

Porosty kompleksu klasztornego w Lubiążu

Lichens of the Lubiąż monastery complex

MAGDALENA POPIEL, KATARZYNA SZCZEPAŃSKA

M. Popiel, Katedra Bioróżnorodności i Ochrony Szaty Roślinnej, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski, ul. Kanonia 6/8, 50–328 Wrocław, Polska; e-mail: magdapopiel12@yahoo.com

K. Szczepańska, Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50–363 Wrocław, Polska; e-mail: siemuszka@wp.pl

ABSTRACT: The paper presents the results of the lichenological research carried out in the Lubiąż monastery complex. In the study area, 57 species of lichen-forming fungi, recorded from 41 locations, have been found. Lichens occur on two types of substrates: calcareous (plaster, mortar, concrete) and non-calcareous (brick, sandstone). 55% of lichenbiota was classified as facultative calcicolous lichens, 24% as non-calculous lichens, and 21% as obligatory calcicolous lichens. The most common species in this area are: *Caloplaca citrina*, *Lecanora albescens*, *L. dispersa* and *L. muralis*. Some of the recorded species, e.g. *Acarospora umbilicata*, *Buellia venusta*, *Caloplaca crenulatella*, *Lecania rabenhorstii*, *Lecidea sarcogynoides*, *Physcia dimidiata* and *Xanthoria nowakii* are very rarely reported from Poland.

KEY WORDS: epilithic lichens, anthropogenic rocky substrates, historic buildings, Lower Silesia

Wstęp

Porosty zabytkowych budowli w Polsce są bardzo słabo zbadane. Istnieje zatem uzasadniona potrzeba przeprowadzenia badań lichenologicznych, mogących przyczynić się do lepszego poznania rozmieszczenia geograficznego porostów naskalnych, głównie kalcyfilnych, zwłaszcza rzadkich w skali kraju. Ma to szczególne znaczenie na obszarach, gdzie naturalne podłoża skalne ograniczone są do bezwapiennych głazów i kamieni, pozostałych na niżu po ustąpieniu ostatniego zlodowacenia. Ponadto, badania prowadzone na licznych w całej

Popiel M. Szczepańska K. 2014. Porosty kompleksu klasztornego w Lubiążu. *Acta Botanica Silesiaca* **10**: 155–168.

Polsce obiektach zabytkowych, mogłyby dostarczyć wielu cennych informacji o ekologii tej grupy porostów epilitycznych, jak i wpływie, jaki wywierają one na zajmowane przez siebie siedliska.

Na obszarze Polski szczegółową analizę inwentaryzacyjno-ekologiczną porostów przeprowadzono dotychczas jedynie na krzyżackim zamku w Malborku (Guzow 1997). Poza tym, dokonano inwentaryzacji porostów gotyckiego kościoła w Postolinie (Kukwa, Jando 1998). Zebrano również dane z innych obiektów zabytkowych w Polsce północnej, m.in. katedry we Fromborku, zamków w Międzyrzeczu Wielkopolskim czy Świdwinie, a także kościołów, nagrobków i starych murów miejskich (Sągin 1998). W południowej części kraju szczegółowych inwentaryzacji o podobnym charakterze dotychczas nie prowadzono.

W Europie podobną problematyką zajmowano się znacznie wcześniej (m.in. Deruelle i in. 1979; Nimis, Monte 1988; Roccardi, Bianchetti 1988). W wielu pracach podkreślano duży udział porostów w procesie niszczenia obiektów zabytkowych. Jednocześnie zwracano uwagę na możliwość przetrwania wielu rzadkich gatunków epilitycznych, dzięki stworzonym przez człowieka siedliskom, takim jak nagrobki, budowle sakralne i pomniki (Garty 1988; Deruelle 1988; Piervittori, Sampo 1988). Niewiele wiadomo na temat roli porostów w ochronie przed erozją podłoża skalnych pochodzenia antropogenicznego. Hamowanie erozji przez porosty wykazano natomiast na łatwo rozpuszczalnych skałach naturalnych, narażonych na bezpośrednie działanie wody deszczowej, co można prawdopodobnie odnieść również do skał stworzonych przez człowieka (Mottershead, Lucas 2000).

Opublikowane dotychczas prace stanowią jedynie przyczynek do poznania zbiorowisk porostów epilitycznych z podłoża pochodzenia antropogenicznego. Wiele interesujących zagadnień związanych z porostami sztucznych podłoży skalnych wciąż czeka na wyjaśnienie.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie różnorodności gatunkowej oraz analiza preferencji siedliskowych grzybów zlichenizowanych, występujących na terenie kompleksu klasztornego w Lubiążu – największego i jednego z najstarszych obiektów tego typu na Śląsku.

