



Ewa Fudali

## MSZAKI MIEJSKICH PARKÓW I CMENTARZY LUBLINA\*

### The bryophytes of the city parks and cemeteries of Lublin (SE Poland)

#### Abstract

The paper presents a list of stations of 72 bryophyte species found in 5 city parks (50 taxons) and 7 cemeteries (57) situated within administrative borders of Lublin, with short descriptions of colonized substrata and frequency of occurrence in both types of city biotops. Worth mentioning is a presence of such species, occasionally noted in towns, as: epiphytes – *Hypnum pallescens*, *Leskea polycarpa*, *Orthodicranum montanum*, *Pteryginandrum filiforme* and *Pylaisia polyantha*, forest bryophytes *Cephalozia bicuspidata*, *Eurhynchium angustirete*, *E. striatum*, *Kindbergia praelonga* and epiliths – *Homalia trichomanoides*, *Hygrohypnum luridum*, *Leskella nervosa*, *Orthotrichum rupestre* and *Syntrichia virescens*. The present study revealed a lack of bryophytes associated with loess soils, typical of Lublin region, what suggests that the bryoflora within the town area lost its specific regional character.

There is only a 49% of bryofloristic similarity between parks and cemeteries. Also in the ecological structure of bryoflora there is a visible dissimilarity resulting from different kind of land-use and microhabitats specialization. In cemeteries dominated epiliths, especially these ones on stone tombs built of sandstone, in parks – epigeits, including a large group of forest species not or sporadically noted in cemeteries. Comparison of bryological data from Lublin and Szczecin, towns situated in geographically greatly differentiated regions of Poland showed that 63% of their total bryoflora is the same, and only in the case of 10 species (11%) a certain separate phytogeographical character is manifested.

KEY WORDS: urban bryoflora, parks and cemeteries, Lublin city, Poland.

#### Wstęp

Pierwsze daty brioflorystyczne z okolic Lublina (11 gatunków mchów) pochodzą z końca XIX wieku (Błoński 1890), ale dopiero w roku 1960 ukazało się obszerne opracowanie flory mchów tego rejonu (Karczmarz 1960). Wykazało ono dużą specyfikę briologiczną Wyżyny Lubelskiej, związaną z pokrywą lessową i jej erozją. Stale przeobrażane podłoże lessowe jest bowiem miejscem występowania licznych gatunków mchów efemerycznych, jak: *Aloina rigida*, *Funaria fascicularis*, *Phascum acaulon*, *Pleuridium alternifolium* czy też *Pterygoneurum subsessile*. Niektóre stanowiska podane przez Karczmarza (1960), wówczas podlubelskie wsie: Czechów, Majdanek, Sławinek i Wrotków, znajdują się obecnie w granicach administracyjnych

\* Badania dofinansowane przez Akademię Rolniczą we Wrocławiu

Lublina. Flora mszaków miasta została dotąd poznana fragmentarycznie. Karczmarz i Szarowski (1998) opisali 10 zbiorowisk występujących na starych murach i nagrobkach, w których stwierdzili łącznie 26 gatunków mchów. Wśród stanowisk uwzględnionych przez tych autorów znajduje się jeden z siedmiu cmentarzy zlokalizowanych na terenie miasta (odnotowano na nim 7 gatunków) oraz dwa z pięciu miejskich parków (6 gatunków).

Niniejsza praca jest kolejną z cyklu prezentującego zróżnicowanie gatunkowe i ekologiczne brioflory parków i cmentarzy w dużych miastach Polski. Przedstawia wyniki badań terenowych przeprowadzonych w roku 2001 we wszystkich miejskich parkach i cmentarzach Lublina. Przesłanki podjętych studiów oraz założenia metodyczne zostały przedstawione we wcześniejszych pracach autorki (Fudali 2000, 2001, 2002, 2003). W artykule dokonano także porównania flory mszaków parków i cmentarzy Lublina oraz Szczecina, miast różniących się skrajnie warunkami środowiskowymi, podejmując próbę odpowiedzi na pytanie w jakim stopniu brioflora Lublina odzwierciedla geologiczną i klimatyczną specyfikę regionu.

### **Charakterystyka terenu badań i obiektów**

Na tle innych dużych miast Polski Lublin wyróżnia się odmiennymi warunkami geograficznymi – mocno pagórkowatym ukształtowaniem terenu, specyficzną geologią oraz najsilniej zaznaczonym stopniem kontynentalizmu termicznego (52%) (Woś 1999, Kondracki 2000). Miasto leży na obszarze makroregionu Wyżyny Lubelskiej, na wschodnim krańcu mezoregionu Płaskowyżu Nałęczowskiego. Cały ten obszar pokrywają utwory plejstocenijskie zbudowane z lessów i piasków dyluwialnych, pod którymi zalega kreda (Kondracki 2000). Na podłożu lessowym rozwinęły się żyzne gleby brunatne i czarnoziemy.

Miasto położone jest w dolinie rzeki Bystrzycy, która w jego części północnej przybiera charakter przełomu. Na terenie Lublina wpadają do Bystrzycy dwa jej dopływy: Czerniejówka i Czechówka. Rzeki ukształtowały teren zajęty przez miasto, bowiem wyżłobiły w pokrywie lessowej mniej lub bardziej szerokie doliny tworzące w jego obrębie często bardzo strome zbocza. Pod względem hipsometrycznym Lublin wykazuje duże zróżnicowanie – deniwelacje terenu przekraczają 70 m (162,5 - 233,7 m n.p.m.).

W odniesieniu do Polski centralnej zima na omawianym terenie jest chłodniejsza i dłuższa, a lata gorętsze. Roczna amplituda temperatury powietrza wskazuje na 52% kontynentalizm termiczny (Woś 1999). Roczna średnia suma opadów w latach 1951-1980 wyniosła 603 mm. W odniesieniu do koncepcji kontynentalizmu opadowego wielkość opadów na terenie Lublina i ich rozkład w ciągu roku odpowiada rejonom kontynentalnym (Kozuchowski i Wibig 1988). Wilgotność względna powietrza atmosferycznego kształtuje się na poziomie średnim w stosunku do innych regionów Polski i wynosi średnio w roku 79% (Badach 1980/1981).

Początki osadnictwa na terenie Lublina sięgają VI-VII wieku n.e., ale dopiero we wczesnym średniowieczu założono na Wzgórzu Zamkowym gród książęcy, wokół którego rozwijało się rzemieślnicze podgrodzie. Prawa miejskie Lublin uzyskał w roku 1317.

