

Mszaki miejskich parków i cmentarzy Warszawy

EWA FUDALI

FUDALI, E. 2003. Bryophytes of parks and cemeteries of Warszawa town. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 10: 221–240. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The paper presents a list of stations of 67 bryophyte species found in 26 town parks and cemeteries situated within administrative borders of Warszawa town, with short descriptions of colonized substrata and frequency of occurrence in both types of town biotops. Species richness and ecological structure of bryoflora are analysed in relation to localization in town, architectural type, origin and age of parks as well as to microclimatical and topographical differentiation of town area.

KEY WORDS: urban bryophytes, parks, cemeteries, Warszawa

E. Fudali, Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Akademia Rolnicza, ul. Cybulskiego 32, PL-50-205 Wrocław, Polska, e-mail: efudali@ozi.ar.wroc.pl

WSTĘP

Badania ekologiczne obszarów zurbanizowanych mają zarówno znaczenie poznawcze jak i praktyczne, pozwalają bowiem określić warunki dla prawidłowego kształtowania krajobrazu kulturowego i zachowania istniejącej jeszcze bioróżnorodności na terenach miejskich (GOODE 1998; SUKOPP 1998; FUDALI 2000a, b; WILKE 2000). Poznanie struktury elementarnej i przestrzennej flory miast jest podstawą wytypowania obszarów potencjalnie do tego zdolnych (JACKOWIAK 1998).

Spośród licznych specyficznych biotopów miejskich tylko parki i cmentarze stwarzają warunki sprzyjające rozwojowi mszaków (FUDALI 1996). Szczegółowe badania briologiczne przeprowadzone we Wrocławiu (FUDALI 2001a, b) i Poznaniu (FUDALI 2002) wykazały jednak, że nie wszystkie obiekty nazywane parkami charakteryzują się bogatą brioflorą. Zaobserwowano, że parki zlokalizowane w centrum tych miast są ubogie w gatunki i często nie odróżniają się składem gatunkowym oraz strukturą ekologiczną brioflory od otaczających je terenów zabudowanych. Parki położone na peryferiach były znacznie bogatsze w gatunki, a spektrum ekologiczne ich brioflory szersze – obejmowało bowiem nie występujące w centrum epiksyle, higrofity oraz epifity sensu stricto. Stwierdzono też, że charakter użytkowania terenu przed założeniem parku odbija się wyraźnie w strukturze ekologicznej parków Wrocławia. Jednakże w przypadku peryferyjnie położonych parków Poznania podobna zależność nie rysuje się tak jednoznacznie.

Niezbadanym dotąd problemem pozostaje także wpływ lokalnych czynników środowiskowych (glebowych i klimatycznych) na kształtowanie się brioflory miast. Badania nad florą mszaków terenów miejskich Hiszpanii i Włoch wykazały zależność między bogactwem gatunkowym a klimatem. Obszary będące pod wpływem klimatu śródziemnomorskiego były bogatsze niż te znajdujące się w zasięgu klimatu kontynentalnego (LO GIUDICE i in. 1997). Teren Warszawy położony jest w obrębie czterech jednostek fizjograficznych, różniących się istotnie wielkością średnich rocznych opadów i wilgotnością względną powietrza (GROCHOLSKA 1974; KONDRACKI 1978). Wilgotność jest podstawowym czynnikiem ekologicznym generującym rozwój mszaków. Niestety znajomość współczesnych stosunków briologicznych miasta jest niewystarczająca, aby stwierdzić, czy zróżnicowanie fizjograficzne i wynikające z tego różnice mikroklimatyczne mają widoczny wpływ na rozmieszczenie mszaków na terenie Warszawy (FUDALI 1998).

Flora naczyniowa stolicy, zarówno w aspekcie współczesnego zróżnicowania gatunkowego i występowania, jak i historycznych przemian związanych z rozwojem urbanizacyjnym, została dobrze poznana i opisana (SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 1987, 1998). Na tym tle niekorzystnie odbija się stan wiedzy o aktualnej florze mszaków miasta. Zainicjowane pod koniec lat 70. przez prof. I. Rejment-Grochowską z UW (i przerwane z chwilą jej śmierci) badania briologiczne warszawskich parków i skwerów zaowocowały nieopublikowanymi opracowaniami brioflory trzech obiektów: Parku Łazienkowskiego (FIEDZIUKIEWICZ 1978), Łasku Bielańskiego (BOJANOWSKA 1977) i trawników Trasy Łazienkowskiej (KLIMCZAK 1980). Wcześniej zbadana została brioflora Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego (KWIECIEŃ 1971). Łącznie, w pracach tych podano stanowiska 97 gatunków mszaków.

Mszaki w Warszawie wybrano też za obiekt badań bioindykacyjnych, których celem było określenie zawartości metali ciężkich w tych roślinach, zarówno występujących naturalnie jak i transplantowanych na teren miasta (CZARNOWSKA & REJMENT-GROCHOWSKA 1974; REJMENT-GROCHOWSKA 1976). Z florystycznego punktu widzenia nie wniosły one nowych danych.

Niniejsze opracowanie jest kontynuacją prezentacji brioflory parków i cmentarzy wybranych miast Polski. Zawiera wykaz mszaków zebranych na obszarze wszystkich takich obiektów Warszawy, a także ocenę częstości występowania gatunków w tych biotopach oraz analizę struktury ekologicznej brioflory w odniesieniu do położenia geograficznego obiektów, ich lokalizacji względem centrum, koncepcji architektonicznej założenia, wieku i charakteru użytkowania terenu przed ich powstaniem. Przesłanki teoretyczne podjętych studiów nad brioflorą miejskich parków i cmentarzy oraz hipotezy badawcze zostały przedstawione we wcześniejszych pracach autorki (FUDALI 2000a-c, 2001a, b).

MATERIAŁ I METODY

Badania briologiczne przeprowadzono latem 2001r. w 26 miejskich parkach i na 13 cmentarzach Warszawy. Obejmowały one dokonanie notatek florystyczno-ekologicznych (gatunek, rodzaj podłoża, wielkość darni, ilość wystąpień) oraz zbiór materiałów zielnikowych ze wszystkich mikrosiedlisk: powierzchni trawnikowe (otwarte i zacienione), ścieżki, murki (suche i wilgotne), pnie i podstawa drzew, zarośla, nagrobki oraz spróchniałe drewno.

Klasy częstości występowania wyznaczono następująco: gatunek rzadki – wystąpił na nie więcej niż 27% stanowisk, gatunek dość częsty – na 28–50% stanowisk, gatunek częsty – na więcej niż 50% stanowisk. Każdy obiekt traktowano jako oddzielne stanowisko.

Obiekty badań wytypowano na podstawie PLANU MIASTA WARSZAWY (2001) wybierając wszystkie zaznaczone na nim parki i cmentarze. Z liczby 30 tak wyznaczonych obiektów parkowych, wyłączono po badaniach terenowych te, które nie miały charakteru miejskich parków. Są to parki: Nowa Warszawa na Młocinach, Olszyna na Słodowcu, Kombatantów we Włochach i Kępa Potocka na Marymoncie.

Grupy ekologiczne wyróżniono w oparciu o kryterium rodzaju zasiedlanego podłoża, natomiast grupy socjologiczno-ekologiczne kierując się kryterium typu zbiorowisk, w których gatunek osiąga optimum występowania. Przynależność poszczególnych taksonów do grup ekologicznych określono wykorzystując własne obserwacje z terenu badań, natomiast do grup socjologiczno-ekologicznych na podstawie literatury (SZAFRAN 1957–1958, 1961; FRAHM & FREY 1991; FUDALI 1996).

W pracy wykorzystano wyłącznie wyniki własnych badań autorki ze względu na brak możliwości rewizji materiałów zielnikowych. W odniesieniu do wcześniejszych danych z Parku Łazienkowskiego (FIEDZIUKIEWICZ 1978) nie odnaleziono 33 gatunków. Z liczby 41 stwierdzonych przez autorkę 5 taksonów nie było notowanych wcześniej, pozostałe powtórzyły się.

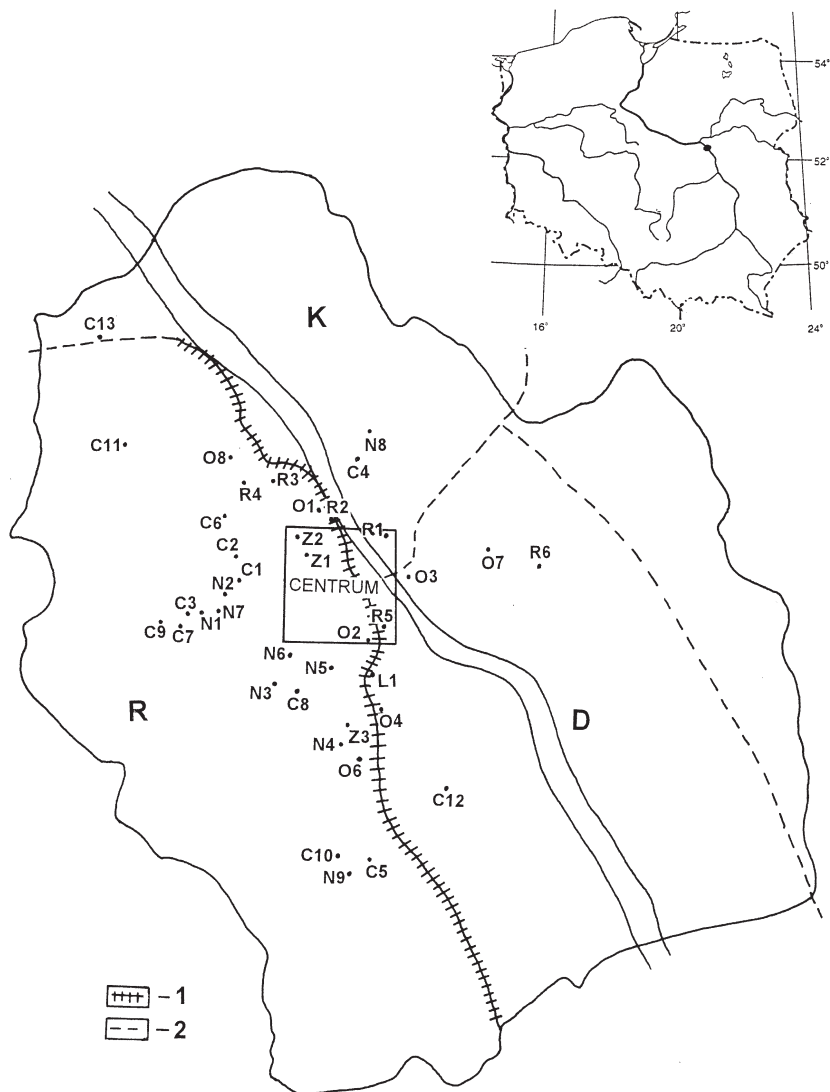
Nazewnictwo mchów przyjęto za OCHYRĄ i in. (1992), wątrobowców za FRAHM i FREY (1991).