1. Charakterystyka terenu badań

Badany obiekt znajduje się na prawym brzegu Odry, w miejscowości Lubiąż: 51°16'N, 16°28'E; kwadrat ATPOL: Eb25 (Cieśliński, Fałtynowicz 1993). Lubiąż jest obecnie wsią położoną w powiecie wołowskim (województwo dolnośląskie), w pobliżu, ważnego w Polsce, szlaku komunikacyjnego północ-południe, w odległości 55 km na północny-zachód od Wrocławia. Według klasyfikacji

fizycznogeograficznej (Kondracki 2000), Lubiąż leży w obrębie mezoregionu Pradolina Wrocławska, będącego częścią Niziny Śląskiej. Jest on usytuowany w pasie niewielkich wzgórz morenowych, o wysokości nieprzekraczającej 140 m n.p.m., biegnących równolegle do prawego brzegu Odry, skracającej tu z zachodu ku północy. Klasztor usytuowany jest na szczycie najwyższego z tych wzniesień (Pilch 1971).

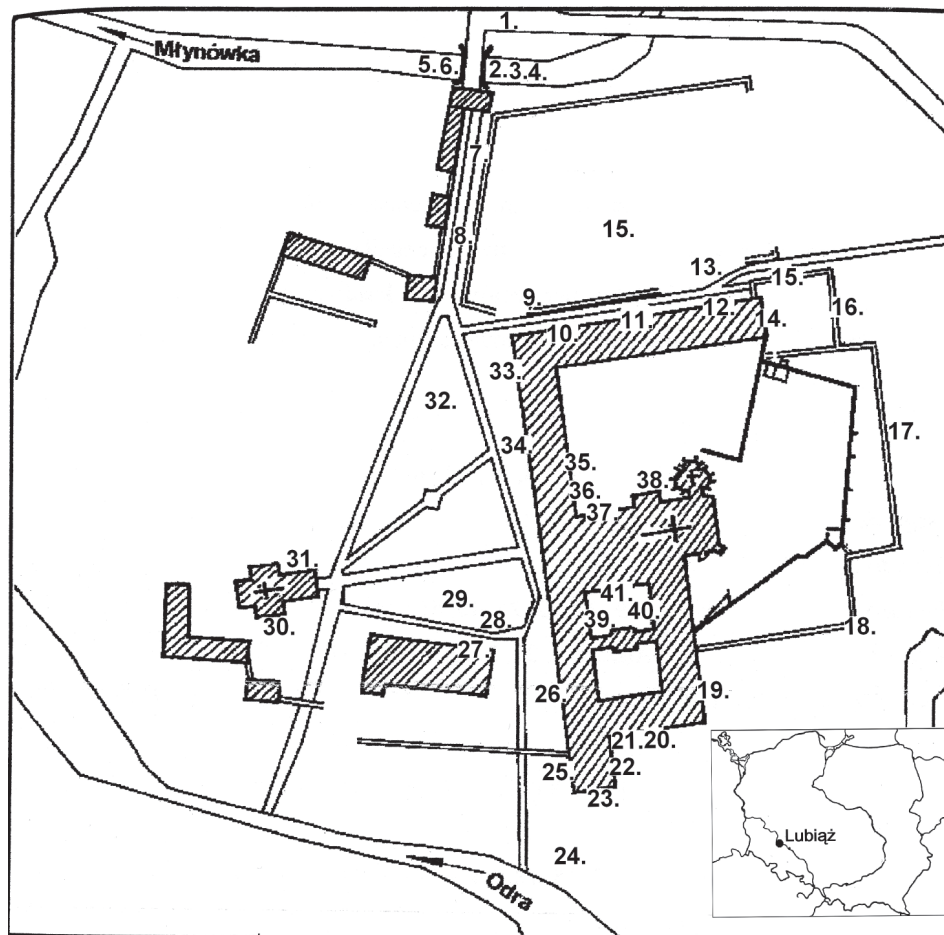
Klasztor w Lubiążu budowany był na przełomie XII i XIII wieku przez cystersów sprowadzonych przez księcia Bolesława I Wysokiego z Pforty (Pilch 1971). Początkowo składał się z kościoła i budynku klauzury i był pierwszym na Śląsku oraz jednym z pierwszych w Polsce założeń ceglanych (Łużyniecka 1987). Surowe i pozbawione detalu wnętrza i taka sama bryła, stanowiły doskonały przykład klasycznej architektury zakonu cystersów. W ciągu wieków obiekt ten był wielokrotnie przebudowywany i rozbudowywany. Po upadku zakonu Cystersów część z budynków zaadoptowano na potrzeby szpitala. W okresie II wojny światowej kompleks klasztorny zamieniono na fabrykę sprzętu wojskowego, a później na szpital dla jednostek Armii Radzieckiej. Część wyposażenia klasztornego zdemontowano i wywieziono, pozostałe zaś w obiekcie fragmenty uległy zniszczeniu. Brak właściwego użytkowania spowodował szybki proces niszczenia kompleksu.

Od 1950 r. cały kompleks, będący jedną z największych tego typu budowli w Europie, a jednocześnie zabytkiem klasy „0”, praktycznie nie ma gospodarza. W 1962 r. Wojewódzki Konserwator Zabytków we Wrocławiu rozpoczął kompleksowe prace budowlano-konserwatorskie, mające na celu ratowanie tego obiektu oraz adaptację dla celów muzealno-magazynowych.