Ukształtowanie terenu nie sprzyjało tworzeniu się zwartej zabudowy miejskiej – doliny Bystrzycy i jej dopływów rozdzielały miasto na odrębne części, między którymi występowały mokre łąki i stawy, intensywnie osuszane i zabudowywane dopiero w drugiej połowie XX

wieku. Stare Miasto ze Śródmieściem leży na grzbiecie wąskiego działu wodnego opadającego stromo ku dolinie Bystrzycy od południa i ku dolinie Czechówki od północy i ku wschodowi. Obejmuje powierzchnię ok. 15 ha (Rydzak 1953).

Powierzchnia całego miasta wynosi 147,5 km, z czego 49% zajmują tereny zabudowane i komunikacyjne. Liczba mieszkańców wynosiła w 2000 roku 355 803 osoby (informacja ustna – Biuro Promocji Miasta Lublina).

Lublin jest miastem ubogim w zielen publiczną. Na jego terenie zlokalizowanych jest 5 parków miejskich oraz 7 cmentarzy. W historycznym centrum miasta znajdują się trzy zabytkowe cmentarze (Kalinowszczyzna, Stary Kirkut Żydowski, Cmentarz przy ul. Lipowej) oraz Park Saski łączący elementy parku krajobrazowego i ozdobnego zieleńca-ogrodu. W gęstej zabudowie śródmiejskiej, blisko granic wydzielonego centrum, położone są dwa parki: krajobrazowy Park Akademicki i miejski zieleńiec Park Bronowicki oraz dwa cmentarze (przy ul Andersa i Nowy Cmentarz Żydowski). Na peryferiach znajdują się dwa rozległe parki rekreacyjne (Park Ludowy i Park Ruta) oraz dwa cmentarze: stary wiejski obiekt w Abramowicach i założony w latach powojennych Cmentarz Komunalny na Majdanku.

### Opis obiektów

1. **Park Akademicki** – park w części południowej o charakterze podmiejskiego lasu, położony na stromym stoku, w otoczeniu rozproszonej zabudowy blokowej, założony w latach 60.; zacienienie – 80%, powierzchnia zabudowana – 5%, pokrycie przez mchy – 30%.
2. **Park Saski** – założony w 1837 r. jako dekoracyjny ogród-park, przekształcony w części w park krajobrazowy, położony w centrum miasta, w otoczeniu zabudowy kamienicznej; zacienienie – 80%, powierzchnia zabudowana – 10%, pokrycie przez mchy – 10%.
3. **Park Bronowice** – niewielki zieleńiec miejski, otoczony niską rozproszoną zabudową; zacienienie – 60%, powierzchnia zabudowana – 15%, pokrycie przez mchy – 5%.
4. **Park Ludowy** – sportowo-rekreacyjny park założony w latach 60. na terenie zmeliorowanego łągu topolowo-wierzbowego w dolinie Bystrzycy; zacienienie – 20%, powierzchnia zabudowana – 5%, pokrycie przez mchy – 10%.
5. **Park Ruta** – sportowo-rekreacyjny obiekt założony w latach 80. na falistych terenach porolnych w otoczeniu osiedli mieszkaniowych; zacienienie – 10%, powierzchnia zabudowana – 1%, pokrycie przez mchy – 10%.
6. **Cmentarz przy ul. Lipowej** – najstarsza nekropolia Lublina, zachowane pomniki z drugiej połowy XIX wieku, położony na lekkim stoku, odsunięty od zwartej zabudowy; zacienienie – 40%, powierzchnia zabudowana – 90%, pokrycie przez mchy – 20%.
7. **Cmentarz Kalinowszczyzna** – założony w 1868 r. na wzniesieniu, powierzchnia 3 ha; zacienienie – 10%, powierzchnia zabudowana – 95%, pokrycie przez mchy – 1%.
8. **Stary Cmentarz Żydowski** – założony w drugiej połowie XV wieku na zalesionym wzgórzu, zbombardowany w 1939 r., zachowane nieliczne stare kamienne macewy; zacienienie – 60%, powierzchnia zabudowana – 5%, pokrycie przez mchy – 5%.
9. **Nowy Cmentarz Żydowski** – założony w 1829 r., całkowicie zniszczony w latach 1943-1944, zrewaloryzowany w 1991 r.; brak starych nagrobków; zacienienie – 1%, powierzchnia zabudowana – 5%, pokrycie przez mchy – 30%.

10. **Cmentarz przy ul. Andersa** – założony pod koniec XIX wieku, najstarsze pomniki z lat 1903-1905, większość nagrobków powojenna; zacienienie – 10%, powierzchnia zabudowana – 95%, pokrycie przez mchy – 1%.
  11. **Cmentarz Komunalny Majdanek** – założony w latach 80. na terenach zdegradowanych; zacienienie – 5%, powierzchnia zabudowana – 90%, pokrycie przez mchy – 1%.
  12. **Cmentarz parafialny Abramowice** – wiejski cmentarz, najstarsze nagrobki z roku 1846; zacienienie – 5%, powierzchnia zabudowana – 99%, pokrycie przez mchy – 1%.
- Na cmentarzach Lublina stare, kamienne nagrobki wykonane są głównie z piaskowca, nowe – przede wszystkim z lastryko.

### **Materiał i metody badań**

Badania brioflorystyczne przeprowadzono we wrześniu 2001 r. w 5 miejskich parkach i na 7 cmentarzach Lublina. Obejmowały one dokonanie spisów florystyczno-ekologicznych, w których uwzględniano gatunek, rodzaj podłoża, wielkość darni i liczbę wystąpień oraz zbiór materiałów zielnikowych ze wszystkich mikrosiedlisk: powierzchnie trawnikowe (otwarte i zacienione), ścieżki, murki (suche i wilgotne), pnie i podstawa drzew, zarośla, pomniki cmentarne oraz spróchniałe drewno. Łącznie zebrano 462 rekordy, w tym 290 okazów, które złożono w prywatnym zielniku autorki.

Klasy częstości występowania wyznaczono następująco: gatunek rzadki – wystąpił na nie więcej niż 27% stanowisk, gatunek dość częsty – na 28-50% stanowisk, gatunek częsty – na 50-80% stanowisk, gatunek pospolity – na więcej niż 80% stanowisk. Każdy obiekt traktowano jako oddzielne stanowisko. Gatunki zebrane tylko raz określono jako sporadyczne.

