

# Porosty, grzyby naporostowe i nażywiczne rezerwatu „Buki Mierzei Wiślanej” (N Polska)

## Lichenized, lichenicolous and resinicolous fungi of the ‘Buki Mierzei Wiślanej’ nature reserve (N Poland)

AGNIESZKA KOWALEWSKA, MARTIN KUKWA\*

A. Kowalewska, Pomorski Zespół Parków Krajobrazowych w Słupsku, Oddział Zespołu w Gdańsku – Trójmiejski Park Krajobrazowy, ul. Polanki 51, 80-308 Gdańsk, e-mail: a.kowalewska@pomorskieparki.pl, a.kowalewska01@gmail.com

M. Kukwa, Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, e-mail: \*dokmak@ug.edu.pl (do korespondencji)

ABSTRACT: Altogether 82 lichens, 7 lichenicolous and 2 resinicolous fungi were recorded in the ‘Buki Mierzei Wiślanej’ nature reserve. Fourteen lichen species reported previously from the area were not found at present; that number includes many species that are threatened and protected by law, of which some are considered as indicators of old growth forests. 26 taxa are included in the red list of lichens in Poland: 1 as critically endangered (CR), 7 as endangered (EN), 11 as vulnerable (VU), 1 as near threatened (NT) and 6 taxa with indeterminate risk of extinction (DD); 12 of those are known only from historical records. 13 taxa are included in the red list of endangered lichen species in Pomorze Gdańskie: 3 as endangered (EN), 6 as vulnerable (VU), 2 as least concern (LC) and 2 taxa with indeterminate risk of extinction (DD); 7 of those were not recorded at present. Nine of all species are entirely and one partially protected by law. Also other noteworthy lichens were found in the nature reserve, e.g., *Bacidina sulphurella*, *Biatora pontica*, *Calicium parvum* and *Graphis pulverulenta*. Additionally, the first record of lichenicolous fungus, *Cornutispora ciliata*, from northern Poland is presented. The comparison of lichen species recorded by the authors and those reported in previous works shows decline of number of species. This could have been caused by the changes in the forest community or the increase of air pollution.

KEYWORDS: lichens, saprobic fungi, rare species, threatened and protected species, Western Pomerania

## Wstęp

Rezerwat przyrody „Buki Mierzei Wiślanej” znajduje się na terenie Parku Krajobrazowego „Mierzeja Wiślana” i położony jest na północny wschód od Przebrna. Został on utworzony w 1962 roku mocą Zarządzenia Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego i zajmuje 5,92 ha w oddziale nr 173 (dawniej oddział nr 390) w leśnictwie Przebrno nadleśnictwa Elbląg. Celem jego powstania było objęcie ochroną starych drzewostanów bukowych uważanych za pozostałość dawnej naturalnej roślinności Mierzei Wiślanej (Sulma 1958; Zarządzenie... 1962; Gerstmannowa, Zalewski 2001; Lenartowicz i in. 2001)

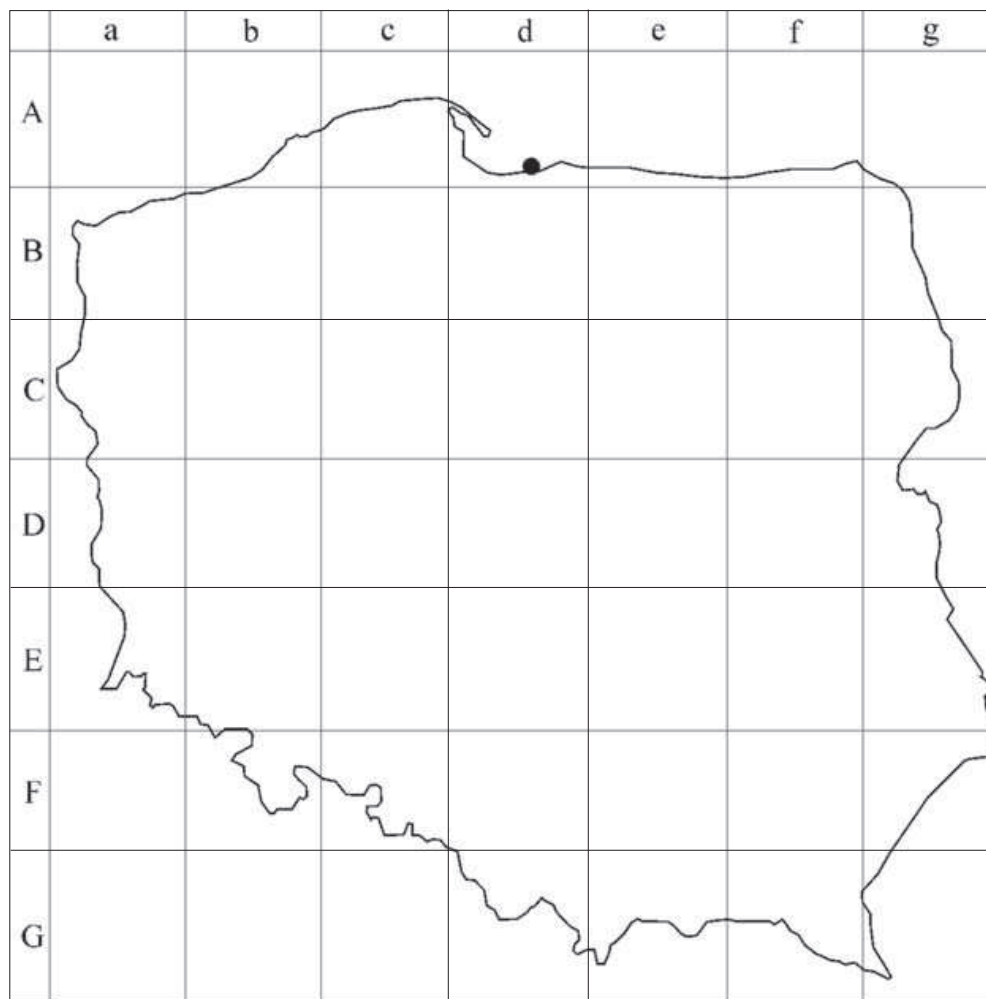
Porosty rezerwatu są obiektem badań od ponad pięćdziesięciu lat. Pierwszych danych dostarczył Sulma (1958), który podał z jego obszaru 21 gatunków. Kolejne notowania porostów można znaleźć w pracy Budzbon (1983), która wymienia trzy gatunki. Prawdopodobnie stwierdziła ona więcej porostów na terenie rezerwatu, jednak w swojej pracy nie wyodrębniła samego rezerwatu jako odrębnego stanowiska, łącząc pochodzące z niego dane z notowaniami z pobliskich oddziałów w jedno stanowisko. Budzbon (1983) odnotowała ponadto, że niektóre porosty stwierdzone przez Sulmę (1958) nie występowały już w czasie prowadzonych przez nią badań, co wskazuje na niekorzystne już w tym czasie przekształcenia składu bioty porostów tego terenu.