2. Materiał i metody

Materiał w terenie zbierano w latach 2000–2003, na obszarze wzgórza klasztornego wraz z jego zabudowaniami oraz na starych murach miejskich, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu.

Na badanym terenie wyznaczono 41 stanowisk na sztucznych podłożach skalnych (tab. 1). Stanowiska oznaczone kolejnymi numerami inwentaryzacyjnymi przedstawiono na planie kompleksu (ryc. 1). Za stanowisko uznano względnie jednorodny pod względem warunków ekologicznych fragment muru, elewacji bądź innej konstrukcji skalnej, np. rzeźby, betonowego słupka czy schodów, znajdujący się w obrębie obszaru badań.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk na terenie kompleksu klasztorne w Lubiążu
 Fig. 1. Distribution of the locations in the area of the Lubiąż monastery complex

Na stanowisku, oprócz składu gatunkowego, określano rodzaj podłoża, ekspozycję oraz wysokość względną nad powierzchnię gruntu. Dla każdego stanowiska, na podstawie danych historycznych dotyczących poszczególnych zabudowań kompleksu, podano przybliżony wiek podłoża. Porosty oznaczono na podstawie następujących opracowań: Nowak, Tobolewski (1975), Wirth (1995), Purvis i in. (1992) oraz Kondratyuk i in. (2001). Gatunki z rodzaju *Lepraria* identyfikowano na podstawie analizy składu chemicznego, uzyskanego po przeprowadzeniu chromatografii cienkowarstwowej – TLC (Orange i in. 2001). Nazewnictwo większości gatunków przyjęto za opracowaniem Diederich i in.

Tabela 1. Wykaz stanowisk wyznaczonych na terenie kompleksu klasztornego w Lubiążu
 Table 1. The list of locations designated in the area of the Lubiąż monastery complex

Nr	Stanowisko/ Location	Rodzaj podłoża/ Substrata type	Wiek podłoża w przybliżeniu/ Age of the substratum	Ekspozycja/ Exposure	Wysokość względna/ The relative height
1	mur miejski naprzeciw parkingu, na wprost budynku bramnego	cegła, zaprawa	ponad 100 lat	południowa (+ pozioma)	od 0,2 do 2,5 m
2	most na Młynówce, przy budynku bramnym, strona lewa	piaskowiec, cegła, zaprawa	ponad 200 lat	pozioma	ok. 1 m
3	jw.	tynk	kilkadziesiąt lat	wschodnia	do wys. 1 m
4	jw.	tynk, piaskowiec	kilkadziesiąt lat	zachodnia	do wys. 1 m
5	most na Młynówce, przy budynku bramnym, strona prawa	piaskowiec, zaprawa	ponad 200 lat	pozioma	ok. 1 m
6	jw.	tynk	kilkadziesiąt lat	wschodnia	do wys. 1 m
7	mur przy podjeździe do klasztoru – do bramy w murze	tynk	kilkadziesiąt lat	zachodnia (+ pozioma)	od 0,3 do 0,8 m
8	jw. – za bramą	tynk	kilkadziesiąt lat	zachodnia (+ pozioma)	od 0,3 do 0,8 m
9	mur równoległy do północnego skrzydła pałacu opata	tynk, zaprawa	kilkadziesiąt lat	południowa	od 0,2 do 2 m
10	północne skrzydło pałacu opata (od zach. do 25 m dł. ściany w kierunku wschodnim)	tynk, cegła, piaskowiec	ponad 50 lat	północna	od 0,5 do ponad 2 m
11	jw. (część środkowa)	tynk, cegła, piaskowiec	ponad 50 lat	północna (+ pozioma)	od 0,3 do ponad 2 m
12	jw. (dalej ku wschodowi – ostatnie 20 m dł. elewacji pn.)	tynk, piaskowiec	ponad 50 lat	północna	od 0,3 do ponad 2 m
13	słup betonowy w pobliżu fasady północnej	beton	kilkadziesiąt lat	nie uwzględniono	do 2 m