Obiekty badań wytypowano na podstawie Planu miasta (2000) wybierając wszystkie zaznaczone na nim miejskie parki i cmentarze. Granice centrum przyjęto za autorami Planu miasta.

Grupy ekologiczne wyróżniono w oparciu o kryterium rodzaju zasiedlanego podłoża. Przynależność poszczególnych taksonów do grup ekologicznych określono wykorzystując własne obserwacje z terenu badań, bowiem na terenach przekształconych przez człowieka mszaki zmieniają swoje preferencje ekologiczne (Seaward 1979).

Nazewnictwo mchów przyjęto za Ochyra et al. 1992, wątrobowców za Grollé'm i Longiem (2000). Wykorzystano koncepcję elementów geograficznych zaproponowaną przez Dülla (1982, 1984, 1985).

### **Wyniki i dyskusja**

#### **Alfabetyczny wykaz gatunków**

W przedstawionym poniżej alfabetycznym wykazie zastosowano następujące skróty i symbole:

Klasy częstości: (!) – gatunek sporadyczny (stwierdzony tylko raz), (\*) – gatunek rzadki, (+) – gatunek dość częsty, (++) – gatunek częsty, (+++) – gatunek pospolity;

Grupy ekologiczne: Eg – wyłącznie naziemny, El – wyłącznie naskalny, Ep – wyłącznie nadrzewny, Ex – wyłącznie na spróchniałym drewnie; Ts – dwusubstratowy, Ps – wielosubstratowy (rodzaj substratu: g – gleba, l – powierzchnie skała-podobne, p – kora drzew, x – spróchniałe drewno);

Rodzaje obiektów: Pa – parki, C – cmentarze;

Inne: H – wątrobowiec; st. – stanowiska;

Wykaz stanowisk i ich symbole: Cmentarze: C 1 – Stary Kirkut Żydowski, C 2 – Kalinowszczyzna, C 3 – przy ul. Lipowej, C 4 – przy ul. Andersa, C 5 – Abramowice, C 6 – Majdanek, C 7 – Nowy Cmentarz Żydowski; Parki: A – Akademicki, B – Bronowicki, L – Ludowy, O – Ruta, S – Park Saski (Miejski).

- Amblystegium juratzkanum* - Pa: +, Ts - g, p; C: +, Ts - g, l; parki – głównie na korze drzew, cmentarze - na powierzchniach skało-podobnych st.: C 1, 3, 5, 6; A, B, L.
- A. serpens* - Pa: +++, Ps - g, l, p, x; C: +++, Ps - g, l, p, x; najczęściej na powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień), pniach drzew i wystających korzeniach drzew, sporadycznie na zacienionej glebie; st.: wszystkie objekty.
- Atrichum undulatum* - Pa: +, Eg; C: \*, Eg; głównie na zacienionych trawnikach i glebie, także pod drzewami; st.: C 3, 6; A, S.
- Barbula unguiculata* - Pa: +, Ts - g, l; C: ++, Ts - g, l; na powierzchniach skało-podobnych zawierających wapń, rzadziej na odkrytej glebie; st.: C 1, 3-6; L, O.
- Brachythecium albicans* - Pa: +, Ps - g, l, p; C: +, Ts - g, l; głównie na otwartych trawnikach i powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień); st.: C 3, 4, 6, 7; L, O.
- B. oedipodium* - Pa: !, Eg; zebrany jednorazowo na ziemi; st.: L.
- B. populeum* - Pa: \*, El; C: ++, El; wyłącznie na powierzchniach skało-podobnych (kamień i beton); st.: C 1-4, 7; S.
- B. rutabulum* - Pa: +++, Ps - g, l, p, x; C: +++, Ts - g, l; powszechnie na trawnikach i zacienionej glebie, dość często na wystających korzeniach drzew, sporadycznie na pniach do 30 cm i powierzchniach skało-podobnych (na warstwie gleby); st.: wszystkie objekty.
- B. salebrosum* - Pa: ++; Ps - g, l, p; C: ++, Ts - g, l; głównie na zacienionych powierzchniach betonowych i pniach, znacznie rzadziej na ziemi; st.: C 1-4, 6, 7; A, B, L, S.
- B. velutinum* - Pa: +, Ps - g, l, p, x; C: \*, Ps - g, l, x; brak wyraźnych preferencji co do substratu; st.: C 1, 6; A; L.
- Bryoerythrophyllum recurvirostre* - C: !, Eg; zebrany jednorazowo na ziemi; st.: C 3.
- Bryum argenteum* - Pa: +++, Ts - g, l; C: ++, Ps - g, l, p; najczęściej na powierzchniach betonowych i zaprawie kamiennych murków, także na nagiej glebie, sporadycznie na pniach drzew; st.: C 2-7; wszystkie parki.
- B. caespiticium* - Pa: +, Ts - g, l; C: +++, Ps - g, l, x; najczęściej na powierzchniach betonowych i zaprawie kamiennych murków, także na nagiej glebie; st.: wszystkie cmentarze; L, O, S.
- B. capillare* - Pa: \*, El; C: +, Ps - g, l, p; głównie na powierzchniach skało-podobnych (kamień, beton), sporadycznie na pniach powyżej 30 cm; st.: C 2, 3, 5; A.
- B. flaccidum* - Pa: +, Ts - l, p; C: +, Ps - l, p, x; parki – głównie na pniach, cmentarze – głównie na powierzchniach skało-podobnych (kamień, beton); st.: C 1, 2, 3, 5; B, L, S.
- Calliergonella cuspidata* - Pa: +, Eg; C: \*, Ts - g, l; niezbyt często na zacienionych, wilgotnych trawnikach, sporadycznie na betonie; st.: C 3, 6; A, O.
- H *Cephalozia bicuspidata* - C: !, na innych mchach; st.: C 3.
- Ceratodon purpureus* - Pa: +++, Ps - g, l, p; C: +++, Ps - g, l, p, x; często i obficie we wszystkich mikrosiedliskach; st.: wszystkie objekty.