TEREN I OBIEKTY BADAŃ

Warszawa jest największym polskim miastem. Zajmuje powierzchnię 485 km² i jest zamieszkała przez ponad 1 700 000 osób (KACZOROWSKI 1994). Położona jest na obszarze makroregionu Niziny Środkowo-Mazowieckiej, na pograniczu czterech mezoregionów: Równiny Warszawskiej, Doliny Środkowej Wisły, Kotliny Warszawskiej i Równiny Wołomińskiej (KONDRACKI 1978). Znaczącą część lewobrzeżnej Warszawy zajmuje wysoczyzna połudowcowa (Równina Warszawska) oddzielona od Doliny Wisły wysoką (do 20 m) i ostro nachyloną Skarpą Warszawską, natomiast niemal cały obszar prawobrzeżnej Warszawy oraz część Mokotowa poniżej skarpy (na lewym brzegu) położone są w Dolinie Wisły, która zbudowana jest z trzech tarasów akumulacyjnych (za SUDNIK-WÓJCIKOWSKĄ 1987) (Ryc. 1).

Miasto leży w zasięgu klimatu umiarkowanego. Wielkość opadów jest zróżnicowana – najobfitsze (620–660 mm) notuje się w Śródmieściu i terenach nadbrzeżnych po prawej stronie Wisły, najniższe (540–560 mm) na terenach południowo-zachodnich na lewym brzegu oraz w północnej części prawobrzeża (580 m). Pozostały obszar leży w obrębie izohiety 600 mm. W Dolinie Wisły wytworzył się tzw. klimat dolinny o zwiększonej wilgotności, która na wysoczyźnie wynosi ok. 70% (GROCHOLSKA 1974). W centrum Warszawy (część lewobrzeżna) i w najstarszej części Pragi (część prawobrzeżna) oraz w okolicach Huty Warszawa i Żerania na północnych krańcach miasta panuje typowy klimat wielkomięjski o wyższej o ok. 1°C temperaturze, utrudnionej wymianie powietrza, zwiększonym zachmurzeniu i ponadnormatywnym zanieczyszczeniu.

Roślinność potencjalną Równiny Warszawskiej i wyższych tarasów Doliny Wisły stanowią łąki (50% powierzchni miasta) oraz, w znacznie mniejszym wymiarze: zbiorowiska borowe – północno-zachodnia część wysoczyzny i taras wydmowy Doliny Wisły, łąki nadrzeczne – taras zalewowy, olsy – lokalne, często już przesuszone, zabagnienia oraz wiązowe lasy zboczowe – Skarpa Warszawska (SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 1987).



Ryc. 1. Rozmieszczenie obiektów badań. 1 – Skarpa Warszawska, 2 – granice mezoregionów (wg SUDNIK-WÓJCIKOWSKIEJ 1987), D – Dolina Wisły, K – Kotlina Warszawska, R – Równina Warszawska; symbole obiektów jak w wykazie gatunków.

Fig. 1. Localization of study objects. 1 – Warsaw Escarpment, 2 – boundaries of the mezoregions (according to SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 1987), D – Valley of Wisła river, K – Warsaw Valley, R – Warsaw Plain; symbols of objects as in the list of species.

Początki osadnictwa na terenie Warszawy sięgają X w. (gród w Jazdowie), ale dopiero w XIII w. na wysokiej skarpie lewego brzegu Wisły założono gród książęcy, a wkrótce potem obwarowane miasto o powierzchni 12 ha (dzisiejsze Stare Miasto). W 1596 r. pod-

niesiona została do rangi stałej rezydencji Króla Polski, co przyczyniło się do niezwykle szybkiego rozwoju miasta w XVII w., w kierunku zachodnim i północno-zachodnim (teren wysoczyzny).

Do 1791 r. Warszawa składała się z dwóch niezależnych od siebie organizmów miejskich (Starego i Nowego Miasta), przedmieść oraz wielu, wydzielonych prywatnych własności o charakterze miasteczek tzw. jurydyk (np. Praga, Solec, Mariensztat, Ujazdów). Sejm Czteroletni połączył je w jeden organizm miejski.

Wiek XIX to okres rozwoju gospodarczego i związana z tym rozbudowa robotniczych przedmieść oraz budowy Cytadeli i fortów ceglanych na Żoliborzu, co ograniczyło rozwój miasta w kierunku północnym i skierowało uwagę mieszkańców na południowe, podmokłe tereny.

W 1916 r. powierzchnia Warszawy powiększyła się trzykrotnie, bowiem do miasta przyłączono lewobrzeżne przedmieścia oraz prawobrzeżne osady, które po odwodnieniu, systematycznie zabudowywano. W 1930 r. w granice miasta włączono Las Bielański, a w 1938 r. Wilanów, Służewiec i Bródno.

Jesienią i zimą 1944 r. całkowitemu zniszczeniu uległo 80% zabudowy. Powojenna odbudowa powiązana była z rozluźnieniem zabudowy centrum i nasyceniem zielenią (wysoką i niską) zgodnie z założeniami tzw. klinów napowietrzających. Rozwój urbanizacyjny miasta wiązał się z zabudową obszaru śródmieścia oraz położonego na prawobrzeżu Grochowa, a także z przyłączeniem ok. 80 odrębnych jednostek osadniczych i tworzeniem nowych osiedli mieszkaniowych na peryferiach (KACZOROWSKI 1994). Obecnie tereny zainwestowania miejskiego zajmują blisko 60% ogólnej powierzchni miasta.

Udokumentowane badania flory mchów okolic Warszawy datują się na lata 80. XIX w. (FILIPOWICZ 1881; BŁOŃSKI 1890), natomiast pierwsze wzmianki brioflorystyczne z terenu dzisiejszego miasta (Ogród Botaniczny, Łazienki, Bielany, Wola, Powązki, Praga, Grochów) zawarte są w pracy dyplomowej S. Dawida z 1884, w której podano stanowiska 86 gatunków mchów (za HRYNIEWIECKIM i in. 1937). Wówczas były to dalekie przedmieścia, położone poza granicami administracyjnymi. Przerwa w briologicznej eksploracji Warszawy i jej okolic trwała do lat 30. XX w. Wtedy to w pracach fitosocjologicznych Kobendzy pojawiły się informacje o florze mchów Puszczy Kampinowskiej, a STEFANOWICZ-OWCZARSKA (1937) zbadała mchy w okolicach miasta, nadal poza jego granicami. Dane historyczne dotyczą 126 gatunków mszaków zebranych w Warszawie lub w jej najbliższej okolicy (FUDALI 1998). Miasto w swoich granicach administracyjnych stało się po raz pierwszy obiektem badań brioflorystycznych dopiero w okresie powojennym (patrz: wstęp).

Na terenie Warszawy zlokalizowanych jest 26 miejskich parków zajmujących 3% jego powierzchni oraz 13 cmentarzy, które łącznie pokrywają 0,8% jego areалу, w tym dwa o charakterze parków (Tab. 1, 2). W tzw. centrum miasta występuje pięć parków mających charakter zabytkowy: położone na terenie wysoczyzny – Ogród Saski (1713), Ogród Krasińskich (1677) i Park Ujazdowski (1893), usytuowany na nadwiślańskiej skarpie – Park Marszałka Śmigłego-Rydza (1860 jako Ogrody na Książęcem), a w Dolinie Wisły – Park Praski (1865) (Ryc. 1). W najbliższym sąsiedztwie administracyjnie

wydzielonego „centrum”, w gęstej śródmiejskiej zabudowie znajdują się trzy kolejne obiekty: położone na Skarpie Wiślanej – Park Traugutta (założony w latach 1920.) i Park Podzamcze (1960.) oraz położony na wysoczyźnie – Park Wielkopolski (1920.). Pozostałe parki zlokalizowane są w dzielnicach oddalonych od centrum, zarówno na terenie Równiny Warszawskiej (10), jak i Doliny Wisły (8) oraz Skarpy Wiślanej (2), i z wyjątkiem zabytkowych: Łazienek (XVIII w.), Parku Sieleckiego (XIX w.) oraz Parku Arkadia przy Królikarni (XIX w.) wszystkie założone zostały w XX w., z tego 11 po wojnie (Tab. 1).

Uwzględniając kryterium koncepcji architektonicznej, według której założono poszczególne obiekty oraz związanego z tym sposobu ich użytkowania można wyróżnić trzy typy parków istniejących w Warszawie: (1) spacerowe parki krajobrazowe w stylu angielskim – 7 (centrum – 3, peryferia – 4), (2) spacerowe miejskie zieleńce (tzw. ogrody publiczne) – 13 (centrum – 5, peryferia – 8) oraz (3) zadarnione obiekty sportowo-rekreacyjne o niewielkim stopniu zacinienia – 6 (wyłącznie peryferia).