14	skrzydło północne pałacu opata – elewacja wschodnia	tynk, piaskowiec	ponad 50 lat	wschodnia (+ pozioma)	do ok. 3 m
15	mur łączący się z pałacem opata	cegła, zaprawa	ponad 50 lat	północna	do ok. 2,5 m
16	mur okalający klasztor od wschodu (część ze starą cegłą)	cegła, zaprawa	ponad 50 lat	wschodnia	do ok. 3 m
17	jw. (część środkowa – w całości odbudowana)	cegła, zaprawa	ok. 10 lat	wschodnia	do ok. 3 m
18	jw. (część najstarsza)	tynk, cegła, zaprawa	ponad 50 lat	południowo-wschodnia	do ok. 2,5 m
19	ściana wschodnia klasztoru	tynk, cegła	ponad 50 lat	wschodnia	do ponad 3 m
20	ściana południowa klasztoru	tynk	ponad 50 lat	południowa	do ok. 3 m
21	schody przy ścianie południowej	piaskowiec	ponad 200 lat	głównie pozioma	od 0,5 do 2,5 m
22	skrzydło klasztorne – elewacja wsch.	tynk	ponad 50 lat	wschodnia	od 0,5 do 2,5 m
23	jw. – elewacja południowa	tynk	ponad 50 lat	południowa	do ok. 3 m
24	betonowa konstrukcja (tzw. oczyszczalnia)	beton	ponad 50 lat	głównie pozioma	0,5 m
25	skrzydło klasztorne – elewacja zachodnia	tynk	ponad 50 lat	zachodnia	do 2,5 m
26	elewacja zachodnia – schody	piaskowiec	ponad 200 lat	głównie pozioma	do 2,5 m
27	browar – ściana pn.	tynk, cegła	ponad 50 lat	północna	do 2 m
28	granitowy gład w pobliżu browaru	granit	-	głównie pozioma	0,3 m
29	rzeźba stojąca naprzeciw browaru	piaskowiec	ponad 200 lat	pozioma	od 0,3 do 2 m
30	schody przy kościele św. Jakuba	piaskowiec	ponad 200 lat	południowa	od 0,3 do 1 m
31	kościół św. Jakuba	cegła, zaprawa	ponad 50 lat	północna	do 2 m

32	rzeźba NMP na placu klasztornym	piaskowiec	ponad 200 lat	głównie pozioma	od 0,5 do 1 m
33	fasada zachodnia – w części pn. wzgórza	tynk	ponad 50 lat	zachodnia (+ pozioma)	do 2,5 m
34	kolumny nad głównymi drzwiami wejściowymi	piaskowiec	ponad 200 lat	pozioma	ok. 3 m
35	dzielnice opacki – ściana pałacu opata	tynk	ponad 50 lat	pozioma	ok. 2 m
36	jw.	tynk	ponad 50 lat	wschodnia	do 2,5 m
37	dzielnice opacki – ściana kościoła	tynk	ponad 50 lat	północna	do ponad 2 m
38	kolumny i rzeźby zdobiące kaplice kościoła NMP	piaskowiec	ponad 200 lat	głównie pozioma	ok. 1,5 do 2 m
39	wirydarz – schody I	piaskowiec	ponad 200 lat	pozioma	ok. 1 m
40	wirydarz – elewacja	tynk	ponad 50 lat	pozioma	ok. 2 m
41	wirydarz – schody II	piaskowiec	ponad 200 lat	pozioma	do 1,5 m

(2012), a także za Smith i in. (2009) – dla *Candelariella aurella* f. *smaragdula* i *Lecidea sarcogynoides* oraz Fałtynowicz (2003) – dla *Xanthoria nowakii*. Materiały zielnikowe złożono w Herbarium Uniwersytetu Wrocławskiego (WRSŁ).

Klasztor w Lubiążu oferuje porostom dwa rodzaje podłoży, różniące się pod względem właściwości fizycznych jak i chemizmem. Przeważają tu powierzchnie wapienne, takie jak tynk, zaprawa murarska czy beton. Odmiennym typem siedliska są dla porostów wszelkie konstrukcje z piaskowca o charakterze niewapiennym. Dość duże powierzchnie badanego obiektu stanowi cegła, będąca zasadniczo podłożem o odczynie lekko kwaśnym.

Porosty zidentyfikowane na badanym obszarze podzielono na trzy grupy:

I. obligatoryjne kalcyfile – gatunki rosnące wyłącznie na podłożach wapiennych, takich jak tynk, zaprawa i beton;

II. porosty fakultatywnie zasiedlające podłoża wapienne – gatunki rosnące zarówno na podłożach wapiennych, jak i niewapiennych;

III. porosty podłoży niewapiennych, głównie neutrofilne do umiarkowanie acidofilnych – gatunki zasiedlające wyłącznie podłoża niewapienne, takie jak cegła, piaskowiec i granit.

3. Wyniki

3.1. Wykaz gatunków

Na badanym obiekcie stwierdzono obecność 57 gatunków grzybów zlichenizowanych, w tym jednego (*Candelariella aurella*) w dwóch formach. Dla każdego z taksonów podano numery stanowisk, na których wystąpił.

<i>Acarospora fuscata</i> (Schrad.) Th. Fr.: 2, 5, 26, 28, 29, 34, 38	<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th. Fr.: 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41
<i>A. moenium</i> (Vain.) Räsänen: 4, 8	
<i>A. smaragdula</i> (Wahlenb.) A. Massal.: 5	
<i>A. umbilicata</i> Bagl.: 2, 4	<i>C. crenulatella</i> (Nyl.) H. Olivier: 4, 6, 20, 21, 22, 23
<i>Aspicilia caesiocinerea</i> (Malbr.) Arnold: 2, 26, 29, 32, 39, 41	<i>C. decipiens</i> (Arnold) Blomb. & Forssell: 1, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 33, 35, 40
<i>A. calcarea</i> (L.) Mudd: 4, 6, 19, 20, 22, 25, 40, 41	<i>C. dolomiticola</i> (Hue) Zahlbr.: 6
<i>A. cinerea</i> (L.) Körb.: 2, 26	<i>C. holocarpa</i> (Ach.) A. E. Wade: 6, 13, 17, 18, 20, 25
<i>A. contorta</i> (Hoffm.) Kremp. subsp. <i>contorta</i> : 2, 41	<i>C. lactea</i> (A. Massal.) Zahlbr.: 20
<i>Bacidina arnoldiana</i> (Körb.) V. Wirth & Vězda: 24	<i>C. saxicola</i> (Hoffm.) Nordin: 1, 8, 10, 13, 16, 35, 36
<i>Buellia venusta</i> (Körb.) Lettau: 10, 11	<i>C. teicholyta</i> (Ach.) J. Steiner: 1, 4, 8, 12, 19, 20, 22, 23, 25, 35, 36, 40

- Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. f. *aurella*: 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 22, 23, 24, 25, 30, 32, 33, 34, 35
C. aurella f. *smaragdula* Szat.: 11
C. vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.: 1, 2, 4, 5, 10, 11, 21, 26, 28, 29, 34, 35, 36, 38, 40
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman: 2, 22
Diplotomma alboatrum (Hoffm.) Flot.: 2, 15, 16, 18
Lecania erysibe (Ach.) Mudd: 7, 20, 23
L. rabenhorstii (Hepp) Arnold: 21, 22
Lecanora albescens (Hoffm.) Flörke: 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 31, 32, 33, 35, 36, 40
L. campestris (Schaer.) Hue: 2, 5, 14, 21, 29, 41
L. cf. conferta auct., non (Duby) Grognot: 16
L. crenulata Hook.: 6, 20, 37
L. dispersa (Pers.) Sommerf.: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39
L. muralis (Schreb.) Rabenh.: 1, 2, 5, 6, 11, 14, 19, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 32, 34, 36, 38, 39, 40, 41
L. polyropa (Hoffm.) Rabenh.: 28
L. semipallida H. Magn.: 35, 36, 40
Lecidea fuscoatra (L.) Ach.: 2, 29, 32
L. sarcogynoides Körb.: 2
Lecidella carpathica Körb.: 1, 2, 15
L. stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert: 4, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 32
Lepraria lobificans Nyl.: 14, 19, 20, 26, 31, 32, 38
L. vouauxii (Hue) R. C. Harris: 10, 11, 20, 21, 25, 26, 32, 38, 39, 41
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg: 20, 23, 35, 36
P. orbicularis (Neck.) Moberg: 1, 8, 9, 10, 12, 13, 20, 21, 24, 32, 40
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.: 5, 10, 21, 38
P. dimidiata (Arnold) Nyl.: 23, 35
P. dubia (Hoffm.) Lettau: 21, 35
P. tenella (Scop.) DC.: 38
Physconia grisea (Lam.) Poelt: 8, 11, 38
Porpidia cinereoatra (Ach.) Hertel & Knoph: 4
P. crustulata (Ach.) Hertel & Knoph: 26, 30
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy: 11, 38
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.: 10, 11, 12, 14
Rhizocarpon distinctum Th. Fr.: 2
R. geographicum (L.) DC.: 2
Rinodina oleae Bagl.: 6, 10, 20, 35
Sarcogyne regularis Körb.: 4, 6, 9, 10, 13, 20
Xanthoparmelia loxodes (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch: 2, 5, 38
X. verruculifera (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch: 5
Xanthoria calcicola Oxner: 1, 10, 11, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 33
X. nowakii S. Kondratyuk & U. Bielczyk: 35

3.2. Ogólna charakterystyka lichenobioty

Do grupy obligatoryjnych porostów kalcyfilnych zaliczono zaledwie 12 gatunków, co stanowi 21% stwierdzonej bioty. Większość z nich to gatunki stosunkowo rzadkie na badanym terenie. Zaliczono tu: *Acarospora moenium*, *Aspicilia calcarea*, *A. contorta*, *Caloplaca crenulatella*, *C. decipiens*, *C. lactea*, *C. saxicola*, *C. teicholyta*, *C. dolomiticola*, *Lecanora crenulata*, *Sarcogyne regularis* i *Xanthoria nowakii*.

Najliczniejsza jest grupa porostów fakultatywnie zasiedlających podłoża wapienne – 27 taksonów. Stanowi ona 55% ogółu i grupuje większość gatunków pospolitych badanego obszaru. Są to: *Bacidina arnoldiana*, *Buellia venusta*, *Caloplaca citrina*, *C. holocarpa*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Diploschistes scruposus*, *Diplotomma alboatrum*, *Lecania erysibe*, *L. rabenhorstii*, *Lecanora albescens*, *L. campestris*, *L. cf. conferta*, *L. dispersa*, *L. muralis*, *L. semipallida*, *Lecidella carpathica*, *L. stigmatea*,

Lepraria lobificans, *L. vouauxii*, *Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis*, *Physcia caesia*, *P. dimidiata*, *P. dubia*, *P. tenella*, *Physconia grisea*, *Psilolechia lucida*, *Ramalina pollinaria*, *Rinodina olea* i *Xanthoria calcicola*.

