Wigierski Park Narodowy

Raport z realizacji projektu: „Badania organizmów saproksylicznych w różnych ekosystemach leśnych Wigierskiego Parku Narodowego - etap I”

współfinansowanego ze środków Funduszu Leśnego

Pod redakcją
Lecha Krzysztofiaka

Krzywe 2012

Opracowanie wykonał zespół w składzie:

Wiesław Fałtynowicz
Eugeniusz Panek
Monika Staniaszek-Kik
Marek Halama
Michał Sawoniewicz
Lech Krzysztofiak
Maciej Romański
Anna Krzysztofiak
Tomasz Janecki
Aleksandra Mackiewicz

Spis treści

1. Wprowadzenie 4
2. Cel i zakres badań 5
3. Materiał i metody badań 6
3.1. Śluzowce 6
3.2. Owady 8
3.3. Grzyby 10
3.3.1. Grzyby makroskopijne 10
3.3.2. Grzyby lichenizowane (porosty) 12
3.4. Mszaki 13
3.5. Czynniki meteorologiczne i fizyczne 16
4. Powierzchnie badawcze 19
4.1. Grąd 19
4.2. Sosnowo-brzozowy las bagienny 19
4.3. Świerczyna bagienna 20
5. Wyniki badań 22
5.1. Inwentaryzacja organizmów saproksylicznych 22
5.1.1. Śluzowce 22
5.1.2. Owady 35
5.1.3. Grzyby 49
5.1.3.1. Grzyby makroskopijne 49
5.1.3.2. Grzyby lichenizowane (porosty) 58
5.1.4. Mszaki 67
5.2. Wybrane czynniki siedliskowe 81
5.3. Ocena różnorodności gatunkowej badanych środowisk oraz udział gatunków chronionych, rzadkich i zagrożonych 82
6. Wskazania dalszych badań - ich zakres i kierunki 85
7. Literatura 88

1. Wprowadzenie

Realizacja projektu „Badania organizmów saproksylicznych w różnych ekosystemach leśnych Wigierskiego Parku Narodowego - etap I" została zapoczątkowana dzięki wsparciu finansowemu Lasów Państwowych, które sfinansowały część zadań z Funduszu Leśnego (umowa nr ZP-04/12 z dnia 20.06.2012 r.).

Projekt zakłada prowadzenie trzyletnich badań związanych z określeniem składu gatunkowego wybranych grup organizmów saproksylicznych (wybrane gatunki owadów, śluzowce, mszaki oraz wybrane grupy grzybów - w tym porosty), warunków ich występowania i preferencji siedliskowych oraz zagrożeń i metod ochrony. Pierwszy etap badań polegał na oprzyrządowaniu wybranych powierzchni badawczych i przeprowadzeniu na nich pierwszej (wstępnej) inwentaryzacji wybranych organizmów związanych z martwym drewnem. Podjęcie takiej tematyki badań wynikało z kilku powodów. Po pierwsze, obszar Wigierskiego Parku Narodowego stanowi coraz ważniejsze ogniwo w sieci obszarów chronionych całej Europy. Ranga tego obiektu wymaga zatem szczególnej wiedzy na temat składników przyrody - ich różnorodności, rozprzestrzenienia, znaczenia i zagrożeń, jakim podlegają. Informacje te są niezwykle ważne m.in. dla prawidłowego gospodarowania przestrzenią przyrodniczą Parku, zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. Po drugie, obecna wiedza na temat organizmów saproksylicznych występujących na terenie Parku jest nadal niewystarczająca, a dotychczasowe badania wykazały, że obszar ten jest niezwykle interesujący i cenny pod tym względem. Po trzecie, organizmy saproksyliczne (zarówno grzyby, śluzowce, mszaki, jak i owady) odgrywają bardzo istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu środowisk leśnych. Znajomość ich zasobów, rozprzestrzenienia oraz zagrożeń, jakim podlegają jest sprawą kluczową w ochronie tych organizmów oraz ochronie całych siedlisk przyrodniczych. Po czwarte, wiele gatunków grzybów, śluzowców, mszaków i owadów objętych jest ochroną prawną oraz znalazło się na Czerwonych Listach. Wśród grzybów makroskopijnych 25% wszystkich gatunków stwierdzonych w Polsce umieszczonych zastało na Czerwonej Liście, w tym 71 gatunków ze statusem gatunku wymarłego i zaginionego, a 171 ze statusem gatunku wymierającego. Spośród śluzowców na 88 gatunków zamieszczonych na Czerwonej Liście aż 24 mają status gatunku zaginionego. Również wśród mszaków jest wiele gatunków zagrożonych wyginięciem - na Czerwonej Liście znalazło się około 20% wszystkich gatunków stwierdzonych w Polsce. Podobna sytuacja ma miejsce wśród owadów, do których zaliczamy również gatunki

występujące w załącznikach Dyrektywy Siedliskowej. Poznanie składu gatunkowego i rozmieszczenia organizmów objętych projektem oraz ich stanu, preferencji siedliskowych i zagrożeń mogą przyczynić się do skuteczniejszej ochrony wielu zagrożonych gatunków.