Celem tej pracy jest przedstawienie bioty porostów występujących wspólnie w rezerwacie „Buki Mierzei Wiślanej” oraz zmian, jakie zaszły od czasu pierwszych opracowań lichenologicznych na tym terenie. W pracy uwzględniono także grzyby naporostowe oraz nażywiczne.

## 1. Materiał i metody

Rezerwat położony jest na Mierzei Wiślanej w północnej Polsce (ryc. 1) w kwadracie ATPOL Ad-85 (por. Cieśliński, Fałtynowicz 1993). Badania terenowe prowadzono głównie w roku 2013, penetrując wszystkie dostępne siedliska w całym rezerwacie. Porosty możliwe do identyfikacji w terenie spisywano, natomiast w przypadku gatunków, których oznaczenie było niemożliwe, zebrano niewielkie próbki w celu zbadania struktur anatomicznych i/lub analizy składu wtórnych metabolitów porostowych. Materiały te zostały zdeponowane w zielniku Katedry Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Gdańskiego (UGDA). W pracy uwzględniono także kilka okazów zebranych w 2004 roku przez drugiego autora, nieoznaczone wcześniej materiały T. Sulmy z terenu rezerwatu z lat 1956-1957 oraz notowania zawarte w pracach Sulmy (1958) i Budzbon (1983). Łącznie uwzględniono ponad 200 notowań.

Wtórne metabolity porostowe niezbędne do identyfikacji części gatunków badano przy pomocy chromatografii cienkowarstwowej (TLC) w eluentach A, B i/lub C (por. Orange i in. 2001; Kubiak, Kukwa 2011).



Ryc. 1. Lokalizacja rezerwatu „Buki Mierzei Wiślanej” w Polsce na tle siatki kwadratów ATPOL.

Fig. 1. Location of the 'Buki Mierzei Wiślanej' nature reserve in Poland on the ATPOL grid square system.

Nazewnictwo taksonów przyjęto głównie za Fałtynowiczem (2003), Fałtynowiczem i Kukwą (2007) oraz Czyżewską i Kukwą (2009), za wyjątkiem przedstawicieli z rodzajów: *Alyxoria* Ach. (Ertz, Tehler 2011), *Graphis* Ach. (Neuwirth, Aptroot 2011), *Micarea* Fr. (Czarnota 2007; Czarnota, Guzow-Krzemińska 2010), *Polycauliona* Hue (Arup i in. 2013), *Varicellaria* Nyl. (Schmitt i in. 2012), *Violella* T. Sprib. (Spribille i in. 2011) i *Zwackhia* Körb. (Ertz, Tehler 2011), oraz gatunków: *Bacidina sulphurella* (Hauck, Wirth 2010), *Biatora pontica* (Printzen, Tønsberg 2003), *Cornutispora ciliata* (Gierl, Kalb 1993), *Lepraria finkii* (Lendemer 2011), *Melanelixia glabrata* (Arup, Sandler Berlin 2011) i *Opegrapha niveoatra* (Santesson i in. 2004). Gatunki rzadkie lub rzadko wyróżniane zostały opatrzone odpowiednim komentarzem.

Objaśnienia zastosowanych symboli: † – takson nieodnaleziony współcześnie; \* – grzyb naporostowy; + – grzyb nażywiczny.

## 2. Wyniki i ich omówienie

### 2.1. Wykaz gatunków

- Alyxoria varia* (Pers.) Ertz & Tehler [syn. *Opegrapha varia* Pers.] – na korze *Fagus sylvatica*.  
*Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid. – na korze opadłej gałęzi.  
*Arthonia radiata* (Pers.) Ach. – na korze *Fagus sylvatica* i *Sorbus aucuparia*.  
*Arthonia spadicea* Leight. – na korze *Alnus glutinosa*.  
*Arthothelium ruanum* (A. Massal.) Körb. – na korze *Fagus sylvatica*.  
\**Athelia aranchnoidea* (Berk.) Jülich – na plechach porostów na korze opadłej gałęzi.  
*Bacidina sulphurella* (Samp.) M. Hauck & V. Wirth – na korze *Fagus sylvatica* i *Sorbus aucuparia*. Gatunek od niedawna wyróżniany, wcześniej włączany do *B. arnoldiana* (Körb.) V. Wirth & Vězda (Brand i in. 2009). W Polsce znany jest z kilku publikowanych stanowisk (Brand i in. 2009; Kubiak i in. 2010; Śliwa 2010; Czarnota, Guzow-Krzemińska 2012; Schiefelbein i in. 2012), jednak z całą pewnością występuje częściej. Zrewidowane do tej pory okazy *B. arnoldiana* s.l. z Pomorza Gdańskiego wskazują, że jest to porost raczej rozpowszechniony (A. Kowalewska, M. Kukwa, mat. niepubl.).  
*Biatora efflorescens* (Hedl.) Räsänen – na korze *Carpinus betulus* i *Fagus sylvatica*.  
*Biatora pontica* Printzen & Tønsberg – na korze *Carpinus betulus*. Gatunek podany z Polski do tej pory z trzech stanowisk (Kukwa i in. 2012a; Schiefelbein i in. 2012).  
*Buellia griseovirens* (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. – na korze *Alnus glutinosa* i *Fagus sylvatica*.  
*Calicium parvum* Tibell – na korze *Pinus sylvestris*. Gatunek rzadko notowany w Polsce (Kubiak 2011; Kukwa, Zduńczyk 2011), jednak prawdopodobnie częstszy przynajmniej na północy kraju.  
*Calicium viride* Pers. – na korze *Alnus glutinosa*, *Fagus sylvatica* i *Quercus robur*.  
†*Cetrelia cetrarioides* (Delise) W. L. Culb. & C. F. Culb. s.l. – gatunek podawany przez Sulmę (1958) jako *Parmelia cetrarioides* Delise. Okaz nie zachował się, stąd niemożliwe jest stwierdzenie, czy notowanie należy do *C. cetrarioides* s.str. czy innych podobnych gatunków niewyróżnianych wcześniej w Polsce (Kukwa i in. 2012b).  
*Chaenotheca chrysocephala* (Turner ex Ach.) Th. Fr. – na korze *Alnus glutinosa* i *Quercus robur*.  
*Chaenotheca ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig. – na korze *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies* i *Pinus sylvestris*.  
*Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng. [syn. *C. ochrochlora* Flörke] – na korze *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris* oraz martwym drewnie.  
*Cladonia digitata* (L.) Hoffm. – na *Alnus glutinosa*.  
\**Clypeococcum hypocenomycis* D. Hawksw. – na plesze *Hypocenomyce scalaris* rosnącej na korze *Pinus sylvestris*.  
*Coenogonium pineti* (Ach.) Lücking & Lumbsch – na korze *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Larix europaea*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur* oraz korze pniaka.  
\**Cornutispora ciliata* Kalb – na plesze *Pertusaria pertusa* rosnącej na korze *Carpinus betulus*. Gatunek ten był podany z Polski z jednego stanowiska w Tatrach, jednak z powodu różnic w wymiarach konidiów oznaczenie uznano za niepewne (Kukwa, Flakus 2009). Notowanie w tej pracy jest pierwszym notowaniem tego gatunku w północnej Polsce.  
*Evernia prunastri* (L.) Ach. – na korze *Alnus glutinosa*.