Przyjmując z kolei kryterium charakteru użytkowania terenu przed założeniem parku otrzymujemy następujące grupy „genetyczne” parków: (1) założone w obrębie dawnych zbiorowisk leśnych – 1, (2) powstałe na terenach wcześniej zdegradowanych (poligony wojskowe, śmietniska, wyrobiska kruszyw, fosy forteczne, tereny budów) – 9, (3) utworzone na otwartych, wcześniej wylesionych dla potrzeb rolnictwa terenach – 6, (4) założone na miejscu zniszczonej zabudowy miejskiej lub fortecznej – 6 oraz (5) zabytkowe, przypałacowe ozdobne ogrody-parki – 3 (GAJEWSKI 1979). Podczas II wojny światowej większość warszawskich parków została zniszczona.

Cmentarze przykościelne istniały w obrębie murów miejskich Warszawy do II połowy XVIII w., kiedy to biskup A. Okęcki zdecydował, ze względów sanitarnych, o ich likwidacji i przeniesieniu miejsc grzebalnych poza miejskie mury (KACZOROWSKI 1998). Dlatego wszystkie obecnie istniejące cmentarze Warszawy zlokalizowane są daleko poza centrum miasta (wyłącznie na terenie wysoczyzny polodowcowej) i w większości założone zostały w XIX w. lub na początku XX w. (MÓRAWSKI 1989) (Tab. 2). Tylko niektóre z nich zachowały, przynajmniej w części, charakter zabytkowy (Stare Powązki, Cmentarz Prawosławny, Cmentarz Żydowski, Stary Cmentarz Służewiecki przy ul. Fosa i Cmentarz Bródnowski). Większość z nich zlokalizowana jest w strefie zainwestowania miejskiego, wyjątek stanowi Cmentarz Północny usytuowany na obrzeżu lasów komunalnych.

WYNIKI I DYSKUSJA

Alfabetyczny wykaz gatunków

W przedstawionym poniżej alfabetycznym wykazie zastosowano następujące skróty i symbole:

Grupy socjologiczno-ekologiczne: [a] – mszaki zbiorowisk ruderalnych, [f] – mszaki leśne i leśno-zaroślowe, [m] – mszaki zbiorowisk trawiastych, [m(p)] – mszaki muraw napiaskowych, [r] – mszaki zbiorowisk naskalnych, [s] – mszaki zbiorowisk segetalnych, [t] – mszaki zbiorowisk torfowiskowych,

[w] – mszaki zbiorowisk nadwodnych, [?] – gatunki o trudnej do określenia przynależności socjologiczno-ekologicznej;

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

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 skało-podobne, **p** – kora drzew, **x** – spróchniałe drewno);

Rodzaje obiektów: **Pa** – parki, **C** – cmentarze, **L** – park założony w obrębie dawnych fitocenoz leśnych, **N** – park utworzony na terenach wcześniej zdegradowanych, **O** – park założony na otwartych, wcześniej wylesionych dla potrzeb rolnictwa terenach, **R** – park powstały na miejscu zniszczonej zabudowy, **Z** – ozdobny, przypałacowy park-ogród;

Inne: **H** – wątrobowiec; **N** – nie podawany z Warszawy i okolic (FUDALI 1998); **st.** – stanowiska.

Wykaz stanowisk i ich symbole:

Cmentarze: C1 – Żydowski na Powązkach, C2 – Stare Powązki, C3 – Prawosławny, C4 – Bródnowski, C5 – Służewiecki Stary, C6 – Wojskowy na Powązkach, C7 – Bohaterów Warszawy, C8 – Mauzoleum Żołnierzy Radzieckich, C9 – Wolski, C10 – Służewiecki Nowy, C11 – Wawrzyszewski, C12 – O.o. Bernardynów na Sadybie, C13 – Północny.

Parki: krajobrazowe: L1 – Łazienkowski, O2 – Ujazdowski, O3 – Skaryszewski, O4 – Sielecki, O6 – Arkadia przy Królikarni, R5 – Marszałka Śmigłego-Rydza; *sportowo-rekreacyjne:* N2 – Moczyłło, N3 – Szczęśliwicki, N7 – Szymańskiego, N8 – Bródnowski, N9 – Kozłowski, O7 – Polińskiego; *publiczne zieleńce miejskie:* Z1 – Ogród Saski, Z2 – Ogród Krasieńskich, Z3 – Park Morskie Oko, O1 – Park Traugutta, O8 – Park Kaskada, R1 – Park Praski, R2 – Park Podzamcze, R3 – Park Żeromskiego, R4 – Park Żołnierzy „Żywiciela”, R6 – Park im. 13.IX.1944, N1 – Park Sowińskiego, N4 – Park Dreszera, N5 – Park Piłsudskiego i Pola Mokotowskie, N6 – Park Wielkopolski.

Abietinella abietina – [m]; **C**!: Eg; zebrany raz na otwartym trawniku; **st.:** C13.

Amblystegium juratzkanum – [f]; **Pa**:*; Ts-p,x; **C**:*; Ts-l,p; głównie na pniach powyżej 30 cm, sporadycznie na betonowych murkach; **st.:** N5, O1,6, R5, C3,8,13.

A. serpens – [f, a]; **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; **st.:** L1, N1-6,8-9, O1-4,6, R1-3,5-6, Z1-3, C1-13.

Atrichum undulatum – [f]; **Pa**:+, Eg; **C**:++; Eg; głównie na zacienionych trawnikach i pod drzewami; **st.:** L1, N1,4,5,8-9, O2,3,6, R1, Z1, C1-4, 6-9.

Barbula unguiculata – [r, s]; **Pa**:*; Ts-g,l; **C**:*; Ts-g,l; rzadko na powierzchniach skało-podobnych i odkrytej glebie; **st.:** L1, O2, Z2, C3,5,13.

Brachythecium albicans – [m, a]; **Pa**:++; Ps-g,l,x; **C**:++; Ts-g,l; głównie na otwartych trawnikach i powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień), cmentarze – często na nagiej glebie **st.:** N3,5,7-9, O1,2,4,7-8, R3,5,6, Z3, C1,2,4-13.

B. populeum – [r]; **Pa**:*; El; **C**:+, El; wyłącznie stare powierzchni skało-podobne (beton, kamień); **st.:** O1, Z2, C1-4,6,7.

B. rutabulum – [f, m, a]; **Pa**:++; Ps-g,l,p,x; **C**:++; Ps-g,l,p,x; powszechnie na trawnikach i pod drzewami, dość często na wystających korzeniach drzew, sporadycznie na pniach do 30 cm i powierzchniach skało-podobnych (na warstwie gleby); **st.:** L1, N1,3-9, O1-4,6-8, R1-6, Z1-3, C1-11,13.

B. salebrosum – [f, r]; **Pa**:*; Ts-l,p; **C**:++; Ps-g,l,p,x; głównie na zacienionych powierzchniach betonowych i pniach do 30 cm; **st.:** L1, N5, O6, R5, C1-4,6,9,10,12,13.

B. velutinum – [f]; **Pa**:*; Ps-g,l,p,x; **C**:+, Ps-g,l,p; głównie na ziemi pod drzewami, pniach do 30 cm i wystających korzeniach drzew, sporadycznie na zacienionym betonie; **st.:** L1, N1,5, O3,6, R2,5, C1-3,6,9,13.

Bryoerythrophyllum recurvirostre – [r]; C:!, El; wyłącznie na kamiennym nagrobku; st.: C1.

Bryum argenteum – [a]; Pa:++, Ts-g,l; C:++, Ps-g,l,p; najczęściej na powierzchniach betonowych i zaprawie kamiennych murków, także na nagiej glebie; st.: L1, N1,3,5,7-9, O1-3,6-8, R1-6, Z1,2, C1-7,9-13.

B. caespiticium – [a]; Pa:+, Ps-g,l,p; C:++, Ps-g,l,p; występowanie j. w., sporadycznie także na pniach drzew i na ziemi pod drzewami; st.: L1, N2,3,8-9, O1,2,4,6,8, R3,5,6, Z3, C1-13.

B. capillare – [?]; C:+, Ps-g,l,x; głównie na kamiennych nagrobkach; st.: C1,2,3,6,11.

B. subelegans – [f]; Pa:*, Ep; C:+, Ts-l,p; parki – wyłącznie na pniach, cmentarze – także na kamiennych nagrobkach; st.: L1, N5, O3, R5, Z2, C1,2,3,6,8.

Calliargonella cuspidata – [m]; Pa:*, Ts-g,l; C:*, Ts-g,l; głównie na zacienionych trawnikach i brzegu stawów i cieków, sporadycznie na betonie; st.: L1, N5, O2,3,6, C2,7,10.

Ceratodon purpureus – [a]; Pa:++, Ps-g,l,p,x; C:++, Ps-g,l,p,x; często i obficie we wszystkich mikrosiedliskach; st.: wszystkie objekty.

Cirriphyllum piliferum – [f, m]; Pa:*, Eg; C:*, Eg; niemal wyłącznie na zacienionych trawnikach; st.: L1, N2, O1,3,6, Z1, C2,8,13.

Climacium dendroides – [m, t]; Pa:*, Eg; C:*, Eg st.: wyłącznie na zacienionych trawnikach; L1, O3, R4, C1,13.

Cratoneuron filicinum – [f]; Pa:*, Eg; wyłącznie na zacienionych miejscach na brzegu stawów i cieków; st.: L1, O6.

Dicranella heteromalla – [f]; Pa:*, Eg; C:*, Ts-g,p; głównie na ziemi u podstawy drzew, sporadycznie na pniach do 30 cm; st.: L1, N1,5, O3,6, Z1, C3,8.