- Cirriphyllum piliferum* - Pa: +++, Eg; C: \*, Eg; niemal wyłącznie na zacienionych trawnikach, często pod krzewami; st.: C 1; wszystkie parki.
- Climacium dendroides* - Pa: \*, Eg; C: \*, Eg; rzadko na zacienionych trawnikach; st.: C 3; A.
- Dicranella heteromalla* - Pa: \*, Eg; wyłącznie na ziemi u podstawy drzew; st.: S.
- Dicranum scoparium* - Pa: !; Ep; C: !, Eg; w parku zebrany jednorazowo na pniu brzozy na wysokości ok. 1,5 m, na cmentarzu - na odkrytej glebie; st.: C 5; L.
- Didymodon rigidulus* - C: !, El; wyłącznie na betonie; st.: C 3.
- Eurhynchium angustirete* - C: !; Eg; jednorazowo zebrany na zacienionej glebie; st.: C 6.
- Eurhynchium hians* - Pa: +++, Ts - g, p; C: +++, Eg; powszechnie na trawnikach, często na zacienionej glebie; st.: wszystkie objekty.
- Eurhynchium striatum* - Pa: !; Eg; jednorazowo zebrany na zacienionym trawniku; st.: A.
- Fissidens taxifolius* - Pa: +, Eg; C: \*, Eg; niemal wyłącznie na zacienionej nagiej glebie; st.: C 1; B, S.
- Funaria hygrometrica* - Pa: +, El; C: ++, Ts - g, l; w parkach - najczęściej na nagiej odkrytej glebie, na cmentarzach - głównie na powierzchniach skało-podobnych (beton, zaprawa kamiennych murków); st.: C 2-6; A, S.
- Grimmia pulvinata* - C: \*, El; wyłącznie na betonowych nagrobkach; st.: C 4, 5.
- Homalia trichomanoides* - C: \*, El; wyłącznie na starych kamiennych nagrobkach; st.: C 1.
- Homalothecium sericeum* - C: \*, El; wyłącznie na kamiennych nagrobkach; st.: C 1, 3.
- Hygrohypnum luridum* - C: !; El; jednorazowo zebrany na kamiennym nagrobku; C 3.
- Hypnum cupressiforme* - Pa: ++, Ps - l, p, x; C: ++, Ps - g, l, p; głównie na pniach i powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień), sporadycznie na glebie; st.: C 2-7; A, B, L, S.
- Hypnum pallescens* - Pa: !; Ep; zebrany jednorazowo na pniu klonu do 30 cm; st.: L.
- Kindbergia praelonga* - Pa: +, Eg; na zacienionej glebie; st.: B, L.
- Leptobryum pyriforme* - Pa: +, Eg; C: \*, Eg; na nagiej glebie w miejscach odkrytych; st.: C 3, 5; L, O.
- Leptodictyum riparium* - Pa: +, Ts - l, p; C: ++, Ts - l, p; głównie na zacienionych powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień), także na pniach drzew (wierzb, topoli, klonów); st.: C 2-7; B, L, S.
- Leskea polycarpa* - C: !, Ex; zebrany jednorazowo na wystających korzeniach jesionu; st.: C 3.
- Leskella nervosa* - C: !; El; zebrany jednorazowo na starym kamiennym nagrobku; st.: C 1.
- H** *Lophocolea bidentata* - C: !; Eg; jednorazowo zebrany na zacienionej glebie; st.: C 3.
- H** *Lophocolea heterophylla* - Pa: \*, Ep; C: \*, Ts - g, l; pnie do 30 cm, zacieniona gleba lub powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); st.: C 3; L.
- H** *Marchantia polymorpha* - C: \*, Eg; na zacienionej glebie; st.: C 3.
- Orthodicranum montanum* - Pa: \*, Ep; wyłącznie na pniach drzew; st.: L.
- O. anomalum* - C: ++, El; powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); st.: C 1-5, 7.
- O. diaphanum* - Pa: +, Ts - l, p; C: +, Ts - l, p; najczęściej na powierzchniach skało-podobnych (beton i kamień), także na pniach drzew; st.: C 3-5; A, L, S.
- O. pallens* - Pa: ++, Ts - l, p; C: \*, Ts - l, p; głównie na pniach drzew, także na powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień); st.: C 3, 4; A, B, L, S.

- O. rupestre* - C: \*, El; wyłącznie na powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień); st.: C 3.
- H Pellia endiviifolia* - Pa: \*, Eg; wyłącznie na wilgotnych, zacienionych trawnikach; st.: S.
- H P. epiphylla* - C: !, Eg; wyłącznie na wilgotnej zacienionej glebie między nagrobkami; st.: C 3.
- Phascum cuspidatum* - Pa: +; Eg; wyłącznie na odkrytej nagiej glebie; st.: A, L, O.
- Physcomitrella patens* - Pa: !; Eg; zebrany jednorazowo w wyschniętym stawku zarośniętym pałą; st.: L.
- Physcomitrium pyriforme* - Pa: \*, Eg; odkryta wilgotna gleba; st.: L.
- Plagiomnium cuspidatum* - Pa: +, Ts - g, l; C: +, Ts - g, l; często na zacienionej glebie i trawnikach, na cmentarzach - także na powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień); st.: C 1, 3, 4, 6; A, B, S.
- P. rostratum* - C: !, Eg; na zacienionej glebie; st.: C 1.
- P. undulatum* - Pa: +++, Eg; C: \*, Eg; najczęściej na zacienionych trawnikach; st.: C 1, 3; wszystkie parki.
- Plagiothecium denticulatum* - Pa: \*, Ep; w dolnych partiach pni; st.: L.
- Pohlia nutans* - Pa: \*, Eg; C: \*, Eg; głównie na ziemi u podstawy drzew; st.: C 3; S.
- Polytrichum juniperinum* - C: !, El; zebrany jednorazowo na kamiennym nagrobku; st.: C 3.
- Pottia intermedia* - Pa: !; El; zebrany jednorazowo na bloku piaskowca; st.: A.
- P. truncata* - Pa: \*, Eg; C: !, Eg; naga, odkryta gleba; st.: C 3; A.
- Pseudoscleropodium purum* - Pa: \*, Eg; wyłącznie zacienione trawniki; st.: A.
- Pteryginandrum filiforme* - Pa: !, Ep; zebrany jednorazowo na pniu klonu na wysokości 2 m; st.: S.
- Pylaisia polyantha* - C: !, Ep; ; zebrany jednorazowo na pniu klonu na wysokości 1 m; st.: C 4.
- Rhizomnium punctatum* - C: !, El; jednorazowo zebrany na kamiennym nagrobku; st.: C 3.
- Rhynchostegium murale* - C: +, El; wyłącznie powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); st.: C 1-4.
- Rhytidiadelphus squarrosus* - Pa: +, Eg; C: \*, Eg; wyłącznie na zacienionych trawnikach; st.: A, S.
- Sanionia uncinata* - C: \*, Ts - l, p; stare kamienne nagrobki, także na pniach drzew; st.: C 2, 3.
- Schistidium apocarpum* - Pa: +, El; C: ++, El; wyłącznie powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); st.: C 1-5, 7; L, S.
- Streblotrichum convolutum* - Pa: +++, Eg; C: ++, Eg; najczęściej na nagiej glebie, szczególnie w miejscach deptanych; st.: C 1-6; wszystkie parki.
- Syntrichia ruralis* - C: ++, Ts - g, l; powierzchnie skało-podobne (beton, kamień), sporadycznie na suchym trawniku; st.: C 2-5, 7.
- S. virescens* - Pa: +, Ts - l, p; C: +, El; głównie powierzchnie skało-podobne (beton, kamień), sporadycznie na pniach drzew do 30 cm; st.: C 1, 3, 5; B, S.
- Tortula muralis* - Pa: +, El; C: +++, El; wyłącznie powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); st.: wszystkie cmentarze; A, L, S