- Graphis pulverulenta* (Pers.) Ach. – na korze *Alnus glutinosa* i *Fagus sylvatica*. Takson niedawno uznany za odrębny od *G. scripta* (Neuwirth, Aptroot 2011). Z terenu Polski znany jest tylko z kilku publikowanych stanowisk, w tym z jednego z pobliskiej Wysoczyzny Elbląskiej (Neuwirth, Aptroot 2011). Z całą pewnością *G. pulverulenta* jest porostem częstym, przynajmniej w północnej Polsce i wiele notowań *G. scripta* prawdopodobnie należy do tego właśnie gatunku (A. Kowalewska, M. Kukwa, mat. niepubl.).
- Graphis scripta* (L.) Ach. – na korze *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* i *Sorbus aucuparia*. Gatunek stwierdzony także przez Sulmę (1958), ale notowanie to może się odnosić do *G. pulverulenta*.
- Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy – na korze *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies* i *Pinus sylvestris*.
- Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – na korze *Betula pendula*, opadłej gałęzi oraz martwym drewnie. Gatunek stwierdzony także przez Sulmę (1958) jako *Parmelia physodes* (L.) Ach.
- †*Hypotrachyna revoluta* (Flörke) Hale – gatunek notowany przez Sulmę (1958) jako *Parmelia revoluta* Flörke.
- †*Lecanora albella* (Pers.) Ach. [syn. *L. pallida* (Schreb.) Rabenh.] – porost notowany przez Sulmę (1958) jako *L. pallida*. Gatunek współcześnie rzadko odnajdywany na Pomorzu Gdańskim i w całej północnej Polsce, a wiele z wcześniejszych stanowisk ma prawdopodobnie charakter historyczny (Fałtynowicz 1992, 2003; Cieśliński 2003; Fałtynowicz, Kukwa 2007; Kukwa i in. 2012 c).
- Lecanora* cf. *albellula* (Nyl.) Th. Fr. – na korze opadłej gałęzi. Notowanie niepewne z powodu niewielkich rozmiarów. Gatunek bardzo rzadko wyróżniany na Pomorzu Gdańskim (notowany na kilku stanowiskach) i w północnej Polsce (Fałtynowicz 2003; Fałtynowicz, Kukwa 2007; Kukwa 2009a; Kukwa i in. 2012c, Zalewska 2012), częstszy w części południowej kraju (Fałtynowicz 2003; Szczepańska 2008).
- Lecanora argentata* (Ach.) Malme – na korze *Fagus sylvatica*.
- Lecanora carpinea* (L.) Vain. – na korze *Fagus sylvatica* i opadłej gałęzi.
- Lecanora chlarotera* Nyl. – na korze opadłej gałęzi.
- Lecanora conizaeoides* Nyl. ex Cromb. – na korze *Betula pendula*, *Pinus sylvestris* i opadłej gałęzi.
- Lecanora expallens* Ach. – na korze *Alnus glutinosa* i *Fagus sylvatica*.
- †*Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabenh. – gatunek odnotowany przez Sulmę (1958).
- Lecanora symmicta* (Ach.) Ach. – na korze opadłej gałęzi.
- Lecidea nylanderii* (Anzi) Th. Fr. – na korze *Alnus glutinosa*.
- †*Lecidella achristotera* (Nyl.) Hertel & Leuckert – gatunek notowany przez Budzbon (1983) z kory *Fagus sylvatica*. Gatunek bardzo rzadki w Polsce (Fałtynowicz 2003).
- Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy – na korze opadłej gałęzi. Notowany także przez Sulmę (1958) jako *Lecidea parasema* Ach.
- Lepraria elobata* Tønsberg – na korze *Alnus glutinosa*, *Betula pendula* i *Fagus sylvatica*
- Lepraria finkii* (B. de Lesd.) R. C. Harris [syn. *L. lobificans* auct. non Nyl.] – na korze *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus* i *Fagus sylvatica*.
- Lepraria incana* (L.) Ach. – na korze *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Larix europaea*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia* oraz korze pniaka.
- Lepraria rigidula* (B. de Lesd.) Tønsberg – na korze *Alnus glutinosa* i *Fagus sylvatica*.
- \**Lichenocodium lecanorae* (Jaap) D. Hawksw. – na *Pertusaria pertusa* rosnącej na korze *Carpinus betulus*.
- Loxospora elatina* (Ach.) A. Massal. – na korze *Alnus glutinosa*. Porost rzadki w północnej Polsce (Cieśliński 2003; Fałtynowicz 2003; Kubiak 2005; Zalewska 2012). Na Pomorzu