N *Dicranoweisia cirrata* – [f]; Pa:*, Ep; C:*, Ep; wyłącznie na pniach drzew; st.: L1, C2,3.

Dicranum scoparium – [f]; C:!, Ep; zebrany raz na pniu klona; st.: C6.

Eurhynchium hians – [f, m]; Pa:++, Ts-g,x; C:++, Eg; powszechnie na trawnikach, często na zacienionej glebie; st.: wszystkie parki, C2,3,4,6-13.

Fissidens taxifolius – [f]; Pa:*, Eg; głównie na zacienionej nagiej glebie w pobliżu zbiorników wodnych; st.: L1, O3.

Funaria hygrometrica – [a]; Pa:+, Ts-g,l; C:++, Ts-g,l; najczęściej na nagiej odkrytej glebie, dość często na powierzchniach skało-podobnych (beton, zaprawa kamiennych murków); st.: L1, N2,3,5,7, O1,2,4,6,8, R3,6, C1-7,9,10,11,13.

Grimmia pulvinata – [r]; Pa:*, El; C:++, El; wyłącznie powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); st.: N3, O1, Z1, C1,2,5-8,10,11.

Hygroamblystegium varium – [f]; Pa:*, Eg; na ziemi w podmokłym lasku olszowym na brzegu stawu; st.: O6.

Hypnum cupressiforme – [f, m]; Pa:++, Ps-g,l,p,x; C:++, Ps-g,l,p,x; głównie na pniach, wystających korzeniach drzew i powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień), sporadycznie na glebie w miejscach zacienionych; st.: L1, N1-3,5,6, O1-3,6, R1,5,6, Z1,2, C1-8,13.

Leptobryum pyriforme – [w]; Pa:*, Ts-g,l; otwarte brzegi stawów, sporadycznie na murku oporowym przy brzegu, szczelina w nagrobku kamiennym; st.: L1, O3, C7.

Leptodictyum riparium – [w, r]; Pa:+, Ps-g,l,p,x; C:+, Ts-l,p; parki – dość często na ziemi, na brzegu stawów, oraz wystających korzeniach drzew i nasadowych partiach pni, rzadko na powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień), cmentarze – głównie na kamiennych nagrobkach; st.: L1, N5,8, O2,3,4,6, R3,5, Z2, C2,3,4,6,9.

Leskea polycarpa – [f]; Pa:*, Ts-p,x; C:+, Ep; pnie i wystające korzenie drzew; st.: L1, N5, O1, R5, C5,8,11,13.

H *Lophocolea heterophylla* – [f]; Pa:!, Ep; C:+, Ps-g,l,p; pnie do 30 cm, cmentarze – pomniki kamienne; st.: O6, C1,2,3,6.

H *Marchantia polymorpha* – [a, s]; Pa:*, Eg; C:*, Eg; naga odkryta gleba, zdegradowane trawniki; st.: O3,4,6, C4,6,10.

Orthotrichum affine – [?]; Pa:*, Ts-p,x; pnie i wystające korzenie drzew; st.: O6, Z2.

- O. anomalum* – [r]; **Pa***, **El**; **C**:++, **El**; powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); **st.**: N3, O12,6, R5, Z2, C1-4,6-8,11, 13.
- O. diaphanum* – [?]; **Pa**:++, **Ps**-l,p,x; **C**:++, **Ts**-l,p; najczęściej na pniach drzew i betonowych murach, sporadycznie na wystających korzeniach drzew i kamiennych nagrobkach; **st.**: L1, N1,3,4,5, O1,2,4,6,7, R1,3, Z1,2, C1-3,5,7-13.
- O. pumilum* – [?]; **Pa***, **Ts**-l,p; **C***, **Ep**; na pniach drzew powyżej 30 cm i kamiennych murkach; **st.**: N3, R2,6, Z2, C5,9,13.
- O. speciosum* – [?]; **C**:!, **Ep**; pnie powyżej 30 cm; **st.**: C8.
- O. pallens* – [?]; **Pa***, **Ts**-p,x; **C**:+, **Ts**-l,p; głównie na pniach powyżej 30 cm, sporadycznie u podstawy pni i wystających korzeniach oraz betonowych nagrobkach; **st.**: N5, O1,3,7, R1,5, C6,8,11,13.
- O. striatum* – [?]; **Pa**:!, **Ep**; pień klona powyżej 30 cm; **st.**: L1.
- H** *Pellia* cfr. *epiphylla* – [w]; **Pa***, **Eg**; wyłącznie na wilgotnym, otwartym brzegu stawów; **st.**: L1, O3,6.
- Physcomitrium pyriforme* – [w]; **Pa***, **Eg**; głównie na brzegu stawów i odkrytej wilgotnej glebie; **st.**: L1, O2-4,6,8.
- Plagiomnium affine* – [f]; **Pa***, **Eg**; **C**:+, **Eg**; parki – wyłącznie zacienione trawniki, cmentarze – także zacieniona naga gleba; **st.**: L1, N1, O3,6, R1, Z2, C2,4,6,8,9,11.
- P. cuspidatum* – [f]; **Pa**:++, **Ps**-g,l,x; **C**:++, **Ts**-g,l; często na trawnikach i pod drzewami oraz powierzchniach skało-podobnych (beton, kamień), rzadko na wystających korzeniach i nagiej odkrytej glebie; **st.**: L1, N1,4,5, O1-3,6, R1-5, Z1-3, C1-4,6-8,11,13.
- N** *P. elatum* – [f, t]; **Pa**:!, **Eg**; na zacienionej glebie; **st.**: O6.
- P. rostratum* – [f]; **Pa**:!, **Eg**; zacieniona gleba, na skarpie; **st.**: R5.
- P. undulatum* – [f, m]; **Pa**:+, **Eg**; **C**:++, **Eg**; najczęściej na zacienionych trawnikach; **st.**: L1, N1,5, O2,3,6, R1,2,5, Z1,2, C2,3,4,6-8,13.
- Plagiothecium laetum* – [f]; **Pa**:!, **Ep**; na pniu do 30 cm; **st.**: O6.
- Pleurozium schreberi* – [f]; **C**:!, **Eg**; zacieniona gleba; **st.**: C9.
- Pohlia nutans* – [f]; **Pa**:+, **Ps**-g,p,x; **C***, **Eg**; głównie na ziemi u podstawy drzew, sporadycznie na wystających korzeniach i pniach do 30 cm; **st.**: L1, N1,4-6, O3,6, Z1,3, C7,8.
- Polytrichum juniperinum* – [m(p)]; **C**:!, **El**; zebrany raz na kamiennym nagrobku; **st.**: C2.
- Pottia* cfr. *truncata* – [s]; **Pa***, **Eg**; naga, odkryta gleba oraz otwarte, zdegradowane trawniki; **st.**: L1, O6,8.
- Pseudoscleropodium purum* – [m, f]; **Pa***, **Eg**; wyłącznie zacienione trawniki; **st.**: L1, R2.
- Pteryginandrum filiforme* – [f, r]; **Pa***, **Ts**-l,p; **C***, **Ts**-l,p; pnie drzew powyżej 30 cm oraz zacienione murki betonowe; **st.**: L1, C6,8.
- Pylaisia polyantha* – [f]; **Pa***, **Ts**-p,x; **C**:+, **Ts**-l,p; pnie i wystające korzenie drzew, cmentarze – sporadycznie na betonowych nagrobkach; **st.**: L1, N1,5, O2, R5, C5-8.
- Rhizomnium punctatum* – [f, r]; **C***, **El**; wyłącznie na kamiennych pomnikach; **st.**: C1-3.
- N** *Rhynchostegium murale* – [r]; **Pa***, **El**; **C**:+, **El**; wyłącznie powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); **st.**: L1, O1,2, C1,3,4,7,10,12.
- Rhytidiadelphus squarrosus* – [m]; **Pa**:+, **Eg**; **C**:+, **Eg**; wyłącznie na otwartych lub częściowo zacienionych trawnikach; **st.**: L1, N1, O1,3,6, R1-3, C6,7,8,10,13.
- N** *Sanionia uncinata* – [r]; **C***, **Ts**-l,p; stare kamienne nagrobki, raz na pniu drzewa do 30 cm; **st.**: C1,13.
- Schistidium apocarpum* – [r]; **Pa**:+, **El**; **C**:++, **El**; wyłącznie powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); **st.**: L1, N1,3,4, O1,3,6, R6, Z1,3, C1-4,6-10,13.
- Streblotrichum convolutum* – [a]; **Pa**:++, **Ts**-g,l; **C**:++, **Eg**; najczęściej na nagiej glebie, szczególnie w miejscach deptanych, rzadziej na betonowych murkach, **st.**: L1, N1-5,7,9, O1-4,6-8, R1,3-6, Z2,3, C1-11,13.
- S. ruralis* (Hedw.) Web. & Mohr – [m(p)]; **Pa***, **Ts**-g,l; **C**:+, **Ts**-g,l; powierzchnie skało-podobne (beton, kamień), sporadycznie na piaszczystej glebie; **st.**: N13, O1,7, C1,4,6,8,11,12,13.
- S. virescens* – [?]; **C**:!, **Ep**; pień topoli powyżej 30 cm; **st.**: C13.

Thuidium erectum – [m]; Pa:*, Eg; C:!, Eg; wyłącznie zacienione trawniki; st.: L1, C13.

T. philibertii – [m]; Pa:!, Eg; występowanie j. w.; st.: L1.

Tortula muralis – [r]; Pa:++, El; C:++, El; wyłącznie powierzchnie skało-podobne (beton, kamień); st.: L1, N1,3-5,8-9, O1-4,6, R1,3-6, Z1-3, C1-13.