Ogółem zebrano 72 gatunki: w parkach - 50, natomiast na cmentarzach - 57. Ta liczba obejmuje 6 taksonów wątrobowców oraz 66 mchów właściwych. Brioflora parków i cmentarzy jest w 49% identyczna - 35 gatunków wystąpiło w obu typach obiektów. Wyłącznie na cmentarzach zebrano 22 gatunki, natomiast w parkach - 15.

Dla porównania: w 22 parkach Wrocławia wystąpiły 72 gatunki, a na 6 cmentarzach – 62; w Poznaniu, odpowiednio: 61 (20 parków) i 58 (10 cmentarzy), a w Warszawie: 59 (26 parków) i 56 (13 cmentarzy). Łącznie, brioflora parków i cmentarzy Wrocławia obejmuje 80 gatunków, w tym 55 wspólnych (68%) (Fudali 2001b), Poznania – 77, w tym 42 wspólne (54%) (Fudali 2002), natomiast Warszawy – 69, w tym 46 wspólnych (66%) (Fudali 2003).

Spośród stwierdzonych w Lublinie gatunków mszaków na uwagę zasługują sporadycznie zbierane w miastach: epifity – *Hypnum pallescens*, *Leskea polycarpa*, *Orthodicranum montanum*, *Pteryginandrum filiforme* i *Pylaisia polyantha*, naziemne gatunki leśne – wątrobowiec *Cephalozia bicuspidata* i mchy *Eurhynchium angustirete*, *E. striatum*, *Kindbergia praelonga* oraz naskalne mchy – *Homalia trichomanoides*, *Hygrohypnum luridum*, *Leskella nervosa*, *Orthotrichum rupestre* i *Syntrichia virescens*. Występowanie *Hygrohypnum luridum* na nagrobku jest zaskakujące, bowiem jest to gatunek typowy dla górskich potoków. Pozostałe występują powszechnie i były podawane jako częste lub rozprzestrzenione na terenach miejskich Europy Środkowej (m.in. Schaepe 1996, Fudali 1998, Fojcik i Stebel 2000, Hohenwallner 2000).

W wyniku badań nie stwierdzono występowania w parkach i na cmentarzach gatunków charakterystycznych dla podłoża lessowego, podawanych z okolic Lublina (Karczmarz 1960). We wcześniejszym studium nad roślinnością starej zabudowy tego miasta (Karczmarz i Szarowski 1998) wykazano tylko jeden gatunek typowy dla lessów *Pterygoneurum ovatum*, i to tylko na jednym stanowisku (deptane, częściowo kruszejące płyty chodnikowe na skarpie przy Akademii Rolniczej). Nasuwa się więc przypuszczenie, że na terenie miasta brioflora zatraciła tę regionalną specyfikę. Ponieważ jednak prezentowane dane odnoszą się do jednorazowych badań, przeprowadzonych w jednym okresie sezonu wegetacyjnego, a większość mchów występujących na podłożu lessowym to gatunki efemeryczne, dlatego nie można wykluczyć, że niektóre z nich pojawiają się na terenie Lublina w okresie, w którym nie prowadzono badań, np. wczesną wiosną lub późną jesienią. Rozwiązanie tego problemu wymaga całorocznych, kilkuletnich poszukiwań briologicznych.

### Częstość występowania

#### Parki

Najliczniejszą grupę stanowią gatunki dość częste – 20 taksonów, co stanowi 40% brioflory parków, oraz rzadkie i sporadyczne – 20 (40%). Klasa gatunków częstych w parkach obejmuje 3 taksony (6%), klasa gatunków pospolitych – 8 (16%). W porównaniu do rozkładu klas częstości występowania gatunków w parkach innych miast uderza znacznie niższy w Lublinie udział gatunków rzadkich, które w cytowanych miastach stanowiły od 68 do 79% brioflory. Prawdopodobnie wykazana odmiennosc wynika ze znacznie mniejszej liczby zbadanych obiektów w Lublinie – 5, podczas gdy w każdym z pozostałych miast było ich przynajmniej 20.

W grupie gatunków pospolitych w lubelskich parkach znajdują się mszaki związane głównie ze zbiorowiskami ruderalnymi: *Amblystegium serpens*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus* i *Streblotrichum convolutum*, a także eurytopowe leśne i leśno-zaroślowe mchy, wchodzące do zbiorowisk ruderalnych: *Brachythecium rutabulum*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium hians* i *Plagiomnium undulatum*. Wszystkie wymienione taksony uznane zostały za pospolite lub częste także w parkach Wrocławia, Poznania i Warszawy (Fudali 2001, 2002, 2003).



### **Cmentarze**

Na terenie lubelskich cmentarzy dominują gatunki rzadkie, które stanowią 56% brioflory (32 gatunki). 15 z nich wystąpiło tylko raz. Klasa gatunków dość częstych zawiera 8 taksonów (14%), klasa częstych – 11 (19%), klasa pospolitych – 6 (11%). W porównaniu do zacytowanych wcześniej danych z Wrocławia, Warszawy i Poznania liczba gatunków stwierdzonych na cmentarzach Lublina jest zbliżona, podobnie jak spektrum częstości występowania gatunków.

Pospolicie i często na cmentarzach wszystkich cytowanych miast występowały następujące gatunki: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium albicans*, *B. rutabulum*, *Ceratodon purpureus*, *Eurhynchium hians*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthotrichum anomalum*, *Schistidium apocarpum*, *Streblotrichum convolutum* i *Tortula muralis*, a więc w większości mchy często występujące także na terenach gęsto zabudowanych. Wyjątek stanowi epilityczny *Orthotrichum anomalum*, który rozwija się wyłącznie na starych powierzchniach skało-podobnych.