- Gdańskim znany tylko z kilku stanowisk (Kowalewska i in. 2000; Kukwa 2005; Kukwa, Zduńczyk 2011).
- Melanelixia glabratula* (Lamy) Sandler & Arup [syn. *M. fuliginosa* (Fr. ex Duby) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch subsp. *glabratula* (Lamy) J. R. Laundon] – na korze *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia* i opadłej gałęzi. Gatunek notowany także przez Sulmę (1958) jako *Parmelia fuliginosa* (Fr.) Nyl.
- Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – na korze opadłej gałęzi. Gatunek stwierdzony także przez Sulmę (1958) jako *Parmelia subaurifera* Nyl.
- Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – na korze opadłej gałęzi.
- Micarea byssacea* (Th. Fr.) Czarnota, Guzow-Krzemińska & Coppins – na korze *Fagus sylvatica*. Gatunek od niedawna wyróżniany (Czarnota, Guzow-Krzemińska 2010). Na Pomorzu Gdańskim jest porostem częstym (A. Kowalewska, M. Kukwa, mat. niepubl.).
- Micarea micrococca* (Körb.) Gams ex Coppins – na korze *Fagus sylvatica*. Porost od niedawna wyróżniany (Czarnota 2007; Czarnota, Guzow-Krzemińska 2010). Na Pomorzu Gdańskim jest gatunkiem częstym (A. Kowalewska, M. Kukwa, mat. niepubl.).
- Micarea prasina* Fr. s.str. – na martwym drewnie.
- \**Monodictys epilepraria* Kukwa & Diederich – na plesze *Lepraria* spp. rosnących na korze *Quercus robur* oraz na korze świerkowego pniaka.
- Ochrolechia microstictoides* Räsänen – na korze *Alnus glutinosa*. Gatunek zebrany także przez T. Sulmę z kory *Fagus sylvatica* w 1956 roku jako *Pertusaria leprarioides* Erichsen.
- †*Ochrolechia subviridis* (Hřeg) Erichsen – gatunek stwierdzony przez Sulmę (1958). Jest to rzadki porost w Polsce należący do gatunków o atlantyckim typie rozmieszczenia (Kukwa 2009b). Notowanie to być może odnosi się do podobnej morfologicznie i częstszej *O. bahusiensis* H. Magn, której okaz został zebrany przez T. Sulmę w pobliżu rezerwatu i oznaczony przez niego jako *O. subviridis*.
- Opegrapha niveoatra* (Borrer) J. R. Laundon [syn. *O. vulgata* (Ach.) Ach. var. *subsiderella* Nyl.] – na korze *Quercus robur*.
- Opegrapha vermicellifera* (Kunze) J. R. Laundon – na korze *Fagus sylvatica*. Stwierdzony także przez Budzbon (1983) na korze *Fagus sylvatica*. Jest to porost rzadki w północnej Polsce (Cieśliński 2003; Fałtynowicz 2003; Zalewska 2012). Na Pomorzu Gdańskim znaleziony został do tej pory na trzech stanowiskach (Fałtynowicz 1992; Kukwa, Zduńczyk 2011).
- Parmelia sulcata* Taylor – na korze *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, martwym drewnie i opadłych gałęziach.
- Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. – na korze *Fagus sylvatica*.
- Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. – na korze *Alnus glutinosa* i *Fagus sylvatica*. Porost podany także przez Sulmę (1958). Zebrane przez niego okazy z kory *Alnus glutinosa* i *Fagus sylvatica* zachowały się w materiale zielnikowym i ich oznaczenie potwierdzono za pomocą TLC.
- †*Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy & Werner – gatunek stwierdzony przez Sulmę (1958) jako *P. discoidea* (Pers.) Malme. Okaz z kory *Alnus glutinosa* znajduje się w zielniku UGDA; jego identyfikację potwierdzono przy pomocy TLC.
- Pertusaria coccodes* (Ach.) Nyl. – na korze *Fagus sylvatica*. Zebrany także przez T. Sulmę na korze *Fagus sylvatica* w 1957 roku.
- †*Pertusaria flavida* (DC.) J. R. Laundon – gatunek notowany przez Sulmę (1958) jako *P. lutescens* (Hoffm.) Lamy na korze *Fagus sylvatica*. Zachowany okaz reprezentuje chemo-

- typ II (Zduńczyk i in. 2012). Jest to gatunek rzadki w Polsce, liczniejszy tylko na Pomorzu Zachodnim (Zduńczyk i in. 2012; Zduńczyk 2013).
- Pertusaria leioplaca* DC. – na korze *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* i *Quercus robur*. Notowany także przez Sulmę (1958).
- Pertusaria pertusa* (Weigel) Tuck. – na korze *Fagus sylvatica*. Notowany także przez Sulmę (1958). Zebrane przez niego okazy z kory *Alnus glutinosa* i *Fagus sylvatica* zachowały się w materiale zielnikowym i ich oznaczenie potwierdzono przy pomocy TLC.
- Pertusaria pupillaris* (Nyl.) Th. Fr. – na korze *Alnus glutinosa*. Porost ten jest wyróżniany w Polsce od niedawna, a jego rozmieszczenie jest ciągle słabo poznane (Kukwa 2005; Łubek 2007; Śliwa, Kukwa 2012; Zalewska 2012). Na Pomorzu Gdańskim jest znany z kilku publikowanych i niepublikowanych notowań (Kukwa 2005, 2009a; A. Kowalewska, M. Kukwa, mat. niepubl.).
- Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg – na korze opadłej gałęzi.
- Phlyctis argena* (Ach.) Flot. – na korze *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* i *Sorbus aucuparia*. Gatunek notowany także przez Sulmę (1958).
- Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier – na korze *Sorbus aucuparia* i opadłych gałęziach.
- Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau – na korze *Fagus sylvatica*.
- Physcia stellaris* (L.) Nyl. – na korze opadłej gałęzi.
- Physcia tenella* (Scop.) DC. – na korze *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia* i opadłych gałęziach.
- Placynthiella dasaea* (Stirt.) Tønsberg – na martwym drewnie.
- Polycauliona candelaria* (L.) Frödén, Arup & Söchting s.l. [syn. *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr.] – na korze opadłej gałęzi. Znaleziony okaz był niewielki, stąd brak pewności, czy reprezentował on *P. candelaria* s. str. czy też bardzo podobną morfologicznie *P. ucrainica* (S. Y. Kondr.) Frödén, Arup & Söchting, która być może jest synonimem *P. candelaria* (Arup i in. 2013).
- Polycauliona polycarpa* (Hoffm.) Frödén, Arup & Söchting [syn. *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Rieber] – na korze opadłej gałęzi.
- Porina aenea* (Wallr.) Zahlbr. – na korze *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* i *Sorbus aucuparia*.
- Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf – na korze *Betula pendula* i martwym drewnie.
- †*Pyrenula nitida* (Weigel) Ach. – gatunek notowany przez Sulmę (1958) na korze *Fagus sylvatica*.
- Pyrrhospora quernea* (Dicks.) Körb. – na korze *Quercus robur*. Zebrany także przez T. Sulmę z kory *Fagus sylvatica* w 1956 roku. Gatunek bardzo rzadki w Polsce, znany z kilku stanowisk na niżu (Fałtynowicz 1992, 2003; Cieśliński 2003; Kukwa 2005; Zduńczyk 2013).
- †*Ramalina farinacea* (L.) Ach. – porost stwierdzony przez Sulmę (1958).
- †*Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach. – gatunek notowany przez Sulmę (1958).
- Ropalospora viridis* (Tønsberg) Tønsberg – na korze *Fagus sylvatica*.
- +*Sarea difformis* (Fr.) Fr. [syn. *Epithyrium resiniae* (Sacc. & Berl.) Trotter] – na żywicy *Picea abies*. Grzyb znaleziony tylko w stadium anamorficznym.
- +*Sarea resiniae* (Fr.) Kuntze [syn. *Pycnidiella resiniae* (Fr. ex Fr.) Höhnel] – na żywicy *Picea abies*. Grzyb znaleziony tylko w stadium anamorficznym.
- Strangospora pinicola* (A. Massal.) Körb. – na korze opadłej gałęzi.
- \**Syzygospora physciacearum* Diederich – na plesze *Physcia tenella* rosnącej na korze opadłej gałęzi.
- \**Taeniolella punctata* M. S. Christ. & D. Hawksw. – na plesze *Graphis scripta* s.l. rosnącym na korze *Fagus sylvatica*
- Trapeliopsis flexuosa* (Fr.) Coppins & P. James – na *Fagus sylvatica*.