2. Cel i zakres badań

Do strategicznych celów rozpoczętych badań należy uzupełnienie wiedzy na temat różnorodności gatunkowej grzybów, śluzowców, mszaków i owadów saproksylicznych Wigierskiego Parku Narodowego, zebranie wstępnych danych dotyczących warunków występowania tych organizmów (preferencji siedliskowych) oraz określenie zagrożeń jakim podlegają.

W przypadku grzybów szczegółowym przedmiotem opracowania są grzyby makroskopijne (*macromycetes*) oraz grzyby lichenizowane (porosty), związane z martwym drewnem. Do szczegółowych celów prowadzonych badań w tym zakresie należy:

1) zbadanie różnorodności grzybów, w tym porostów, związanych z martwym drewnem w wybranych zbiorowiskach leśnych Wigierskiego Parku Narodowego;
2) oszacowanie spektrum bioekologicznych powiązań tych grzybów z zasiedlanym środowiskiem;
3) oszacowanie zagrożeń i możliwości przetrwania badanej grupy w warunkach lokalnych;
4) wskazanie kategorii, typów mikro- i makrosiedlisk oraz składników dendroflory ważkich z punktu widzenia utrzymania i/lub zwiększenia różnorodności biologicznej analizowanej grupy grzybów;
5) charakterystyka wybranych aspektów zmian czasowych mikobioty;
6) analiza powiązań procesu owocnikowania grzybów z wybranymi elementami meteorologicznymi.

Wobec nielicznych (aktualnych) źródeł porównawczych, zrealizowanie zaplanowanych badań wymaga zgromadzenia dużej ilości danych własnych. Uzyskane w pierwszym etapie badań rezultaty prac terenowych, służą do szczegółowego zaplanowania kolejnych badań, które zakończą się m. in. przygotowaniem zasad ochrony najcenniejszych gatunków grzybów oraz opracowaniem i wydaniem kilku publikacji dotyczących organizmów saproksylicznych Wigierskiego Parku Narodowego.

W przypadku śluzowców szczegółowym celem badań jest prześledzenie zmian ilościowych i jakościowych, jakim w ciągu możliwie długiego przedziału czasowego podlega ta grupa organizmów. Dzięki temu możliwe będzie poznanie fenologii śluzowców, określenie ich prefe-

rencji odnośnie podłoży oraz oszacowanie trwałości „owocowań", a tym samym określenie częstości koniecznych badań terenowych. Terenowe badania śluzowców, nawet wsparte hodowlami, polegają na stwierdzaniu obecności produkowanych przez nie różnych typów zarodni. W efekcie uzyskuje się dane informujące jedynie o różnorodności gatunkowej tej grupy na danym terenie (Schnittler i in. 2002), bez możliwości śledzenia ich fenologii w powiązaniu z zachodzącymi zmianami środowiskowymi. Obserwacje na stałych powierzchniach, na których czynniki środowiskowe są stale monitorowane, umożliwią znaczne poszerzenie wiedzy o ekologii śluzowców.

W przypadku owadów szczegółowym przedmiotem opracowania są chrząszcze związane z martwym drewnem. Do szczegółowych celów prowadzonych badań w tym zakresie należy poznanie składu gatunkowego i struktury zgrupowań tych owadów w różnych ekosystemach leśnych oraz wstępne wyznaczenie martwych drzew, na których w następnych etapach badań będą zainstalowane odpowiednie pułapki.

Spośród mszaków badaniami objęto przedstawicieli gromad *Marchantiophyta* i *Bryophyta*, występujących na rozkładającym się drewnie. Głównym celem badań było rozpoznanie różnorodności gatunkowej mchów i wątrobowców porastających różne formy rozkładającego się drewna oraz określenie preferencji w stosunku do typu podłoża i zbiorowiska leśnego.