Ogółem zebrano 67 gatunków: w parkach – 56, natomiast na cmentarzach – 54. Ta liczba obejmuje 3 taksony wątrobowców oraz 64 mchów właściwych. Brioflora parków i cmentarzy jest w 64% identyczna – 43 gatunki wystąpiły w obu typach obiektów. Wyłącznie na cmentarzach zebrano 10 gatunków, natomiast w parkach – 14.

Dla porównania: w 22 parkach Wrocławia wystąpiły 73 gatunki, a na 6 cmentarzach – 63; w Poznaniu, odpowiednio: 61 (20 parków); 58 (10 cmentarzy). Łącznie, brioflora parków i cmentarzy Wrocławia obejmuje 81 gatunków, w tym 55 wspólnych (68%) (FUDALI 2001b), natomiast Poznania – 77, w tym 42 wspólne (54%) (FUDALI 2002).

Spośród stwierdzonych w Warszawie gatunków mszaków na uwagę zasługują sporadycznie zbierane w miastach: *Abietinella abietina*, *Climacium dendroides*, *Cratoneuron filicinum*, *Hygroamblystegium varium*, *Leskea polycarpa*, *O. pumilum*, *O. speciosum*, *O. striatum*, *Pellia epiphylla*, *Plagiomnium rostratum*, *Pteryginandrum filiforme*, *Syntrichia virescens*, *Thuidium erectum* i *T. philibertii* oraz regionalnie rzadkie górskie mchy *Brachythecium populeum* i *Sanionia uncinata*. Pozostałe występują powszechnie i były dość często podawane z terenów miejskich (SZAFRAN 1957–1958, 1961; FRAHM & FREY 1990; FUDALI 1998; FOJCIK & STEBEL 1999). Kilka z nich nie było notowanych w porównywalnych miastach: *Abietinella abietina*, *Pteryginandrum filiforme* i *Thuidium philibertii*.

W odniesieniu do dotychczasowych dat briologicznych z Warszawy i okolic (FUDALI 1998) stwierdzono 5 gatunków, wcześniej nie podanych: epilityczne – *Rhynchostegium murale*, *Sanionia uncinata*, epifityczne – *Dicranoweisia cirrata* i *Orthotrichum pallens* oraz naziemny – *Plagiomnium elatum*.

Częstość występowania

Parki. Najliczniejszą grupę stanowią gatunki rzadkie – 38 taksonów, co stanowi 68% brioflory parków. Sześć z nich wystąpiło tylko raz. Klasa gatunków dość częstych w parkach obejmuje 8 taksonów (13%), klasa gatunków częstych – 11 (19%). Podobnie przedstawia się rozkład klas częstości występowania w brioflorze parków Wrocławia (odpowiednio: 70; 8; 22), natomiast w Poznaniu udział gatunków rzadkich był znacznie wyższy – 79%, a częstych niższy – 11% (FUDALI 2001b, 2002).

W grupie gatunków częstych w warszawskich parkach znajdują się mszaki związane głównie ze zbiorowiskami ruderalnymi: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium albicans*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus* i *Streblotrichum convolutum*, a także eurytopowe leśne i leśno-zaroślowe mchy, wchodzące do zbiorowisk ruderalnych: *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium hians*, *Hypnum cupressiforme* i *Plagiomnium cuspidatum* oraz wyłącznie namurkowy *Tortula muralis* i przywiązany zarówno do powierzchni skało-podobnych, jak i pni drzew *Orthotrichum diaphanum*. Wszystkie wymienione taksony uznane zostały za częste lub dość częste także w parkach Wrocławia i Poznania (FUDALI 2001b, 2002)

Cmentarze. Na terenie warszawskich cmentarzy również dominują gatunki rzadkie, które stanowią 39% brioflory (21 gatunków). Osiem z nich wystąpiło tylko raz. Klasa gatunków dość częstych zawiera 14 taksonów (26%), klasa częstych – 19 (35%). W porównaniu do zacytowanych wcześniej danych z Wrocławia i Poznania liczba gatunków stwierdzonych na cmentarzach Warszawy jest najniższa. Podobnie najniższy jest udział gatunków rzadkich, natomiast udział gatunków częstych jest na takim samym poziomie jak w pozostałych miastach. Spośród tych ostatnich 11 taksonów występowało często na cmentarzach wszystkich cytowanych miast. Są to: *Amblystegium serpens*, *Atrichum undulatum*, *Brachythecium albicans*, *B. rutabulum*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Eurhynchium hians*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthotrichum diaphanum*, *Streblotrichum convolutum* i *Tortula muralis*, a więc w większości mchy często występujące także na terenach gęsto zabudowanych. Wyjątek stanowią leśne *Atrichum undulatum* i *Hypnum cupressiforme*.

Jedną z przyczyn tych ilościowych różnic może być większa intensywność użytkowania, w tym częstsze usuwanie starych nagrobków i maksymalne wykorzystywanie wolnej powierzchni (populacja Warszawy jest 3–4 razy większa od populacji cytowanych miast).

Spektrum ekologiczne brioflory

Parki. Ogółem na pniach drzew odnotowano występowanie 22 gatunków, na wystających korzeniach drzew – 16, na powierzchniach skało-podobnych – 26 (w tym na betonowych – 25, na kamiennych – 18), natomiast na ziemi – 37. Mchy naziemne najczęściej zasiedlały trawniki. Stwierdzono 25 taksonów, z tego na zacienionych – 16, na otwartych – 17 oraz zacienioną nagą glebę – 15. Uboższe w gatunki okazały się pozostałe naziemne mikrosiedliska: brzegi cieków i stawów – 11, ziemia wokół drzew – 12 oraz naga, odkryta gleba – 14.

Spektrum ekologiczne brioflory parków obejmuje liczną grupę gatunków jednosubstratowych – 30 taksonów (54%), wśród których można wyróżnić następujące grupy ekologiczne: wyłącznie naziemne – 19 (32%), wyłącznie epifityczne – 5 (8%) oraz wyłącznie epilityczne – 6 (11%). Dość bogato reprezentowana jest też grupa gatunków dwusubstratowych – 16 taksonów (29%), wśród których zaznacza się grupa mszaków zasiedlających glebę i powierzchnie skało-podobne – 7 oraz te, które występowały zarówno na pniach drzew, jak i wystających korzeniach – 5. Trzy gatunki były notowane na pniach i powierzchniach skało-podobnych, a jeden na glebie i wystających korzeniach drzew. Grupa mszaków wielosubstratowych liczy 10 gatunków (17%).

Analiza statusu socjologiczno-ekologicznego mszaków zebranych w warszawskich parkach wykazuje duży udział gatunków przywiązanych do zbiorowisk leśnych i leśno-zaroślowych (44%, wliczając 8% udział taksonów leśno-murawowych i leśno-łąkowych). Niestety, zdecydowana większość tych taksonów (81%) to gatunki rzadkie. Zaznacza się też 17% udział gatunków związanych ze zbiorowiskami naskalnymi oraz 12% mszaków porastających tereny ruderalne.

Ekologiczne zróżnicowanie brioflory parków Warszawy nie odbiega w sposób istotny od opisanego w parkach Wrocławia i Poznania, a wartości udziału analizowanych grup ekologicznych zajmują często pozycję pośrednią (FUDALI 2001a, 2002). Jediną znaczącą różnicą jest całkowity brak obligatoryjnych epiksyli, które występowały w pozostałych miastach, chociaż zawsze rzadko, a nawet sporadycznie. Zwraca też uwagę sposób występowania mchów naziemnych, które w innych miastach skupiały się wyraźnie wokół drzew, natomiast w Warszawie zasiedlają najczęściej powierzchnie trawnikowe i naga, zacienioną glebę. We wszystkich zbadanych miastach parki są pielęgnowane w podobny sposób (trawniki strzyżone kilkakrotnie w ciągu roku, posusz, opadłe gałęzie i liście usuwane, nawodnienia zraszaczami mają charakter incydentalny, podobnie jak nawożenie mineralne), dlatego trudno wyjaśnić stwierdzone różnice w preferencjach występowania tej grupy ekologicznej.

Cmentarze. Najlicniejszą grupę ekologiczną na cmentarzach stanowią epility kolonizujące powierzchnie skało-podobne, co wynika bezpośrednio z charakteru użytkowania tych obiektów. Stwierdzono łącznie 33 taksony: na powierzchniach betonowych – 23, na kamiennych – 26, w tym 8 obligatoryjnych, ograniczonych wyłącznie do tego typu substratów.

Dość bogato reprezentowana jest też grupa mchów naziemnych – 30 gatunków, w tym 12 wyłącznie terestrycznych. Mchy najczęściej i najliczniej zasiedlały odkrytą, nagą glebę wokół nagrobków i wzdłuż ścieżek (17 taksonów) oraz ziemię pod drzewami (15). Na zacienionych trawnikach odnotowano 12 gatunków, na nasłonecznionych – 10. Także na cmentarzach innych zbadanych miast epility i mchy naziemne (zwłaszcza te zasiedlające nagą, odkrytą glebę) stanowiły trzon spektrum ekologicznego ich brioflory.

Zaskakująco liczna w gatunki okazała się natomiast grupa epifitów *sensu lato* – na pninach odnotowano łącznie występowanie 24 gatunków, w tym 6 epifitów *sensu stricto*: *Dicranoweisia cirrata*, *Dicranum scoparium*, *Leskea polycarpa*, *Orthotrichum pumilum*, *O. speciosum* i *Syntrichia virescens*.

Udział mchów epiksylicznych był znikomy. Na nielicznych spróchniałych pieńkach i wystających korzeniach odnotowano 6 gatunków, wszystkie polisubstratowe.