†*Usnea hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg. – zebrany przez T. Sulmę z kory *Fagus sylvatica* (brak daty zbioru, prawdopodobnie w 1956 lub 1957 roku), jednak notowanie to nie było przez niego publikowane.

†*Varicellaria hemisphaerica* (Flörke) Schmitt & Lumbsch [syn. *Pertusaria hemisphaerica* (Flörke) Erichsen] – gatunek podawany przez Sulmę (1958). Okaz zebrany został przez niego z kory *Fagus sylvatica* i zdeponowany jest w zielniku UGDA.

*Violella fucata* (Stirt.) T. Sprib. [syn. *Mycoblastus fucatus* (Stirt.) Zahlbr.] – na korze *Fagus sylvatica*.

*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. – na korze *Fagus sylvatica* i opadłych gałęziach.

†*Zwackhia viridis* (Ach.) Poetsch & Schied. [syn. *Opegrapha viridis* (Ach.) Behlen & Desberger] – gatunek notowany przez Budzbon (1983) na korze *Carpinus betulus* i *Fagus sylvatica*.

## 2.2. Omówienie wyników

Na terenie rezerwatu „Buki Mierzei Wiślanej” stwierdzono 82 gatunki porostów, 7 grzybów naporostowych oraz 2 gatunki saprobiontycznych grzybów nazywanych z rodzaju *Sarea* Fr. blisko spokrewnionych z porostami i często umieszczanych na listach wraz z nimi. Spośród wszystkich taksonów porostów aż 14 gatunków, w tym 12 notowanych przez Sulmę (1958) oraz dwa przez Budzbon (1983), nie zostało odnalezionych współcześnie.

Spośród stwierdzonych gatunków 26 (ok. 32% lichenobioty rezerwatu) (tab. 1) znajduje się na czerwonej liście porostów w Polsce, w tym 1 jako krytycznie zagrożony (kategoria CR), 7 jako wymierające (EN), 11 jako narażone (VU), 1 w kategorii „bliski zagrożenia” (NT), a dla 6 brak jest dostatecznych danych odnośnie stopnia zagrożenia (DD) (Cieśliński i in. 2006). Prawie połowa gatunków z czerwonej listy (12, ok. 15% całości bioty porostów) znana jest tylko z notowań historycznych (tab. 1). Na czerwonej liście porostów zagrożonych na Pomorzu Gdańskim znajduje się 13 taksonów (ok. 16% całości bioty) (tab. 1), z których 3 uznano za wymierające (kategoria EN), 6 za narażone (VU), 2 za słabo zagrożone (LC), a 2 za gatunki o niedostatecznych danych odnośnie stopnia zagrożenia (DD) (Fałtynowicz, Kukwa 2003). Aż 7 (ok. 8%) z nich to taksony niepotwierdzone współcześnie.

W rezerwacie stwierdzono łącznie 9 gatunków objętych ochroną ścisłą oraz jeden gatunek objęty ochroną częściową (Rozporządzenie... 2004) (tab. 2). Pięć gatunków z pierwszej grupy znanych jest tylko z danych historycznych.

Na uwagę zasługują także notowania takich porostów, jak *Bacidina sulphurella*, *Biatora pontica*, *Calicium parvum* i *Graphis pulverulenta* oraz grzyba naporostowego *Cornutispora ciliata*. Gatunki te są dopiero od niedawna wyróżniane w Polsce (por. uwagi powyżej). Niektóre z nich (*Bacidina sulphurella*, *Graphis pulverulenta*) są prawdopodobnie częste w kraju, jednak pozostałe wydają się posiadać niewielką liczbę stanowisk, gdyż pomimo ostatnich badań nie wykazano większej liczby ich notowań (Kukwa, Flakus 2009; Kubiak 2011; Kukwa, Zduńczyk 2011; Zduńczyk 2013).



Tabela 1. Gatunki porostów rezerwatu „Buki Mierzei Wiślanej” znajdujące się na czerwonej liście porostów w Polsce i czerwonej liście porostów zagrożonych na Pomorzu Gdańskim.

Table 1. The lichen species of the 'Buki Mierzei Wiślanej' nature reserve included in the red list of lichens in Poland and in the red list of threatened lichens in the Pomorze Gdańskie region.