Pozostałe 24% bioty, to porosty na podłożach niewapiennych, notowane wyłącznie na konstrukcjach z piaskowca i ceglach. Biota podłoży niewapiennych na obszarze klasztoru jest równie bogata co biota podłoży zawierających węglan wapnia. Zwłaszcza stanowiska na elementach z piaskowca charakteryzują się bogatą biotą i dużym pokryciem przez poszczególne taksony. Dzięki obecności tych siedlisk biota całego obiektu została wzbogacona o 14 gatunków. Gatunki, które wystąpiły tylko na piaskowcu bądź cegle, to: *Acarospora fuscata*, *A. smaragdula*, *A. umbilicata*, *Aspicilia caesiocinerea*, *A. cinerea*, *Lecanora polytropa*, *Lecidea fuscoatra*, *L. sarcogynoides*, *Porpidia cinereoatra*, *P. crustulata*, *Rhizocarpon distinctum* i *R. geographicum*, *Xanthoparmelia loxodes*, *X. verruculifera*. Większość z nich, to porosty bardzo rzadkie na badanym obiekcie, co oznacza, że na poszczególnych stanowiskach nie odgrywają znaczącej roli w kształtowaniu zbiorowiska. Tylko *Xanthoparmelia loxodes*, *Acarospora fuscata* i *Aspicilia caesiocinerea* są częstsze i zajmują większe powierzchnie.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że zarówno na poszczególnych stanowiskach o podłożu wapiennym, jak i pozbawionym węglanu wapnia, istnieje duża rozbieżność pod względem liczby notowanych gatunków. Na najbogatszym stanowisku wapiennym (nr 22) odnotowano 22 gatunki porostów, a na najuboższym (nr 3), zaledwie 2. Spośród wszystkich stanowisk niewapiennych, największa różnorodność panuje na stanowisku nr 2, gdzie stwierdzono obecność 18 taksonów, a najmniejsza na stanowisku nr 17, gdzie rosną tylko 3 taksony.

Dodatковым czynnikiem ekologicznym, wpływającym na skład gatunkowy podłoży, jest ekspozycja badanych powierzchni. Wszystkie elementy z piaskowca na terenie klasztoru są porośnięte niemal wyłącznie na swych poziomych lub lekko pochyłych powierzchniach. Jeżeli porosty występowały na powierzchniach pionowych, to głównie wynikało to z silnego rozrostu plech rosnących w poziomie. Na poziomych powierzchniach znacznie częściej pojawiają się gatunki ornitokopfilne, wybitnie nitrofilne, np. *Acarospora fuscata*, *Candelariella vitellina*, *Lecanora muralis* i *Lecidella stigmatea*, oraz pyłolubne z rodzajów *Physcia* i *Phaeophyscia*.

Na terenie kompleksu klasztornego porosty rozmieszczone są nierównomiernie. W wielu miejscach stwierdzono niemal zupełny ich brak, w innych liczne gatunki pokrywają znaczne powierzchnie (poziome i pionowe). Ponadto, jedno stanowisko charakteryzują się dużą bioróżnorodnością, przy stosunkowo niewielkim pokryciu, inne ubogim składem gatunkowym, ale masowym pokrywaniem. Porosty najliczniej porastają ścianę północną pałacu opata, południową ścianę klasztoru oraz niektóre powierzchnie poziome. Zaobserwowano również różnice w rozmieszczeniu porostów pomiędzy poszczególnymi ścianami

kompleksu, odpowiadającymi czterem głównym kierunkom geograficznym. Zdecydowanie najuboższa pod tym względem jest cała fasada zachodnia, podczas gdy na ścianie południowej i północnej lichenobiota jest bardzo bogata, zarówno pod względem liczby gatunków, jak i stopnia pokrywania powierzchni. Również w obrębie ścian o tej samej ekspozycji i pozornie takich samych warunkach siedliskowych, można zaobserwować duże zróżnicowanie.

4. Dyskusja

Jedynymi obiektami zabytkowymi w kraju, na których terenie przeprowadzono dotychczas podobne badania jest zamek w Malborku (Guzow 1997) oraz kościół w Postolinie (Kukwa, Jando 1998).

Biota klasztoru w Lubiążu liczy 57 gatunków grzybów zlichenizowanych, podczas gdy na zamku w Malborku zanotowano tylko 34 gatunki. Taka duża różnica spowodowana jest przede wszystkim odmienną historią porównywanych obiektów. Prawdopodobnie jest też wynikiem odmiennego charakteru budowli. Zamek malborski w większości zbudowany jest z nieotynkowanej cegły, a elementy z piaskowca odgrywają tu znikomą rolę, podczas gdy klasztor w Lubiążu obfituje zarówno w cegłę, piaskowiec jak i ogromne powierzchnie tynku. Ponadto, zamek w Malborku uległ ogromnym zniszczeniom w czasie II wojny światowej i od 1945 r. trwają na jego terenie prace remontowe i budowlane. Klasztor uchronił się przed zniszczeniami i nie prowadzono na jego terenie prawie żadnych prac remontowych. Pozwoliło to uchronić przed zniszczeniem stanowiska kilku rzadkich w Polsce porostów epilitycznych.