### **Spektrum ekologiczne brioflory**

#### **Parki**

Ogółem na pniach drzew odnotowano występowanie 20 gatunków, na wystających korzeniach drzew – 4, na powierzchniach skało-podobnych – 21 (w tym: na betonowych – 20, na kamiennych – 7), natomiast na ziemi – 33. Mchy naziemne najczęściej występowały na zacienionych trawnikach (14 taksonów) oraz na odkrytej glebie (12). Pozostałe naziemne mikrosiedliska były uboższe w gatunki: ziemia pod drzewami – 10, zacieniona gleba – 10, otwarte trawniki - 6.

Spektrum ekologiczne brioflory parków obejmuje liczną grupę gatunków jednosubstratowych – 32 taksony (64%), wśród których można wyróżnić następujące grupy ekologiczne: wyłączne naziemne – 21 (42%), wyłączne epifityczne – 6 (12%) oraz wyłączne epilityczne – 5 (10%). Dość bogato reprezentowana jest też grupa gatunków dwusubstratowych – 11 taksonów (22%), a wśród nich najliczniej zaznaczyła się grupa mszaków zasiedlających zarówno pnie drzew, jak i powierzchnie skało-podobne – 5. Cztery gatunki zbierano na glebie i powierzchniach skało-podobnych, natomiast dwa – na pniach i glebie. Grupa mszaków wielosubstratowych liczy 7 gatunków (14%).

Ekologiczne zróżnicowanie brioflory parków Lublina nie odbiega w sposób istotny od opisanego w parkach Wrocławia, Warszawy i Poznania, a wartości udziału analizowanych grup ekologicznych zajmują często pozycję pośrednią (Fudali 2001a, 2002, 2003).

### **Cmentarze**

Najliczniejszą grupę ekologiczną na lubelskich cmentarzach stanowią gatunki epilityczne oraz naziemne, szczególnie te zasiedlające odkrytą glebę (zacienioną i nasłonecznioną). Łącznie na siedliskach skało-podobnych odnotowano 37 gatunków (28 – na betonowych, 33 – na kamiennych), natomiast na terrestrycznych – 35. Także na cmentarzach innych zbadanych miast epility i mchy naziemne stanowiły trzon spektrum ekologicznego ich brioflory.

Na pniach odnotowano łącznie występowanie 10 gatunków, w tym tylko jednego epifitu sensu stricto - *Pylaisia polyantha*. Podobnie mało znaczący był udział mchów epiksylicznych - na nielicznych spróchniałych pieńkach i wystających korzeniach odnotowano 6 gatunków,

w tym porastający zazwyczaj pnie *Leskea polycarpa*. Pozostałe to mchy polisubstratowe. Odnotowano też jeden gatunek wątrobowca występujący na powierzchni innych mchów – *Cephalozia bicuspidata*.

W strukturze ekologicznej brioflory lubelskich cmentarzy dominują gatunki jednosubstratowe, które stanowią 61%. Wśród nich obligatoryjne: naziemne – 30% (17 gatunków), epility – 26% (15), epifity – 2% (1) i epiksyle – 2% (1). Udział polisubstratowych mszaków wynosi 14% (8), natomiast dwusubstratowych – 24% (14). Wśród tych ostatnich ilościowo zaznaczają się dwie grupy gatunków: (i) zasiedlające pnie i powierzchnie skało-podobne – 10 taksonów i (ii) występujące na pniach i powierzchniach skało-podobnych – 4.

### Porównanie brioflory parków i cmentarzy Lublina oraz Szczecina

Mimo dużej odrębności geograficznej oraz siedliskowej Lublina i Szczecina (tab. 1) gatunki wyłączne, czyli takie, które wystąpiły w parkach i na cmentarzach tylko jednego miasta, nie tworzą znaczącej ilościowo grupy – 33 taksony (37% brioflory). Zdecydowana ich większość (88%) należy do klasy rzadkich i sporadycznych w danych miastach (tab. 2). Tylko w obiektach Szczecina odnotowano 18 taksonów, natomiast Lublina – 15. Jednakże spośród 15 gatunków wyłącznie stwierdzonych w obiektach Lublina, 11 taksonów notowano także na terenie Szczecina, ale poza parkami i cmentarzami (Fudali 1996). Podobnie, spośród 18 gatunków wyłącznych w parkach i na cmentarzach Szczecina, 11 taksonów występowało w najbliższych okolicach Lublina (Karczmarsz 1960). Tak więc, gatunki wskazujące na ewentualną fitogeograficzną odrębność brioflory Lublina i Szczecina stanowią 11% (10 taksonów; odpowiednio: 4; 6).

Zaznacza się wśród nich pewna odmiennosc: wszystkie wyłączne dla Lublina reprezentują element górski, wśród wyłącznych dla Szczecina znajdują się trzy gatunki wykazujące tendencje oceaniczne lub suboceaniczne (tab. 2). Jednakże w brioflorze zbadanych obiektów Szczecina także występują gatunki górskie (jak np. *Sanionia uncinata*, *Brachythecium populeum*), podobnie jak w brioflorze parków i cmentarzy Lublina stwierdzono sporadyczne występowanie gatunków reprezentujących element suboceaniczny (np. *Eurhynchium striatum*, *Orthotrichum rupestre*). Analiza geograficzna nie wyjaśnia więc w sposób jednoznaczny stwierdzonych różnic w składzie gatunkowym brioflory parków i cmentarzy obu miast. Wobec braku danych o wątrobowcach okolic Lublina z rozważań wyłączono *Riccia fluitans*, gatunek stwierdzony wyłącznie w Szczecinie, który jest rozpowszechniony w całej strefie umiarkowanej Europy (Düll 1982).

27 gatunków wystąpiło w obu miastach, we wszystkich biotopach. Cztery gatunki: *Cephalozia bicuspidata*, *Polytrichum juniperinum*, *Rhizomnium punctatum* i *Syntrichia ruralis* odnotowano w obu miastach, ale wyłącznie na cmentarzach, natomiast *Orthodicranum montanum* wyłącznie w parkach. 24 taksony wystąpiły zarówno w Lublinie, jak i Szczecinie, ale nie we wszystkich biotopach w obu miastach. Porównanie brioflory poszczególnych typów obiektów wykazuje więc nieco niższy stopień podobieństwa: w parkach stwierdzono 54% gatunków wspólnych, natomiast na cmentarzach – 48%. Łącznie, w parkach i na cmentarzach Lublina i Szczecina wystąpiło 89 gatunków mszaków.