Kategoria zagrożenia Category of threat	Nazwa gatunku [Name of species]	Liczba (odsetek) gatunków Number (percentage) of species
Czerwona lista porostów w Polsce <sup>1</sup> Red list of lichens in Poland		
CR	<i>Pyrrhospora querneae</i>	1 (~1%)
EN	† <i>Cetrelia cetrarioides</i> s.l., † <i>Hypotrachyna revoluta</i> , † <i>Lecanora albella</i> , † <i>L. intumescens</i> , † <i>Loxospora elatina</i> , † <i>Opegrapha vermicellifera</i> , † <i>Pertusaria flavida</i>	7 (~8%)
VU	<i>Biatora efflorescens</i> , <i>Calicium viride</i> , † <i>Ochrolechia subviridis</i> , † <i>Opegrapha niveoatra</i> , † <i>Pertusaria pertusa</i> , † <i>Pyrenula nitida</i> , † <i>Ramalina farinacea</i> , † <i>R. pollinaria</i> , † <i>Varicellaria hemisphaerica</i> , † <i>Usnea hirta</i> , † <i>Zwackhia viridis</i>	11 (~13%)
NT	<i>Strangospora pinicola</i>	1 (~1%)
LC	<i>Arthothelium ruanum</i> , <i>Graphis scripta</i> , <i>Alyxoria varia</i> , <i>Pertusaria coccodes</i> , <i>P. leioplaca</i> , <i>P. pupillaris</i>	6 (~7%)
Czerwona lista porostów zagrożonych na Pomorzu Gdańskim <sup>2</sup> Red list of threatened lichens in the Pomorze Gdańskie region		
EN	† <i>Hypotrachyna revoluta</i> , † <i>Lecanora albella</i> , <i>Pyrrhospora querneae</i>	3 (~4%)
VU	† <i>Lecanora intumescens</i> , † <i>Opegrapha vermicellifera</i> , † <i>Pertusaria flavida</i> , † <i>Pyrenula nitida</i> , † <i>Varicellaria hemisphaerica</i> , † <i>Zwackhia viridis</i>	6 (~7%)
LC	<i>Arthonia spadicea</i> , <i>Arthothelium ruanum</i>	2 (~2%)
DD	<i>Biatora efflorescens</i> , <i>Calicium parvum</i>	2 (~2%)

Objaśnienia: CR – krytycznie zagrożony; EN – wymierający; VU – narażony; NT – bliski zagrożenia; LC – słabo zagrożony; DD – gatunek o niedostatecznych danych odnośnie do stopnia zagrożenia; <sup>1</sup> – Cieśliński i in. (2006); <sup>2</sup> – Fałtynowicz, Kukwa (2003).

Explanations: CR – Critically Endangered; EN – Endangered; VU – Vulnerable; NT – Near Threatened; LC – Least Concern; DD – Data Deficient; <sup>1</sup> – Cieśliński et al. (2006); <sup>2</sup> – Fałtynowicz, Kukwa (2003).

Tabela 2. Wykaz gatunków rezerwatu „Buki Mierzei Wiślanej” objętych ochroną prawną.

Table 2. The list of protected species occurring in 'Buki Mierzei Wiślanej' nature reserve.

Forma ochrony [Status of protection]	Gatunki [Species]	Liczba gatunków [Number of species]
OS	† <i>Cetrelia cetrarioides</i> s.l., † <i>Hypotrachyna revoluta</i> , <i>Melanelixia glabrata</i> , <i>Melanohalea exasperatula</i> , <i>Parmeliopsis ambigua</i> , <i>Pseudevernia furfuracea</i> , † <i>Ramalina farinacea</i> , † <i>R. pollinaria</i> , † <i>Usnea hirta</i>	9
OC	<i>Evernia prunastri</i>	1

Objaśnienia: OS – ochrona ścisła; OC – ochrona częściowa; Rozporządzenie... 2004.

Explanations: OS – strictly protected; OC – partially protected; Rozporządzenie... 2004.

### 3. Dyskusja

Biota porostów rezerwatu jest stosunkowo uboga, gdyż liczy tylko 82 gatunki porostów, jednak wszystkie stwierdzone porosty, zarówno w pracach Sulmy (1958) i Budzbon (1983), jak i obecnie, są naturalnym składnikiem zbiorowisk leśnych tego typu. Stosunkowo mała liczba porostów wynika z dwóch przyczyn: niewielkiej powierzchni rezerwatu (Zarządzenie... 1962) oraz faktu, że głównym zbiorowiskiem jest cienisty las bukowy z domieszką dębów i drzew iglastych; tylko w miejscach wilgotniejszych (wokół zagłębień terenu) wytworzyły się niewielkie fragmenty zbiorowisk z olszą czarną (Sulma 1958).

Porównując dane historyczne (Sulma 1958; Budzbon 1983) z notowaniami współczesnymi, można stwierdzić, że zaszły niekorzystne zmiany w składzie gatunkowym porostów tego terenu w okresie ostatnich pięćdziesięciu lat. Nie udało się odnaleźć 14 taksonów, które, za wyjątkiem *Pertusaria albescens*, są porostami rzadkimi i zagrożonymi na Pomorzu Gdańskim czy w całej Polsce (tab. 1); część z nich to także porosty objęte ochroną prawną (tab. 2). W przypadku niektórych taksonów wiadomo, że znikły one jeszcze przed 1983 (Budzbon 1983).

Z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że większość z tych 14 gatunków wymarła w rezerwacie. Dotyczy to przede wszystkim gatunków łatwo zauważalnych w terenie, takich jak *Cetrelia cetrarioides*, *Hypotrachyna revoluta*, *Pertusaria flavida* czy *Pyrenula nitida*. Niektóre taksony, np. *Lecanora intumescens* czy *Zwackhia viridis*, mogły wytworzyć na tyle niepozorne plechy, że nie udało się ich odnaleźć współcześnie. Natomiast *Ramalina* spp. to porosty światłolubne i być może występują jeszcze w koronach drzew, jednak w trakcie ostatnich badań nie znaleziono ich na żadnej z opadłych gałęzi. O niekorzystnych zmianach w biocie porostów może świadczyć także kondycja plech *Opegrapha vermicellifera*. Budzbon (1983) podała, że odnalazła plechy z apotecjami, które ten gatunek wytwarza bardzo rzadko. Obecnie znaleziono tylko jedną niewielką plechę z samymi pyknidiami.

Sześć z nieodnalezionych współcześnie gatunków, *Cetrelia cetrarioides*, *Hypotrachyna revoluta*, *Lecanora albella*, *Pertusaria flavida*, *Varicellaria hemisphaerica* i *Zwackhia viridis*, zaliczonych zostało do wskaźników starych lasów o długiej ciągłości ekologicznej w północno-wschodniej Polsce (Motiejūnaitė i in. 2004). Co prawda danych tych nie można odnosić bezpośrednio do położonego dalej na zachód Pomorza Gdańskiego, jednak, zgodnie z wiedzą autorów, większość tych taksonów także na Pomorzu Gdańskim wykazuje podobne preferencje siedliskowe. Zanikanie tego typu gatunków również świadczy o niekorzystnych przekształceniach bioty porostów. Do gatunków o podobnym charakterze należą także obecnie odnalezione *Calicium viride*, *Loxospora elatina* i *Pertusaria pupillaris* (Motiejūnaitė i in. 2004), z których tylko pierwszy wytwarzał duże i liczne plechy.