W strukturze ekologicznej brioflory warszawskich cmentarzy dominują gatunki jednosubstratowe, które stanowią 54%. Wśród nich obligatoryjne: naziemne – 24%, epility – 19%, epifity – 11%. Udział polisubstratowych mszaków wynosi 18%, natomiast dwusubstratowych – 28%. Wśród tych ostatnich ilościowo zaznaczają się dwie grupy gatunków: (1) zasiedlające pnie i powierzchnie skało-podobne – 8 taksonów (15% całej brioflory) i (2) występujące na glebie i powierzchniach skało-podobnych – 6 (11%).

W brioflorze cmentarzy Wrocławia i Poznania udział gatunków jednosubstratowych był wyższy (odpowiednio: 57%; 67%).

Analiza socjologiczno-ekologiczna brioflory warszawskich cmentarzy wykazuje wysoką liczbę gatunków leśnych i leśno-zaroślowych – 16 taksonów. Niestety blisko połowa z nich to gatunki z klasy rzadkich. Podobnie jak wszystkie mszaki związane ze zbiorowiskami trawiastymi (5). Klasa gatunków częstych na cmentarzach reprezentowana jest głównie przez mszaki ruderalne i naskalne.

Porównanie brioflory poszczególnych obiektów

Parki. Liczba gatunków notowana w poszczególnych obiektach wahała się w szerokim zakresie od 6 do 42, w większości nie przekraczała 15 (Tab. 1). Tylko w siedmiu parkach stwierdzono więcej niż 20 taksonów, w 10 obiektach – od 11 do 20, w 9 – nie więcej niż 10.

Dwa najbogatsze w gatunki to zabytkowe parki krajobrazowe o dużym areale, położone na peryferiach, na obszarze skarpy nadwiślańskiej, w strefie najwyższego średniego opadu rocznego (izohieta 640 mm): Park Łazienkowski i Park Arkadia przy Królikarni. Charakteryzuje je najwyższy udział gatunków rzadkich i duża liczba gatunków leśnych oraz epifitów. Także inne parki krajobrazowe (z wyjątkiem całkowicie zniszczonego w latach 1939–1945 i odbudowanego w 1960 r. Parku Sieleckiego) wyróżniają się dość dużym bogactwem gatunkowym (więcej niż 20 taksonów). Natomiast większość parków o najniższej liczbie odnotowanych gatunków to położone na dalekich peryferiach obiekty sportowo-rekreacyjne, założone w latach 1970–1990. na nowo wybudowanych osiedlach mieszkaniowych oraz zieleńce miejskie znajdujące się w obrębie izohiety 600 mm. Niską liczbę gatunków stwierdzono też na trzech zabytkowych zieleńcach miejskich, które zostały całkowicie zniszczone w okresie 1939–1945 i założone od nowa w latach 1960. Cechą wyróżniającą większość obiektów sportowo-rekreacyjnych oraz w/w odbudowanych po wojnie parków zabytkowych jest bardzo wysoki udział gatunków hemerofilnych (powyżej 60%) i częstych (powyżej 70%) oraz znikome występowanie epifitów i epiksyli. Ich brioflora nie odróżnia się w sposób istotny od występującej na terenach gęsto zabudowanych.

W parkach zlokalizowanych w centrum Warszawy, w odróżnieniu od doniesień z Wrocławia i Poznania (FUDALI 2001a, b, 2002), odnotowano znacznie wyższą liczbę gatunków – 40 (71% wszystkich zebranych w parkach), w tym: 16 leśnych i 16 hemerofilnych. Na pniach drzew stwierdzono 11 taksonów (w tym 7 epifitów *sensu lato*), na wystających korzeniach drzew i spróchniałych pniakach – 13, na powierzchniach skałopodobnych – 20, na glebie – 21. Wysoki jest też udział gatunków rzadkich w brioflorze parków centrum Warszawy – 54%. W poszczególnych obiektach notowano od 15 do 22 taksonów. Czynnikiem, który sprzyja różnorodności florystycznej mchów w parkach centrum może być położenie w strefie dość wysokich opadów rocznych (620–640 mm), ich wiek oraz koncepcja architektoniczna, wg której zostały założone (cztery z nich były w XIX w. parkami krajobrazowymi w stylu angielskim). Parki peryferii, sumarycznie, są bogatsze w gatunki – stwierdzono 56, w tym 17, które wystąpiły tylko na peryferiach. Wszystkie one należą do klasy rzadkich. W brioflorze parków położonych na peryferiach zaznacza się wyższa w stosunku do parków centrum liczba gatunków leśnych, związanych ze zbiorowiskami trawiastymi oraz nadwodnymi. Jednakże parki te wykazują silne zróżnicowane ilościowe i jakościowe brioflory, związane m.in. z koncepcją architektoniczną ich założenia i wynikającą z niej strukturą roślinności, okresem niezaburzonego trwania jako parku oraz arealem (Tab. 1). Większość z nich – 14 (67%) jest uboższa w gatunki i wykazuje mniejszą specjalizację ekologiczną niż parki zlokalizowane w centrum.

Tabela 1. Liczba gatunków i spektra ekologiczne bryoflory poszczególnych parków w odniesieniu do ich położenia, wieku, koncepcji architektonicznej założenia i sposobu użytkowania terenu przed założeniem parku.
Table 1. Number of species and ecological spectra of the bryoflora of the particular parks in relation to their localization, age, architecture and mode of land-utilisation before parks' establishment.

Symbol obiektu Symbol of object	Liczba gatunków Number of species	Położenie w mieście Localization in relation to centrum	Położenie geograficzne i wielkość opadów i średnia roczna [mm] Geographical localization and average rainfall [mm]	Areal - Area [ha]	Typ parku i data założenia Architectural type of park and data of set up	Zacienienie [%] Shadowny area [%]	Liczba biotopów Number of biotops	Liczba gatunków Number of species						%		
								Ep	Ex	Ei	Eg	F	H	#	*	
L1	42	Peryferia	sw - 640	76,4	1770; krajobrazowy ze stawami i ciekami	60	10	10	2	15	27	45	29	24	57	
O6	36	Peryferia	sw - 640	?25	18.; krajobrazowy ze stawami	70	10	11	-	9	24	47	33	28	50	
O3	28	Peryferia	d - 640	55,5	1905-1922; krajobrazowy ze stawami	25	7	5	4	5	21	43	29	32	46	
N5	25	Peryferia	r - 600	65	1940-1950 nasadzenia; 1970; sport. - rekreac. ze stawem oraz zielonec miejski	10	7	10	6	5	14	52	32	44	36	
O1	23	Peryferia	sw - 620	22	1925-1929; zielonec miejski	40	6	1	7	14	10	25	54	46	37	
O2	22	Centrum	r - 620	5	1893-1996; krajobrazowy z fontanną	30	8	5	2	15	12	27	54	50	27	
R5	22	Centrum	sw - 620	54	1860 - krajobrazowy; 1945 ; 1951 - przebudowa	50	9	12	7	9	8	50	41	45	41	
N1	19	Peryferia	r - 600	6	1936; zielonec miejski	50	7	1	3	6	15	50	35	50	25	
Z2	18	Centrum	r - 620	10	1677 - ozdobny ogród; 1891-1995; krajobrazowy; 1920 - zielonec miejski	60	8	7	4	6	7	32	47	53	37	
N3	17	Peryferia	r - 600	35	1961; sport. - rekreac., ze stawem, górką saneczkową	10	8	4	4	13	8	12	65	59	23	
Z1	16	Centrum	r - 620	16	1713-1945 - ozdobny ogród; 1816-1927 - krajobrazowy; 1920 - zielonec miejski	70	6	2	3	7	9	50	37	56	19	
R1	15	Centrum	d - 640	18,5	1865-1971; zielonec miejski	30	6	5	4	4	9	40	33	66	13	
R3	14	Peryferia	r - 620	6,0	1925-1932; zielonec miejski	30	5	-	1	10	10	14	64	71	-	
R6	13	Peryferia	d - 660	?4,5	?; zielonec miejski	30	5	-	-	10	4	15	69	77	7	

R2	11	Peryferia	sw – 620	10	1962–1972; zieloniec miejski	20	6	3	2	1	8	45	27	54	27
N4	11	Peryferia	r – 600	2,87	1938; zieloniec miejski	70	6	–	2	3	7	36	45	73	–
Z3	11	Peryferia	d – 640	18,2	1880–1990 – ogród ; 1920 – zieloniec miejski ze stawami; 1945! ; 1955–1960 – odbudowa	30	6	–	2	7	7	27	64	73	–
O8	10	Peryferia	r – 620	6,20	1693–1996 – przypalacowy, 1818–1930 – zwierzyniec; 1945! ; 1951 – zieloniec miejski, 1995 – odbudowa	20	3	–	–	1	10	10	70	60	20
O4	10	Peryferia	d – 640	5	1775; krajobrazowy z kanałem i stawem; 1945! ; 1960 – odbudowa	40	7	3	2	4	8	10	90	70	20
N2	9	Peryferia	r – 600	24	?1970–1990; sport. – rekreac.	10	5	–	2	–	8	33	55	77	11
N9	9	Peryferia	r – 560	?5	?1970; sport. – rekreac., z górką saneczkową	5	2	–	–	5	7	11	77	88	–
O7	9	Peryferia	d – 660	?6	?1980; sport. Rekreac.	10	4	2	–	1	6	11	44	77	22
N7	7	Peryferia	r – 600	?30	?1970–1980; sport. – rekreac., osiedlowy	5	5	–	–	3	6	14	71	86	–
N8	7	Peryferia	d – 640	?25	?1980; sport. – rekreac., ze stawem, osiedlowy	10	4	–	–	3	5	14	71	86	–
R4	7	Peryferia	r – 600	1,5	?; zieloniec miejski	50	3	–	–	2	6	29	43	86	14
N6	6	Peryferia	r – 600	6	1937–1939; zieloniec miejski, osiedlowy	50	5	2	2	1	4	33	50	83	–

Objaśnienia: **L** – założone w obrębie dawnych zbiorowisk leśnych, **N** – powstałe na terenach wcześniej zdegradowanych, **O** – utworzone na otwartych, wcześniej wylesionych dla potrzeb rolnictwa terenach, **R** – założone na miejscu zniszczonej zabudowy miejskiej lub fortecznej, **Z** – zabytkowe, przypalacowe ozdoby-parki, **d** – Dolina Wisły, sw – Skarpa Wiślana, **r** – Równina Warszawska; Ep – mszaki nadrzeczne (obligatoryjne i fakultatywne), Ex – mszaki na wystających korzeniach drzew i sprochniałych pieńkach, El – mszaki epilityczne (obligatoryjne i fakultatywne), Eg – mszaki naziemne, F – gatunki hemerofiline (związane ze zbiorowiskami ruderalnymi, segetalnymi i naskalnymi); # – gatunki częste w parkach Warszawy, * – gatunki rzadkie w parkach; **1945!** – całkowicie zniszczony w latach 1939–1945, ? – przypuszczalnie (brak dostępnych danych); symbole obiektów jak w wykazie gatunków.