Tab. 1. Charakterystyka środowiska przyrodniczego Lublina i Szczecina.

Tab. 1. Geographical characteristics of Lublin and Szczecin cities.

	LUBLIN	SZCZECIN
Położenie geograficzne	SE; Wyżyna Lubelska; w dorzeczu Bystrzycy	NW; Nizina Szczecińska; deltowate ujście Odry, w dolinie tej rzeki
Odległość od morza	ok. 450 km	65 km
Odległość od gór	ok. 200 km	ok. 350 km
Ukształtowanie terenu	Falisty, deniwelacje powyżej 70 m	Falisty w cz. pn. i zach., w pozostałych częściach – płaski
Położenie n.p.m.	162,5 – 233,7 m n.p.m.	3 – 131 m n.p.m.
Specyfika klimatyczna: Kontynentalizm termiczny Kontynentalizm opadowy	52% rejon kontynentalny	42% rejon słabo oceaniczny
Średnia wieloletnia opadu rocznego [mm]	603	527
Dominujące gleby	Czarnoziemy i brunatne utworzone z lessów i piasków plejstoceńskich	Brunatne utworzone z gliny zwałowej, oligoceńskich iłów septariowych i piasków łyszczykowych
Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	147,5	230
Liczba ludności [tys.]	355,8	403,2
Początki procesów urbanizacyjnych	XII w.	XII w.
Dominująca roślinność potencjalna	Grąd wschodnioeuropejski, łągi nadrzeczne	Buczyna pomorska, łągi olszowe, bory mieszane
Liczba parków	5	8
Liczba cmentarzy	7	7

Tab. 2. Geograficzna i ekologiczna charakterystyka mszaków, które stwierdzono wyłącznie w Lublinie lub w Szczecinie.

Tab. 2. Geographical and ecological characteristics of bryophytes found exclusively either in Lublin city or Szczecin city. Elementy geograficzne (Geographical elements): [subarct.] – subarktyczny (subarctic), [bor.] – borealny (boreal), [mont.] – górski (montane), [n.] – północny (northern), [oc.] – oceaniczny (oceanic), [subbor.] – subborealny (subboreal), [subcont.] – subkontynentalny (subcontinental), [suboc.] – suboceaniczny (suboceanic), [temp.] – umiarkowany (temperate). (●) – notowany na obszarze miasta lub w najbliższych okolicach, ale poza parkami i cmentarzami (noted from the area of town and its surroundings but neither in parks nor cemeteries); ? – brak danych o występowaniu (lack of data); pozostałe symbole jak w wykazie gatunków (other symbols are the same as in the list of species).

Nazwa gatunku Name of species	LUBLIN - parki (parks)	LUBLIN - cmentarze (cemeteries)	SZCZECIN - parki (parks)	SZCZECIN - cmentarze (cemeteries)	Element geograficzny Geographical element
<i>Amblystegium juratzkanum</i>	[+]; Ts-g,p	[+]; Ts-g,l	(●)	(●)	Subbor.
<i>Orthotrichum pallens</i>	[++]; Ts-l,p	[*]; Ts-l,p	(●)	(●)	Bor.-mont.
<i>Pellia endiviifolia</i>	[*]; Eg	---	(●)	(●)	Temp.
<i>Pellia epiphylla</i>	---	[!]; Eg	(●)	(●)	Temp.
<i>Eurhynchium striatum</i>	[!]; Eg	---	(●)	(●)	Suboc.
<i>Hypnum pallescens</i>	[!]; Ep	---	---	---	Bor.-temp. (mont)subkont.
<i>Physcomitrella patens</i>	[!]; Eg	---	(●)	(●)	Temp.
<i>Pteriginandrum filiforme</i>	[!]; Ep	---	---	---	Bor.-mont.
<i>Didymodon rigidulus</i>	---	[!]; El	(●)	(●)	Temp.
<i>Eurhynchium angustirete</i>	---	[!]; Eg	(●)	(●)	Subkont.
<i>Homalia trichomanoides</i>	---	[*]; El	(●)	(●)	Temp.
<i>Leskeella nervosa</i>	---	[!]; El	---	---	Bor.-mont.
<i>Hygrohypnum luridum</i>	---	[!]; El	---	---	Bor.-mont.
<i>Leskea polycarpa</i>	---	[!]; Ex	(●)	(●)	Temp.
<i>Marchantia polymorpha</i>	---	[*]; Eg	(●)	(●)	Temp.
<i>Orthotrichum rupestre</i>	---	[*]; El	---	---	Nsuboc.-mont.
<i>Bryum subapiculatum</i>	---	---	[!]; Eg	[!]; Eg	Temp.
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	---	---	[*]; Ep	[++]; Ts: l,p	Suboc.
<i>Mnium hornum</i>	(●)	(●)	[*]; Eg	[*]; Eg	Bor.-temp.(oc.)
<i>Orthotrichum affine</i>	(●)	(●)	[*]; Ep	[*]; Ep	Temp.
<i>Tortula subulata</i>	(●)	(●)	[*]; El	[*]; El	Bor.-temp. (mont.)
<i>Plagiothecium laetum</i>	---	---	[*]; Ep	[*]; Ep	Bor.-temp.
<i>Plagiomnium affine</i>	(●)	(●)	[*]; Eg	[+]; Ts-g,l	Subbor.-temp.
<i>Brachythecium mildeanum</i>	(●)	(●)	[!]; Eg	---	Temp.
<i>Cratoneuron filicinum</i>	(●)	(●)	[*]; Eg	---	Bor.-temp.
<i>Isothecium alopecuroides</i>	(●)	(●)	[*]; Ep	---	Temp.
<i>Polytrichastrum formosum</i>	(●)	(●)	[*]; Eg	---	Bor.temp.
<i>Riccia fluitans</i>	?	?	[*]; Eg	---	Temp.
<i>Dicranella staphylina</i>	---	---	---	[*]; Eg	Suboc.
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	---	---	---	[*]; Ts-g,p.	Bor.-temp.
<i>Pleurozium schreberi</i>	(●)	(●)	---	[*]; Eg	Subbor.-temp.
<i>Pohlia melanodon</i>	(●)	(●)	---	[!]; Eg	bor.-temp.
<i>Polytrichum piliferum</i>	(●)	(●)	---	[*]; Eg	subarct. -bor.-temp
<i>Racomitrium elongatum</i>	---	---	---	[!]; Eg	bor.-temp.(oc.)