Obserwowane niekorzystne zmiany w składzie gatunkowym bioty porostowej rezerwatu „Buki Mierzei Wiślanej” są przypuszczalnie spowodowane zmianami struktury drzewostanu i związanymi z tym przekształceniami mikrosied-

lisk bądź ze wzrostem stopnia zanieczyszczenia powietrza w porównaniu z latami 50. XX wieku.

## Podziękowania

Autorzy serdecznie dziękują anonimowym recenzentom za wszystkie uwagi.

## Literatura

- ARUP U., SANDLER BERLIN E. 2011. A taxonomic study of *Melanelixia fuliginosa* in Europe. – *Lichenologist* 43(2): 89-97.
- ARUP U., SØCHTING U., FRÖDÉN P. 2013. A new taxonomy of the family Teloschistaceae. – *Nord. J. Bot.* 31: 16-83.
- BRAND M., COPPINS B. J., VAN DEN BOOM P. P. G., SÉRUSIAUX E. 2009. Further data on the lichen genus *Bacidia* s. l. in the Canary Islands and Western Europe, with descriptions of two new species. – *Biblioth. Lichenol.* 99: 81-92.
- BUDZBON E. 1983 (mscr.). Porosty środkowej części Mierzei Wiślanej. Praca magisterska wykonana w Katedrze Ekologii Roślin i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Gdańskiego, Gdynia.
- CIEŚLIŃSKI S. 2003. Atlas rozmieszczenia porostów (Lichenes) w Polsce Północno-Wschodniej. – *Phytocoenosis* 15(N.S.), Suppl. Cartogr. Geobot. 15: 1-426.
- CIEŚLIŃSKI S., CZYŻEWSKA K., FABISZEWSKI J. 2006. Red list of the lichens in Poland (Czerwona lista porostów w Polsce). – W: MIREK Z., ZARZYCKI K., WOJEWODA W., SZELĄG Z. (red.), Red list of plants and fungi in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, s. 71-89.
- CIEŚLIŃSKI S., FAŁTYNOWICZ W. (red.) 1993. Atlas rozmieszczenia porostów w Polsce. 1: 5-67. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.
- CZARNOTA P. 2007. The lichen genus *Micarea* (Lecanorales, Ascomycota) in Poland. – *Polish Bot. Stud.* 23: 1-199.
- CZARNOTA P., GUZOW-KRZEMIŃSKA B. 2010. A phylogenetic study of the *Micarea prasina* group shows that *Micarea micrococca* includes three distinct lineages. – *Lichenologist* 42(1): 7-21.
- CZARNOTA P., GUZOW-KRZEMIŃSKA B. 2012. ITS rDNA data confirm a delimitation of *Bacidina arnoldiana* and *B. sulphurella* and support a description of a new species within the genus *Bacidina*. – *Lichenologist* 44(6): 743-755.
- CZYŻEWSKA K., KUKWA M. 2009. Lichenicolous fungi of Poland. A catalogue and key to species. – W: MIREK Z. (red.), Biodiversity of Poland 11: 1-133. W. Szafer Institute of Botany of Polish Academy of Sciences, Kraków.
- ERTZ D., TEHLER A. 2011. The phylogeny of Arthoniales (Pezizomycotina) inferred from nuLSU and RPB2 sequences. – *Fung. Diversity* 49(1): 47-71.
- FAŁTYNOWICZ W. 1992. The lichens of Western Pomerania (NW Poland). An ecogeographical study. – *Polish Bot. Stud.* 4: 1-182.
- FAŁTYNOWICZ W. 2003. The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland – an annotated checklist. – W: MIREK Z. (red.), Biodiversity of Poland 6: 1-435. W. Szafer Institute of Botany of Polish Academy of Sciences, Kraków.

- FAŁTYNOWICZ W., KUKWA M. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych na Pomorzu Gdańskim. – Monogr. Bot. 91: 63-77.
- FAŁTYNOWICZ W., KUKWA M. 2007 (2006). Lista porostów i grzybów naporostowych Pomorza Gdańskiego. – Acta Bot. Cassub., Monogr. 2: 1-98.
- GERSTMANNOWA E., ZALEWSKI W. 2001. Plan ochrony. – W: GERSTMANNOWA E. (red.), Park Krajobrazowy „Mierzeja Wiślana”. Materiały do monografii przyrodniczej regionu gdańskiego 7: 215-260. Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk.
- GIERL C., KALB K. 1993. Die Flechtengattung *Dibaeis*. Eine Übersicht über die rosafrüchtigen Arten von *Baeomyces* sens. lat. nebst Anmerkungen zu *Phyllobaeis* gen. nov. – Herzogia 9: 593-645.
- HAUCK M., WIRTH V. 2010. New combinations in Bacidina. – Herzogia 23(1): 15-17.
- KOWALEWSKA A., KUKWA M., JANDO K. 2000. Nowe stanowiska rzadkich gatunków porostów w regionie gdańskim. – Acta Bot. Cassub. 1: 127-134.
- KUBIAK D. 2005. Lichens and lichenicolous fungi of Olsztyn (NW Poland). – Acta Mycol. 40 (2): 125-174.
- KUBIAK D. 2011. Nowe stanowiska *Calicium parvum* Tibell w północnej Polsce. – Acta Bot. Cassub. 10: 75-81.
- KUBIAK D., KUKWA M. 2011. Chromatografia cienkowarstwowa (TLC) w lichenologii. – W: DYNOWSKA M., EJDYS E. (red.), Mikologia laboratoryjna. Przygotowanie materiału badawczego i diagnostyka. Wyd. UWM, Olsztyn, s. 176-190.
- KUBIAK D., WRZOSEK M., ZANIEWSKI P. 2010. Materiały do bioty porostów i grzybów naporostowych rezerwatu „Las Bielański” w Warszawie. – Parki nar. Rez. przyr. 29(3): 3-15.
- KUKWA M. 2005. Nowe stanowiska rzadkich i interesujących porostów na Pomorzu Gdańskim. Część II. Sorediowane i izydiowane porosty skorupiaste. – Acta Bot. Cassub. 5: 113-125.
- KUKWA M. 2009a. Biota porostowa. – W: HERBICH J., HERBICHOWA M., HERBICH P., KUKWA M., SZYDLARSKI M., BUCZYŃSKI P., BUCZYŃSKA E., PRZEWOŻNY M., LECHOWSKI L., DOMINIAK P., ZIELIŃSKI S., GOSIK R., JASKUŁA R., KOWALCZYK J. K., LEŚNIEWSKA M., OLEJNICZAK I., OLEKSA A., ROZWAŁKA R., STANIEC B., RADTKE G., JAKUBAS D., CIECHANOWSKI M. (red.), Przyroda rezerwatów Kurze Grzędy i Staniszewskie Błoto na Pojezierzu Kaszubskim. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 147-168.
- KUKWA M. 2009b. The lichen genus *Ochrolechia* in Poland III with a key, and notes on some taxa. – Herzogia 22: 43-66.
- KUKWA M., FLAKUS A. 2009. New or interesting records of lichenicolous fungi from Poland VII. Species mainly from Tatra Mountains. – Herzogia 22: 191-211.
- KUKWA M., KOWALEWSKA A., ŚLIWA L., CZARNOTA P., CZYŻEWSKA K., FLAKUS A., KUBIAK D., WILK K., DIMOS-ZYCH M., KOLANKO K., SZYMCZYK R., LIPNICKI L., ADAMSKA E., BIELEC D., GUZOW-KRZEMIŃSKA B., GRUSZKA W., HACHUŁKA M., JABŁOŃSKA A., OSET M., KISZKA J., KOZIK J., LEŚNIAŃSKI G., LAZARUS M. 2012c. Porosty i grzyby naporostowe Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego (Pomorze Gdańskie, N Polska). – Acta Bot. Cassub. 11: 75-103.
- KUKWA M., ŁUBEK A., SZYMCZYK R., ZALEWSKA A. 2012a. Seven lichen species new to Poland. – Mycotaxon 120: 105-118.
- KUKWA M., PIETNOCZKO M., CZYŻEWSKA K. 2012b. The lichen family Parmeliaceae in Poland II. The genus *Cetrelia*. – Acta Soc. Bot. Pol. 81(1): 43-52.
- KUKWA M., ZDUŃCZYK A. 2011. Nowe stanowiska rzadkich i interesujących porostów z Pomorza Gdańskiego i terenów przyległych. – Acta Bot. Cassub. 10: 59-73.