Explanations: **L** – parks set up within former forest ecosystems, **N** – parks established on the areas earlier devastated, **O** – parks set up on the rural areas previously disafforested, **R** – parks set up on former ruderal sites, **Z** – old decorative garden-parks at mansions; **d** – Valley of the Wisła river, **sw** – Wisła Escarpment, **r** – Warsaw Plain; Ep – bryophytes on trunks (obligatory and facultative), Ex – bryophytes on protruding roots and rotten stumps, El – bryophytes on rock-like surfaces (obligatory and facultative), Eg – epigeits, F – forest species, H – hemerophilous species (associated with ruderal, segetal and rocky communities); # – species frequent in Warsaw's parks, * – species rare in parks; **1945!** – totally destroyed in years 1939–1945; ? – probably (insufficient data); symbols of objects as in the list of species.

Zróźnicowanie fizjograficzne terenu Warszawy oraz doliny Wisły i związane z tym różnice mikroklimatyczne nie wydają się bezwarunkowym determinantem różnorodności florystycznej mszaków parków, ale zwraca uwagę fakt, że z liczby 7 najbogatszych w gatunki parków sześć położonych jest blisko Wisły (4 – na Skarpie Wiślanej, 1 – na Równinie Warszawskiej, na krawędzi Skarpy, 1 – w Dolinie Wisły na prawobrzeżu). Od tej grupy odbiega położony na Równinie Warszawskiej (izohieta 600 mm) rozległy Park Piłsudskiego z przylegającymi do niego Polami Mokotowskimi o charakterze zadarnionego obiektu sportowo-rekreacyjnego, założony po wojnie na terenie lotniska wojskowego i poligonu, na którym odnotowano 25 gatunków, w tym 13 leśnych. W przypadku pozostałych parków nie zauważa się zależności między liczbą gatunków a położeniem geograficznym i zróźnicowaniem wielkości opadów.

Najbogatszy w gatunki Park Łazienkowski utworzony został w XVIII w. w obrębie lasów królewskich i wykazuje najwyższą liczbę gatunków leśnych – 19. Pozostałe parki z grupy o największej liczbie gatunków mają różne pochodzenie, ale większość z nich została założona na terenach posiadłości wcześniej wylesionych dla potrzeb rolnictwa, a liczba występujących w nich gatunków leśnych waha się od 6 do 17.

W większości parków założonych na miejscu zniszczonej zabudowy miejskiej i fortecznej stwierdzano od 11 do 15 taksonów, zarówno ruderalnych, jak i leśnych, natomiast niemal wszystkie obiekty założone na terenach zdegradowanych (z wyjątkiem Parku Szczęśliwickiego) były ubogie w gatunki – nie więcej niż 11 i nie różniły się składem gatunkowym brioflory od terenów zabudowanych.

Cmentarze. Poszczególne cmentarze wykazują zarówno zróźnicowanie ilościowe, jak i ekologiczne (Tab. 2). Liczba gatunków mszaków stwierdzonych na poszczególnych obiektach wahała się od 10 do 32, przy czym na większości oscylowała między 20–30. Zakres liczby mchów notowanych na powierzchniach skało-podobnych na poszczególnych obiektach waha się od 4 do 25, w tym epilitów obligatoryjnych od 2 do 19. Tylko na czterech cmentarzach (C1, C2, C3, C8) wystąpiło więcej niż 10 gatunków epilitycznych. Są to obiekty zabytkowe, na których dość licznie występują nagrobki z XIX i początku XX w.

Liczba mszaków odnotowanych na ziemi waha się od 4 do 18, przy czym w większości obiektów wystąpiło ponad 10 taksonów. Najwięcej gatunków naziemnych stwierdzono na cmentarzach o dużym areale i wysokim procentowym udziale powierzchni wolnej, nie zabudowanej nagrobkami (C4, C6, C8, C13).

Tylko dwa obiekty odznaczają się dużą liczbą gatunków nadrzewnych, w tym obligatoryjnych epifitów (C8 – 12;9, C13 – 12; 7). W większości pozostałych na pniach notowano po dwa gatunki obligatoryjne. Dość często natomiast występowały polisubstratowe: *Amblystegium serpens*, *Ceratodon purpureus* i *Hypnum cupressiforme*.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Flora mszaków warszawskich parków i cmentarzy jest uboższa w gatunki niż we Wrocławiu i Poznaniu i wykazuje mniejszą różnorodność ekologiczną – brak obligatoryjnych

Tabela 2. Liczba gatunków i spektrum ekologiczne brioflory poszczególnych cmentarzy w odniesieniu do ich wielkości, wieku pomników i pochodzenia (objaśnienia jak w Tabeli 1).

Table 2. Number of species and ecological spectra of the particular cemeteries' bryoflora in relation to their area, age of tombs and origin (references as in Table 1).

Symbol obiektu	Liczba gatunków	Areal – Area [ha]	Data założenia, geneza i wiek pomników Date of set up, origin and age of tombs	Zacienienie Shadowny area [%]	Wolny areal [%]	Liczba biotopów Number of biotops	Liczba gatunków Number of species						[%]		
							Ep	Ex	Ei	Eg	F	H	+	*	
C6	32	24,3	1912 – na podmiejskich osuszonych rozlewiskach; pomniki z I poł. XXw	20	40	9	7	3	18	12	41	44	56	9	
C2	31	43	1790 – j.w.	90	10	7	6	–	23	14	42	42	61	16	
C13	30	150	1972 – założony na wylesionych piaszczyskach i wilgotnych łąkach	10	50	8	12	–	10	18	29	35	48	32	
C3	29	19	1881 – na miejscu fortyfikacji; pomniki z II poł. XIXw. i powojenne	95	30	8	7	3	23	9	41	48	59	17	
C8	29	19,2	1949–50 – Cmentarz-park na terenie dawnego lotniska sportowego	75	80	6	12	–	9	12	45	31	55	21	
C1	28	33,4	1806 – na podmiejskich osuszonych rozlewiskach; głównie pomniki z XIXw.	90	30	4	4	–	25	5	29	50	61	11	
C7	24	1,5	1945 – cmentarz-park na terenie dawnych fortyfikacji	40	80	7	4	–	14	11	29	54	75	8	
C4	23	113,3	1888–1884 – na wylesionych terenach; nieliczne pomniki z XIXw.	20	30	5	3	–	13	15	30	61	74	4	
C11	20	6,5	1830 – obiekt przykościelny przy polnym trakcie; nieliczne pomniki z końca XIXw.	10	20	7	3	–	12	12	20	55	75	–	
C9	19	13	1884; większość pomników powojenna, nieliczne z I poł. XXw.	10	5	8	5	–	10	11	32	53	74	10	
C10	18	3,5	1920 – na dworskich łąkach; 1960 – dodany teren tajnych pochówków z lat 1945–51; wyłącznie powojenne nagrobki	10	20	5	–	1	9	12	11	67	77	11	
C5	16	2,8	Zawsze przykościelny teren pochówków, ok. 1800 – zaorany; 1884 – ponownie jako cmentarz; najstarsze pomniki z 1904	10	< 5	3	6	–	4	9	19	62	75	12	
C12	10	0,5	Stary obiekt przykiasztorny; pomniki wyłącznie powojenne	5	1	2	–	–	8	4	18	73	82	9	

epiksyli. Udział gatunków rzadkich i częstych przyjmuje wartości pośrednie w porównaniu do wymienionych miast.

Czynniki warunkujące bogactwo gatunkowe brioflory parków (a tym samym sprzyjające jej zachowaniu) mają zarówno charakter naturalny (położenie obiektów w pobliżu Wisły, w zasięgu wilgotnego klimatu dolinnego o dość wysokim opadzie rocznym), jak i kulturowy (koncepcja architektoniczna założenia, niezaburzony długi czas trwania). Czynnikiem dodatkowo wpływającym na zachowanie dużej różnorodności florystycznej jest rozległy areal obiektów. Charakter użytkowania terenu przed założeniem parku zaznacza się wyraźnie tylko w brioflorze parku założonego w obrębie lasów (najwyższa liczba gatunków leśnych) oraz parków utworzonych na terenach wcześniej zdegradowanych (występują w nich niemal wyłącznie mszaki ruderalne).

W odróżnieniu od Wrocławia i Poznania parki zlokalizowane w centrum miasta wykazują stosunkowo duże bogactwo gatunkowe i różnorodność ekologiczną brioflory, w sposób istotny różniącą się od flory mszaków porastających przylegające zabudowane tereny.

Struktura ekologiczna cmentarzy wykazuje zależność od wieku nagrobków – im starsze tym wyższy udział epilitów obligatoryjnych oraz wielkości całkowitego areалу i powierzchni wolnej, nie zabudowanej nagrobkami – im większe tym więcej mszaków naziemnych.