Biota zamku w Malborku jest nie tylko uboższa, ale różni się także obecnością kilku gatunków nie stwierdzonych w Lubiążu. Tylko 24 gatunki są wspólne dla obu obiektów. W tej grupie znalazły się przede wszystkim porosty ubikwistyczne, pospolite na różnego rodzaju podłożach, posiadające szeroką tolerancję ekologiczną. 37% bioty Malborka stanowią porosty sporadyczne, zanotowane na jednym stanowisku, podczas gdy w Lubiążu grupa ta obejmuje 24% ogółu. Gatunkami pospolicie porastającymi oba obiekty są *Caloplaca citrina*, *Lecanora albescens* i *L. dispersa*.

Duże podobieństwo do składu gatunkowego murów Lubiąża wykazuje natomiast biota kościoła w Postolinie. Jest ona znacznie uboższa od bioty klasztoru, gdyż stwierdzono tam występowanie zaledwie 20 gatunków porostów, ale aż 18 z nich to gatunki wspólne dla obu obiektów.

Gatunkami stanowiącymi trzon dla sztucznych podłoży różnych regionów Europy są przede wszystkim porosty pionierskie, tj. *Lecanora albescens*, *L. dispersa*, *Candelariella aurella*, *Caloplaca citrina*, *C. holocarpa*, a także

gatunki o bardzo szerokiej skali ekologicznej: *Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis* i *Physcia caesia* oraz typowe porosty kalcyfilne, np. *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca saxicola*, *Lecidella stigmatea* i *Sarcogyne regularis* (Sagin 1998). Wszystkie wyżej wymienione gatunki są również obecne w biocie klasztoru w Lubiążu.

Nierównomierne rozmieszczenie porostów na terenie klasztoru związane jest prawdopodobnie z wpływem bardzo różnorodnych czynników środowiskowych, jak i z indywidualnymi preferencjami ekologicznymi poszczególnych gatunków. Czynniki takie jak właściwości fizykochemiczne podłoża, insolacja, dostępność związków azotowych i ingerencja człowieka, nakładają się na siebie i współuczestniczą w tworzeniu warunków mniej lub bardziej przyjaznych dla poszczególnych gatunków i ich zbiorowisk.

5. Wnioski

- Porosty zabytkowych budowli w Polsce są bardzo słabo poznane. Szczegółowe analizy mogą być źródłem wielu cennych informacji o rozmieszczeniu i ekologii porostów.
- Mury klasztoru w Lubiążu charakteryzują się o wiele większym bogactwem gatunkowym niż pozostałe, nieliczne budowle zabytkowe w Polsce, na których przeprowadzono podobne badania. Ma to związek przede wszystkim z różnorodnością dostępnych dla porostów podłoży, a także z odmienną historią poszczególnych obiektów.
- Gatunkami najpospolitszymi na terenie klasztoru są: *Caloplaca citrina*, *Lecanora albescens*, *L. dispersa* i *L. muralis*.
- Na terenie klasztoru porosty rozmieszczone są nierównomiernie. Jest to prawdopodobnie wynik oddziaływania wielu czynników, tj. lokalnych warunków świetlnych, wieku i rodzaju podłoża oraz zawartości związków azotu w podłożu.
- Z przeprowadzonych badań wynika, że zabytkowe obiekty są ważnym siedliskiem dla wielu rzadkich w skali kraju gatunków porostów naskalnych.

Podziękowania. Serdeczne podziękowania składamy Prof. Wiesławowi Fałtynowiczowi za opiekę merytoryczną oraz wszechstronną pomoc podczas kolejnych etapów badań i powstawania niniejszej pracy. Dziękujemy również dr hab. Martinowi Kukwie oraz dr Marii Kossowskiej za pomoc w oznaczaniu materiałów.