### Podsumowanie i wnioski

1. Flora mszaków parków i cmentarzy Lublina liczy 72 gatunki i jest uboższa niż we Wrocławiu i Poznaniu, natomiast nieco liczniejsza w taksony niż w Warszawie. Wykazują przy tym mniejszą różnorodność ekologiczną – nie stwierdzono obligatoryjnych epiksyli.
2. Brak w parkach i na cmentarzach gatunków charakterystycznych dla podłoża lessowego, podawanych z okolic Lublina (Karczmarz 1960) prowadzi do przypuszczenia, że na terenie miasta brioflora zatraciła tę specyfikę regionalną. Problem ten wymaga jednak przeprowadzenia całorocznych, kilkuletnich obserwacji briologicznych.
3. Flora mszaków parków i cmentarzy Lublina jest w 51% identyczna. W strukturze ekologicznej brioflory obu biotopów zaznaczają się wyraźne różnice ilościowe, wynikające z innego charakteru użytkowania oraz odrębności mikrosiedliskowej. Brioflora cmentarzy okazała się znacznie bogatsza w gatunki epilityczne, występujące na starych powierzchniach kamiennych, zbudowanych głównie z piaskowca. Ten materiał skalny jest używany sporadycznie przy tworzeniu infrastruktury parków. Z kolei w parkach odnotowano wiele gatunków naziemnych, o charakterze leśnym, które nie wystąpiły na cmentarzach.
4. Brioflora parków i cmentarzy Lublina oraz Szczecina, miast o mocno zaznaczonej odmienności warunków geograficznych, wykazuje duże podobieństwo – 63%. Gatunki wskazujące na ewentualną fitogeograficzną odrębność brioflory Lublina i Szczecina stanowią 11%. Zaznacza się wśród nich pewna odmienność: wszystkie cztery wyłączne dla Lublina reprezentują element górski, wśród sześciu wyłącznych dla Szczecina znajdują się trzy gatunki wykazujące tendencje oceaniczne lub suboceaniczne. Jednakże wykazano, że analiza geograficzna nie wyjaśnia w sposób jednoznaczny różnic brioflorystycznych między obiektami Lublina i Szczecina.

### Podziękowania

Serdecznie dziękuję Dr hab. Janowi Żarnowcowi za sprawdzenie niektórych oznaczeń mchów.

### LITERATURA

- BADACH A. (Ed.) 1980/1981. Charakterystyka warunków meteorologicznych w roku 1980 w Lublinie na tle danych z okresu 1951-1980. Ann. Univ. Maria Curie-Skłodowska, Sectio B 35/36: 121-138.
- BŁOŃSKI F. 1890. Mchy Królestwa Polskiego. Cz. I. Mchy bocznazarodniowe. Pam. Fizjogr. 10: 191-243.
- DÜLL R. 1982. Distribution of the European and Macaronesian liverworts (*Hepaticophytina*). Bryol. Beitr. 2: 1-115.
- DÜLL R. 1984. Distribution of the European and Macaronesian mosses (*Bryophytina*). I. Bryol. Beitr. 4: 1-109.
- DÜLL R. 1985. Distribution of the European and Macaronesian mosses (*Bryophytina*). II. Bryol. Beitr. 5: 110-201.

- FOJCIK B., STEBEL A. 2001. Struktura ekologiczna i przestrzenna brioflory miasta Katowice. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. Materiały, Opracowania 5.
- FUDALI E. 1996. Zróżnicowanie gatunkowe flory mszaków Szczecina i ich rozmieszczenie. (mscr.) Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza, Szczecin.
- FUDALI E. 1998. Investigations of bryophytes in Polish towns – a review of the bryological research and data. *Fragm. Flor. Geobot.* 43, 1: 77-101.
- FUDALI E. 2000. Some open questions of the bryophytes of urban areas and their response to urbanization's impact. *Perspectives in Environmental Sciences* 2, 1: 14-18.
- FUDALI E. 2001. Mszaki miejskich parków i cmentarzy Wrocławia. *Przegl. Przyr.* 12, 1-2: 3-11.
- FUDALI E. 2002. Mszaki miejskich parków i cmentarzy Poznania. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. Botanika* 51: 163-180.
- FUDALI E. 2003. Mszaki miejskich parków i cmentarzy Warszawy. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 10: 221-240.
- GROLLE R., LONG D.G. 2000. An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macronesia. *Bryological Monograph. J. of Bryology* 22: 103-140.
- HOHENWALLNER D. 2000. Bioindikation mittels Moosen im dicht bebauten Statgebiet Wiens. *Limprichtia* 15: 1-88.
- KARCZMARZ K. 1960. Mchy okolic Lublina. *Fragm. Flor. Geobot.* 6, 4: 573-592.
- KARCZMARZ K., SZAROWSKI M. 1998. Roślinność murów starej zabudowy Lublina. *Ann. Univ. Maria Curie-Skłodowska, Sectio C* 53: 111-138.
- KONDRACKI J. 2000. Geografia fizyczna Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KOŻUCHOWSKI K., WIBIG J. 1988. Kontynentalizm pluwialny w Polsce: zróżnicowanie geograficzne i zmiany wieloletnie. *Acta Geogr. Lodz.* 55: 9-102.
- OCHYRA R., SZMAJDA P., BEDNAREK-OCHYRA H. 1992. List of mosses to be published in ATMOS. In: R. OCHYRA, P. SZMAJDA (Eds.) *Atlas of the geographical distribution of mosses in Poland*. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN & Uniwersytet Adama Mickiewicza, Kraków - Poznań 8: 9-14.
- PLAN MIASTA LUBLINA. 2000. Wydawnictwo Kartograficzne Daupol sp. z o.o., Warszawa.
- RYDZAK J. 1953. Rozmieszczenie i ekologia porostów miasta Lublina. *Ann. Univ. Maria Curie-Skłodowska, Sectio C* 8: 234-356.
- SCHAEPE A. 1986. Veränderungen der Moosflora von Berlin (West). *Bryophyt. Bibl.* 33.
- SEWARD M. R. D. 1979. Lower plants and the urban landscape. *Urban Ecology* 4: 217-225.
- WOŚ A. 1999. *Klimat Polski*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

Adres autorki:  
Katedra Botaniki i Ekologii Roślin AR  
ul. Cybulskiego 32  
50-205 Wrocław  
efudali@ozi.ar.wroc.pl