Brioflora parków i cmentarzy Warszawy jest w 64% identyczna. Zaznaczają się jednak pewne różnice w częstości występowania gatunków „wspólnych”. Z podobną częstością w obu typach obiektów występowały 24 taksony, natomiast 11 z nich notowanych było rzadko w parkach, a na cmentarzach dość często (8 gatunków) lub często (3). Tylko jeden występował dość często w parkach i rzadko na cmentarzach. Są to głównie gatunki leśne (nadrzewne i naziemne) – 8 oraz epilityczne – 4.

Podziękowania. Badania dofinansowane przez Akademię Rolniczą we Wrocławiu.

LITERATURA

- BŁOŃSKI F. 1890. Wyniki poszukiwań florystycznych skrytokwiatowych dokonanych w ciągu lata roku 1889 w obrębie pięciu powiatów Królestwa Polskiego. – Pam. Fizyogr. **10**: 129–190.
- BOJANOWSKA T. 1977. Mszaki Lasku Bielańskiego. ss. 42. Mskr. pracy magisterskiej. Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- CZARNOWSKA K. & REJMENT-GROCHOWSKA I. 1974. Concentration of heavy metals – iron, manganese, zinc and copper in mosses. – Acta Soc. Bot. Pol. **43**(1): 39–44.
- FIEDZIUKIEWICZ H. 1978. Mszaki Parku Łazienkowskiego. ss. 52. Mskr. pracy magisterskiej. Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- FILIPOWICZ K. 1881. Spis mchów, wątrobowców i porostów z niektórych stanowisk Królestwa Polskiego, a mianowicie Doliny Ojcowskiej i Będkowskiej, okolic Warszawy, Łukowa, Puław i Brześcia Litewskiego zebranych i oznaczonych w latach 1877 i 1879. – Pam. Fizyogr. **1**: 258–267.
- FOJCIK B. & STEBEL A. 1999. Preliminary studies on the bryoflora of Katowice town (Silesian Upland, Southern Poland). – Fragn. Flor. Geobot. **44**(1): 129–140.
- FRAHM J. P & FREY W. 1991. Moosflora. ss. 420. UTB 1250, Eugen Ulmer, Stuttgart.

- FUDALI E. 1996. Distribution of bryophytes in various urban-use complexes in Szczecin. – *Fragm. Flor. Geobot.* **41**(2): 717–745.
- 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. 2000a. Parki miejskie Wrocławia i Szczecina jako ostoje różnorodności florystycznej mchów – spektrum ekologiczne brioflory i proponowane metody ochrony. – *Przegl. Przyr.* **11**(2–3): 3–15.
- FUDALI E. 2000b. Are cemeteries supports of the moss floristic diversity in urban areas? – a case study of the Wrocław town. – W: M. KRZAKOWA (red.), *Materiały III Międzynarodowej Konferencji Briologicznej “The taxonomy of bryophytes and genetics”*, ss. 10–11, Zakład Genetyki Uniw. A. Mickiewicza, Poznań.
- FUDALI E. 2000c. Some open questions on the bryophytes of urban areas and their response to urbanization’s impact. – *Perspectives in Environmental Sciences* **2**(1): 14–18.
- FUDALI E. 2001a. The ecological structure of the bryoflora of Wrocław’s parks and cemeteries in relation to their localization and origin. – *Acta. Soc. Bot. Pol.* **70**(3): 229–235.
- FUDALI E. 2001b. Mszaki miejskich parków i cmentarzy Wrocławia. – *Przegl. Przyr.* **12**(1–2): 3–17.
- FUDALI E. 2002. Mszaki miejskich parków i cmentarzy Poznania. – *Bad. Fizjogr. Pol. Zach.* – Ser. Botanika **51**: 163–180.
- GAJEWSKI M. 1979. Urządzenia komunalne Warszawy. Zarys historyczny. ss. 390. Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa.
- GOODE D. 1998. Integration of nature in urban development. – W: J. BREUSTE, H. FELDMANN & O. UHLMANN (red.), *Urban Ecology*, ss. 9–16, Springer, Berlin – Heidelberg.
- GROCHOLSKA J. 1974. Czynniki wpływające na użytkowanie ziemi w Warszawie. ss. 129. PAN, Kom. Przestrz. Zagospod. Kraju, Studia **46**, Warszawa.
- HRYNIEWIECKI B., STEFANOWICZ-OWCZARSKA K. REJMENTÓWNA I. & LUBLINERÓWNA K. 1937. Mszaki okolic Warszawy. – *Planta Polonica* **6**. ss. 69. Towarzystwo Naukowe Warszawskie, Warszawa.
- JACKOWIAK B. 1998. Struktura przestrzenna flory dużego miasta. Studium metodyczno-problemowe. – *Pr. Zakł. Takson. Roślin Uniw. A. Mickiewicza* **8**: 1–270.
- KACZOROWSKI B. (red.) 1994. *Encyklopedia Warszawy*. ss. 1071. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KLIMCZAK A. 1980. Mchy na trawnikach i skarpach Trasy Łazienkowskiej w Warszawie. ss. 38. Mskr. pracy magisterskiej. Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- KONDRACKI J. 1978. *Geografia fizyczna Polski*. ss. 215. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KWIECIEŃ A. 1971. Mszaki Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego. – *Wiad. Bot.* **15**(3): 227–230.
- LO GIUDICE R., MAZIMPAKA V. & LARA F. 1997. The urban bryophyte flora of the city of Enna (Sicily, Italy). – *Nova Hedwigia* **64**(1–2): 249–265.
- MÓRAWSKI K. 1989. Przewodnik historyczny po cmentarzach warszawskich. ss. 120, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa
- OCHYRA R., SZMAJDA P. & BEDNAREK-OCHYRA H. 1992. List of mosses to be published in ATMOS. – W: R. OCHYRA & P. SZMAJDA (red.), *Atlas of the geographical distribution of mosses in Poland*. **8**, ss. 9–14, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN & Uniwersytet Adama Mickiewicza, Kraków – Poznań.
- PLAN MIASTA WARSZAWY. 2001. *Pol. Przeds. Wyd. Kartogr. im E. Romera, S.A.*, Warszawa – Wrocław.
- REJMENT-GROCHOWSKA I. 1976. Concentration of heavy metals, lead, iron, manganese, zinc and cooper, in mosses. – *Journ. Hattori Bot. Lab.* **41**: 225–230.
- STEFANOWICZ-OWCZARSKA K. 1937. *Materiały do flory mchów liściastych okolic Warszawy*. – *Planta Polonica* **6**: 51–69.

- SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B. 1987. Flora miasta Warszawy i jej przemiany w ciągu XIX i XX w. Cz. I. ss. 242. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B. 1998. Czasowe i przestrzenne aspekty procesu synantropizacji flory. Na przykładzie wybranych miast Europy Środkowej. ss. 187. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- SUKOPP H. 1998. Urban ecology – a scientific and practical aspects. – W: J. BREUSTE, H. FELDMANN & O. UHLMANN (red.), Urban Ecology, ss. 9–16, Springer, Berlin – Heidelberg.
- SZAFRAN B. 1957–1958., 1961. Mchy (*Musci*). 1. 2. – W: Flora polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych. 1, ss. 449. 2, ss. 405, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- WILKE T. 2000. Nature conservation and landscape ecology in urban areas of the Federal Republic of Germany – directed towards the principle of sustainable development. – W: Abstracts of the Conference “Praga 2000. Natura Megapolis”. ss. 120–121, Prague.

SUMMARY

In 26 town parks and 13 cemeteries of Warszawa town 67 species of bryophytes were noted, including 3 taxa of liverworts; in parks – 56, in cemeteries – 54. The bryoflora of parks is built in 68% by the rare species, of cemeteries – in 39%. A group of 43 bryophytes (64%) occurred both in cemeteries and parks – among them there are 26 taxa noted frequently, and 11 which appeared rarely in parks but frequently in cemeteries: on rock-like surfaces – *Brachythecium populeum*, *B. salebrosum*, *Grimmia pulvinata*, *Orthotrichum anomalum* and *Rhynchostegium murale*; on tree-trunks – *Bryum subelegans*, *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha* and *O. pallens*, on shaded ground – *Plagiomnium affine* and at the base of trees – *Brachythecium velutinum*.

The ecological spectrum contains four ecological groups: epiphytes (*sensu stricto* and *sensu lato*), epiliths, epigeits and higrophytes. There is a difference between the ecological structures of the parks' and cemeteries' bryoflora – a lower participation of rare species, higher number of epiliths and epigeits on bare ground, and a lack of higrophytes were observed in cemeteries.

The occurrence of forest species is strongly manifested in many parks situated both in centrum and suburbs, especially in that one set up within former forest ecosystems, as well as in the cemeteries. In the latter, however, the forest species never occurred abundantly.

Only in seven parks more than 20 bryophyte species were noted. In 10 objects the number of species fluctuated from 20 to 11, in the rest – no more than 10 taxa. In majority of cemeteries more than 20 species were stated.

It seems that the highest species richness in parks is related to localization near Wisła river within the izohieta 640 mm, age, long non-disturbed duration as park, large area and type of architecture (landscape parks). Localization of park in relation to the centrum does not influence definitely the species richness of bryoflora in many case. In cemeteries there is a visible positive correlation between age of tombs and number of epiliths, as well dimention of non-covered by tombs area and number of epigeits.

The character of land-utilization before the parks setting up reflects fairly in ecological structure of the bryoflora only in a case of the park set up within forests (the highest number of forest species) and parks set up on earlier devastated areas as rubbish dumps, building sites, firing grounds or clay-excavations (almost only hemerophilous bryophytes).

Przyjęto do druku: 20.09.2002 r.