- LENARTOWICZ Z., MACHNIKOWSKI M., WOJTYSIAK J. 2001. Szata roślinna Mierzei Wiślanej i terenów przyległych. – W: GERSTMANNOWA E. (red.), Park Krajobrazowy „Mierzeja Wiślana”. Materiały do monografii przyrodniczej regionu gdańskiego 7: 53-104. Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk.
- LENDEMER J. C. 2011. A standardized morphological terminology and descriptive scheme for *Lepraria* (Stereocaulaceae). – *Lichenologist* 43(5): 379-399.
- ŁUBEK A. 2007. Antropogeniczne przemiany bioty porostów Świętokrzyskiego Parku Narodowego i otuliny. – *Fragm. Florist. Geobot. Polon. Suppl.* 10: 1-94.
- MOTIEJŪNAITĖ J., CZYŻEWSKA K., CIEŚLIŃSKI S. 2004. Lichens – indicators of old-growth forests in biocentres of Lithuania and north-east Poland. – *Botanica Lithuanica* 10(1): 59-74.
- NEUWIRTH G., APTROOT A. 2011. Recognition of four morphologically distinct species in the *Graphis scripta* complex in Europe. – *Herzogia* 24(2): 207-230.
- ORANGE A., JAMES P. W., WHITE F. J. 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. British Lichen Society, London, 101 ss.
- PARK Krajobrazowy Mierzeja Wiślana 2013. [<http://www.parkmierzeja.pl>, stan na 08.2013]
- PRINTZEN C., TØNSBERG T. 2003. Four new species and three new apothecial pigments of *Biatora*. – *Biblioth. Lichenol.* 86: 133-145.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną. – *Dz. U.* 2004 nr 168, poz. 1765.
- SANTESSON R., MOBERG R., NORDIN A., TØNSBERG T., VITIKAINEN O. 2004. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Museum of Evolution. Uppsala University, 359 ss.
- SCHIEFELBEIN U., CZARNOTA P., THÜS H., KUKWA M. 2012. The lichen biota of the Drawieński National Park (NW Poland, Western Pomerania). – *Folia Cryptog. Estonica* 49: 59-71.
- SCHMITT I., OTTE J., PARNMEN S., SADOWSKA-DEŚ A. D., LÜCKING R., LUMBSCH H. T. 2012. A new circumscription of the genus *Varicellaria* (Pertusariales, Ascomycota). – *MycKeys* 4: 23-36.
- SPRIBILLE T., GOFFINET B., KLUG B., MUGGIA L., OBERMAYER W., MAYRHOFER H. 2011. Molecular support for the recognition of the *Mycoblastus fucatus* group as the new genus *Violella* (Tephromelataceae, Lecanorales). – *Lichenologist* 43(5): 445-466.
- SULMA T. 1958. Zagadnienia ochrony przyrody na Mierzei Wiślanej. – *Ochr. Przyr.* 25: 70-95.
- SZCZEPAŃSKA K. 2008. Antropogeniczne przemiany bioty porostów Masywu Śnieżnika i Gór Bielskich. – *Acta Bot. Siles. Monogr.* 4: 1-291.
- ŚLIWA L. 2010. Contribution to the lichen biota of the Pogórze Wiśnickie foothills (Carpathians). – *Acta Mycol.* 45(2): 219-230.
- ŚLIWA L., KUKWA M. 2012. New distribution data for sterile crustose lichens in the Polish Tatra Mts and its surroundings. – *Polish Bot. J.* 57(1): 259-278.
- ZALEWSKA A. 2012. Ecology of lichens of the Puszcza Borecka forest (NE Poland). W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 458 ss.
- ZARZĄDZENIE Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 15 maja 1962 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody. – *Monitor Polski* 50: 426.
- ZDUŃCZYK A. 2013 (mscr.). Skorupiaste porosty sorediowane i izydiowane z kwasem usninowym i ksantonami w Polsce. Praca doktorska wykonana w Akademii Pomorskiej w Słupsku, w Instytucie Biologii i Ochrony Środowiska.
- ZDUŃCZYK A., DZIEDZIC M., KUKWA M. 2012. The lichen genus *Pertusaria* in Poland II. Secondary chemistry of *P. flavida*. – *Folia Cryptog. Estonica* 49: 77-81.