Literatura

- CIEŚLIŃSKI S., FAŁTYNOWICZ W. (red.) 1993. Atlas of the geographical distribution of lichens in Poland. – W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, **1**: 1–67.
- DIEDERICH P., ERTZ D., STAPPER N., SÉRUSIAUX E., VAN DEN BROECK D., VAN DEN BOOM P., RIES C. 2012. The lichens and lichenicolous fungi of Belgium, Luxembourg and northern France. – URL: <http://www.lichenology.info>
- DERUELLE S. 1988. Effets de la pollution atmospherique sur la vegetation lichenique des monuments historiques. – Stud. Geobot. **8**: 23–31.
- DERUELLE S., LALLEMANT R., ROUX C. 1979. La vegetation lichenique de la basilique Notre Dame de l'Epine (Marne). – Documents Phytosociologiques, N. S. **4**: 9–30.
- FAŁTYNOWICZ W. 2003. Lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland. An annotated checklist. – W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Kraków, 435 ss.
- GARTY J. 1988. Some observations on the establishment of the lichen *Caloplaca aurantia* on concrete tiles in Israel. – Stud. Geobot. **8**: 13–21.
- GUZOW B. 1997. The lichen flora of the Malbork castle (N. Poland). – Acta Mycol. **32**(1): 23–30.
- KONDRACKI J. 2000. Geografia regionalna Polski. – Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 441 ss.
- KONDRATYUK S. YA., BIELCZYK U., KRUMBEIN W. E., GORBUSHINA A. 2001. *Xanthoria novakii* sp. nov. (Teloschistaceae, lichenized Ascomycota), a new epilithic lichen species. – Mycotaxon **77**: 349–358.
- KUKWA M., JANDO K. 1998. Porosty gotyckiego kościoła w Postolinie (Północna Polska). – Materiały II Przeglądu Działalności Kół Naukowych Przyrodników. – Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Słupsku, s. 53–56.
- ŁUŻYŃIECKA E. 1987. Lubiąż. – Ser. Monografie **1**. – Wojewódzki Ośrodek Archeologiczno-Konserwatorski we Wrocławiu.
- MOTTERSHEAD D., LUCAS G. 2000. The role of lichens in inhibiting erosion of a soluble rock. – Lichenologist **32**(6): 601–609.
- NIMIS P. L., MONTE M. 1988. The lichen vegetatio on the Cathedral of Orvieto (Central Italy). – Stud. Geobot. **8**: 47–64.
- NOWAK J., TOBOLEWSKI Z. 1975. Porosty polskie. Opisy i klucze do oznaczania porostów w Polsce dotychczas stwierdzonych lub prawdopodobnych. – PWN, Warszawa-Kraków, 1177 ss.
- ORANGE A., JAMES P. W., WHITE F. J. 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. – British Lichen Society, London, 82 ss.
- PIERVITTORI R., SAMPO S. 1988. Lichen colonization on stoneworks: examples from piedmont and Aosta Valley. – Stud. Geobot. **8**: 73–75.
- PILCH J. 1971. Lubiąż. – Dolnośląskie Towarzystwo Oświatowe, Wrocław, 24 ss.
- PURVIS O. W., COPPINS B. J., HAWKSWORTH D. L., JAMES P. W., MOORE D. M. 1992. The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. – Natural History Museum Publications, London, 710 ss.

- ROCCARDI A., BIANCHETTI P. 1988. The distribution of lichens on some stoneworks in the surroundings of Rome. – *Stud. Geobot.* **8**: 89–97.
- SĄGIN B. 1998. Porosty wapiennych podłoży pochodzenia antropogenicznego w północnej Polsce. – Katedra Ekologii Roślin i Ochrony Przyrody, Uniw. Gdański. Mscr. pracy
- SMITH C. W., APTROOT A., COPPINS B. J., FLETCHER A., GILBERT O. L., JAMES P. W., WOLSELEY P. A. 2009. The lichen of Great Britain and Ireland. – British Lichen Society, London, 1046 ss.
- WIRTH V. 1995. Die Flechten Baden-Württembergs. Ed. 2. – E. Ulmer Verl., Stuttgart, 1006 ss.

Summary

Lichens colonizing historic buildings are poorly studied in Poland. There is a justified need for a floristic research, which can contribute to a better understanding of the geographical range of the epilithic lichens, including species rarely occurring in the country. The aim of this study was to present lichens occurring in the Lubiąż monastery complex, and their ecology.

This complex is located in a small town Lubiąż, on the right bank of the Odra river, in the Wołów district (Lower Silesia Voivodeship). The town is situated 55 km NW of Wrocław city. Cistercian monastery in Lubiąż is the largest and one of the oldest in Silesia. Due to the lack of proper management the building is now in bad condition.

In the study area, 41 locations on artificial rocky substrates were designated (Tab. 1, Fig. 1), where 57 species of lichen-forming fungi were noted. Lichens are found on two types of substrates: calcareous (plaster, mortar, concrete) and non-calcareous (brick, sandstone). 55% of lichenbiota was classified as a facultative calcicolous lichens, 24% as non-calcicolous lichens, and 21% as obligatory calcicolous lichens. Some of the recorded species e.g. *Acarospora umbilicata*, *Buellia venusta*, *Caloplaca crenulatella*, *Lecania rabenhorstii*, *Lecidea sarcogynoides*, *Physcia dimidiata* and *Xanthoria nowakii* are very rare in Poland. Within the area of the monastery complex lichens are distributed unevenly. Most of them grow on the north-facing wall of the abbot's palace, the southern wall of the monastery and some on the horizontal surfaces. This is probably the result of many factors, inter alia: local lighting conditions, the age and type of the substrate and the nitrogen content in the substrate.

Inventory of the lichens in the Lubiąż monastery complex is the first such research conducted in southern Poland. It was found that the walls of the monastery have a much greater species richness than other researched historic buildings in Poland. This is due to the variety of the substrates available for the lichens, as well as to different history of the individual buildings of the monastery complex. The study shows that historical monuments, as anthropogenic rocky substrates, are important habitat for many rare lichens in Poland.