifolium*, *Pterigynandrum filiforme*, *Pylaisia polyantha* i *Sciurohypnum populeum*. W brioflorze cmentarza wyraźnie zaznacza się obecność gatunków górskich, których udział wynosi 11%. Są to: *Didymodon rigidulus*, *Orthotrichum cupulatum*, *Pterigynandrum filiforme*, *Rhynchostegium murale* oraz *Sciurohypnum populeum*.

## DYSKUSJA

W zestawieniu z danymi z cmentarzy miejskich w Polsce (FUDALI 2005) liczba taksonów mszaków stwierdzonych na zabytkowym cmentarzu w Pławnie (46) jest znacząca, porównywalna do najbogatszych brioflorystycznie obiektów tego typu. Czynnikiem, który sprzyja bogactwu gatunkowemu, jest obecność starych, betonowych nagrobków (FUDALI 2001). Wraz z upływem czasu odczyn cementowych konstrukcji zmniejsza się, dlatego są one często zasiedlane przez rośliny zarodnikowe (FUDALI 1996, FOJCIK 2011a). Dodatkowo starsze budowle cechuje większa porowatość oraz obecność licznych szczelin i zagłębień (spowodowanych erozją), ułatwiających zatrzymywanie diaspor (GILBERT 1971, KARCZMARZ & SZAROWSKI 1998). Również występowanie na cmentarzu starych drzew sprzyja wzrostowi bogactwa gatunkowego mszaków (FUDALI 2005). Istotny jest jednak nie tylko wiek drzew, ale również ich skład gatunkowy, w tym obecność gatunków często zasiedlanych przez epifity, tj. jesionów i klonów (FOJCIK 2011a). Wpływ na bogactwo brioflory może mieć również położenie pławnieńskiego cmentarza w dolinie rzecznej, co z pewnością oddziałuje korzystnie na warunki mikroklimatyczne obiektu.

Spośród czterech grup siedliskowych największym bogactwem wyróżniają się mszaki zasiedlające podłoża skałopodobne, co jest zjawiskiem typowym dla cmentarzy (FUDALI 2005). Brioflorę epifityczną wyróżnia obecność mchów kalcyfilnych (*Dryptodon pulvinatus*, *Orthotrichum anomalum*, *Schistidium crassipilum*, *Tortula muralis*), które zwiększają swoje zasięgi, rozprzestrzeniając się na podłoża antropogeniczne

(STEBEL 2006). Zdecydowana większość mchów rosnących na skałopodobnych utworach to taksony ortotropowe, będące pionierami na tym typie substratu (ŻARNOWIEC 1996, STEBEL 1997). Mchy ortotropowe często zasiedlają miejsca silnie nasłonecznione (wyeksponowane fragmenty grobów i ogrodzenia), podczas gdy gatunki plagiotropowe preferują miejsca bardziej ocienione i nieco wilgotniejsze. W grupie epilitów na uwagę zasługuje obecność oreoapofitów, takich jak: *Didymodon rigidulus*, *Orthotrichum cupulatum*, *Rhynchostegium murale* oraz *Sciuro-hypnum populeum*. Gatunki te na niżu, z powodu braku naturalnych wychodni i głązów narzutowych, rozprzestrzeniają się na siedliskach antropogenicznych (FOJCIK 1998, 2011a,b, STEBEL 2006). Na terenie Polski Środkowej są uważane za rzadkie (FILIPIAK & SIERADZKI 1996). W brioflorze epifitycznej pławnieńskiego cmentarza dominują gatunki polisubstratowe, pospolite w kraju, a drzewa najczęściej mają porośnięte tylko szyje korzeniowe. Wyraźnie zaznacza się udział mchów światłolubnych znoszących okresowe przesuszenie: *Ceratodon purpureus*, *Orthotrichum pumilum* i *Dicranoweisia cirrata*. Pojawiają się również gatunki uznawane za ekspansywne: *Dicranoweisia cirrata*, *Orthotrichum affine*, *O. speciosum* i *Platygyrium repens* (STEBEL 2006, FOJCIK 2011a, FUDALI 2011), które w ostatnich kilkudziesięciu latach znacznie zwiększyły swój zasięg w Europie, w tym również w Polsce Środkowej (STANIASZEK-KIK & WOLSKI 2009). Badane drzewa stanowią także ważną ostoję dla kilku rzadkich mchów epifitycznych: *Leskea polycarpa*, *Pterigynandrum filiforme*, *Pylaisia polyantha* i *Syntrichia virescens*. Florę epigeiczną badanego obiektu cechuje przeciętne bogactwo gatunkowe. Wśród epigeitów częste są mszaki występujące na siedliskach zaburzonych (*Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica* czy *Marchantia polymorpha*). Są to taksony o szybkim wzroście i tempie reprodukcji oraz odporne na uszkodzenia mechaniczne (GILBERT 1971). Niejednokrotnie porastają one miejsca wydeptywane (ścieżki, alejki), a nawet intensywnie herbicydowane. Brak konkurencji ze strony roślin naczyniowych sprawia, że gatunki te często występują bardzo obficie (BALCERKIEWICZ & RUSIŃSKA 1984).

## WNIOSKI

Z analizy flory mchów i wątrobowców zabytkowego cmentarza w Pławnie wyraźnie wynika istotna rola tego typu obiektów jako miejsc o dużym zróżnicowaniu gatunkowym mchów. Podobnie jak cmentarze w granicach miast, małe obiekty wiejskie mogą stanowić swoiste enklawy zasobów brioflory na terenach antropogenicznie przekształconych. Są to specyficzne biotopy, w których ostoję znajdują zwłaszcza epility i epifity, a ze względów chorologicznych i synantropodynamicznych stanowią interesujące obiekty występowania gatunków górskich na niżu.

## LITERATURA

- BALCERKIEWICZ S., RUSIŃSKA A. (1984): Interesujące gatunki mchów w śródmieściu Poznania. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią 35, Seria B – Botanika: 157–161.
- BARTNIK B. (2006): Monografia Pławna. Z dziejów zapomnianych miast. Usługi Poligraficzne „Bormar-Druk” Ryszard Byra, Wrocław.
- BUCHHOLZ S., BLICK T., HANNIG K., KOWARIK I., LEMKE A., OTTE V., SCHARON J., SCHÖNHOFER A., TEIGE T., LIPPE M., SEITZ B. (2016): Biological richness of a large urban cemetery in Berlin. Results of a multi-taxon approach. Biodiversity Data Journal 4: e7057. Advance online publication. <http://doi.org/10.3897/BDJ.4.e7057> (dostęp: 15.12.2017).
- FILIPIAK E., SIERADZKI J. (1996): Wstępne badania nad brioflorą Łodzi. Fragmenta Floristica et Geobotanica – Series Polonica 3: 117–129.
- FOJCIK B. (1998): Mchy siedlisk antropogenicznych na Wyżynie Wieluńskiej. Acta Botanica Silesiana 33(50): 143–160.
- FOJCIK B. (2011a): Mchy Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej w obliczu antropogenicznych przemian szaty roślinnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- FOJCIK B. (2011b): Oreopophytes in the montane flora of the Cracow-Częstochowa Upland – with regard to mosses. Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica 18(1): 119–129.
- FOJCIK B., STEBEL A. (2001): Struktura ekologiczna i przestrzenna brioflory miasta Katowice. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. Materiały, Opracowania 5: 1–128.
- FOJCIK B., STEBEL A. (2014): The diversity of moss flora of Katowice town (S Poland). Cryptogamie, Bryologie 35: 373–385.
- FUDALI E. (1996): Ekologiczne aspekty występowania mszaków w Szczecinie. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Szczecinie 174. Rolnictwo 64, Seria Przyrodnicza: 105–119.
- FUDALI E. (2001): Mszaki miejskich parków i cmentarzy Wrocławia. Przegląd Przyrodniczy 12(1–2): 3–20.
- FUDALI E. (2005): Bryophyte species diversity and ecology in the parks and cemeteries of selected Polish cities. Agricultural University of Wrocław, Wrocław.
- FUDALI E. (2011): Zmiany zachodzące współcześnie w brioflorze miast – na przykładzie parków Wrocławia (obserwacje z lat 2000, 2006 i 2011). Acta Botanica Silesiaca 6: 81–95.
- GILBERT O.L. (1971): Urban bryophyte communities in north-east England. Transaction of the British Bryological Society 6(2): 306–316.
- JANOVICOVÁ K. (1998): Bryoflora cintorína pri Kozej bráne v Bratislave (Slovensko). Bulletin Slovenskej Botanickéj Spoločnosti 20: 54–57.

- JĘDRZEJKO K. (1986): Brioflora i zbiorowiska mszyste Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego na tle zróżnicowania ekologicznego siedlisk i szaty roślinnej. *Acta Biologica Silesiana* 19: 7–45.
- JĘDRZEJKO K. (1990): Mchy (Bryopsida) Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego i Leśnego Pasa Ochronnego wobec antropopresji. *Prace i Studia – Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN* 39: 1–264.
- KARCZMARZ K., SZAROWSKI M. (1998): Roślinność murów starej zabudowy miasta Lublina. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio C* 53: 111–138.
- 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*. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 21–35.
- KONDRACKI J. (2002): *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MIŠÍKOVÁ K., KOKEŠOVÁ L., GODOVIČOVÁ K. (2015): Bryophytes of selected villages in Slovakia. *Acta Botanica Universitatis Comenianae* 50: 25–33.
- OCHYRA R., ŻARNOWIEC J., BEDNAREK-OCHYRA H. (2003): Census catalogue of Polish mosses. Polish Academy of Sciences, Institute of Botany, Kraków.
- POKORNY L., LARA F., MAZIMPAKA V. (2006): The bryophyte flora of the city of Trento (North Italy). *Cryptogamie, Bryologie* 27: 265–284.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. (2014). *Dziennik Ustaw RP*, poz. 1409.
- STANIASZEK-KIK M., WOLSKI G.J. (2009): Mszaki – zróżnicowanie, zmiany i zagrożenia. W: J.K. Kurowski (red.). *Szata roślinna Polski środkowej*. Towarzystwo Ochrony Krajobrazu, Wydawnictwo Eko-Graf, Łódź: 48–56.
- STEBEL A. (1997): Mszaki Rybnickiego Okręgu Węglowego. *Fragmenta Floristica et Geobotanica – Series Polonica* 4: 121–233.
- 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*. Medical University of Silesia in Katowice, Sorus, Katowice–Poznań.
- SZÚCS P., PÉNZES-KÓNYA E., HOFMANN T. (2017): The bryophyte flora of the village of Almásfüzitő, a former industrial settlement in NW-Hungary. *Cryptogamie, Bryologie* 38(2): 153–170.
- SZWEYKOWSKI J. (2006): An annotated checklist of Polish liverworts and hornworts. *Biodiversity of Poland*. Vol. 4. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- ŻARNOWIEC J. (1996): The bryoflora of urban areas – a floristic-ecological case study of Oświęcim town (S Poland). *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 41(1): 355–377.
- 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: 9–28.