3. Materiał i metody badań

Prace terenowe, związane z inwentaryzacją badanych grup organizmów saproksylicznych, prowadzone były od lipca do końca października 2012 roku. Pomiary wybranych czynników meteorologicznych i fizycznych środowiska prowadzone są w sposób ciągły od września tego roku.

3.1. Śluzowce

Badania śluzowców polegały na rejestracji i prowadzeniu dokumentacji fotograficznej osobników znalezionych na badanych powierzchniach. W niektórych przypadkach do oznaczenia przynależności gatunkowej konieczne było pobranie części materiału do badań laboratoryjnych. Starano się określić liczbę znalezionych okazów, jednak w przypadku tej grupy nie jest to łatwe, a proste porównanie liczby zarodni wyprodukowanych przez różne taksony jest na ogół niemożliwe. Wynika to z różnorodności „owocowań" tworzonych przez śluzowce. Przyjmuje się, że produkowane są trzy typy zarodni: pierwoszczowocnie, zrosłozarodnie i zarodnie właściwe, przy czym wiele gatunków może produkować dwa typy zarodni równocześnie.

Wielkość zarodni jest bardzo różna. Pierwoszczowocnie mogą być drobne (wałeczkowate) lub duże (kilkanaście cm średnicy) - siateczkowate. Zrosłozaronie są na ogół duże, a w skrajnych przypadkach osiągają wagę przekraczającą nawet 20 kg. Zarodnie właściwe są przeważnie bardzo małe, rzadko przekraczają średnicę 1 mm i powstają niekiedy w ogromnej liczbie, na powierzchni kilku lub kilkudziesięciu cm^2. Tę różnorodność zarodni ilustrują poniższe zdjęcia:

Zrosłozarodnie

Fuligo septica

Reticularia lycoperdon

Zarodnie właściwe

Trichia decipiens

Didymium iridis

Pierwoszczowocnia

Hemitrichia serpula

W każdym wypadku przedstawione na zdjęciach zarodnie lub fragmenty ich skupień (*Trichia decipiens, Didymium iridis*) wyprodukowane zostały przez pojedyncze śluźnie. Mamy tu do czynienia z 5 gatunkami śluzowców w różny sposób manifestującymi swoją obecność. Często obserwować można kilka skupień zarodni właściwych w niedużej odległości. Nie można mieć pewności czy wyprodukowało je kilka śluźni, czy jedna, która przed zarodnikowaniem podzieliła się na kilka części. Dla uproszczenia, na obecnym etapie badań przyjęto zaznaczanie obecności danego gatunku na badanej powierzchni znakami „+", różnicując ich kolor dla podkreślenia przedziałów czasowych. Materiał oznaczano głównie przy pomocy klucza Neuberta et all (1993-2000).

3.2. Owady

Odłowy owadów (chrząszczy) prowadzono przy wykorzystaniu metody „na upatrzonego", w spróchniałym drewnie w 1 i 2 fazie rozkładu oraz w owocnikach grzybów nadrzewnych. Zbiór za pomocą tej metody prowadzony był na terenie powierzchni badawczych oraz terenach do nich przylegających. Drewno w pierwszych fazach rozkładu jest twarde i nie da się z niego pobrać próby w postaci próchna. Próbę stanowiły więc owady chwytane za pomocą ssawki entomologicznej (ekshaustora) pod oderwaną korą w jednym próchnowisku lub owocniku grzyba nadrzewnego. Próchnowiska różniły się między sobą wielkością, a odłowiony materiał nie reprezentował wszystkich taksonów występujących w tym środowisku, co wiąże się ze specyfiką tej metody. Odłowienie owadów najmniejszych rozmiarów oraz najszybszych było często niemożliwe. Chrząszcze z każdego próchnowiska lub owocnika umieszczane były w oddzielnej, zaetykietowanej próbówce, a następnie usypiane octanem etylu, segregowane, preparowane i oznaczane. W przypadku konieczności wypreparowania aparatów kopulacyjnych były one przyklejane za pomocą balsamu kanadyjskiego do plastykowych, przezroczystych kartoników umieszczanych na szpilce pod okazem. W pracy uwzględniono wyłącznie osobniki stadium imaginalnego. Do analizy zebranego materiału wykorzystane były następujące wskaźniki:

Wskaźnik bogactwa gatunkowego Margalefa (*d*) (Szujecki 1980)

$$d = \frac{S - 1}{\log N}$$

gdzie:

S – liczba gatunków w zgrupowaniu

N – ogólna liczba osobników

Wskaźnik wartości faunistycznej zgrupowania (QR) (Byk 2007)

$$Q_R = \sqrt{dU_{NR}U_{SR}}$$

gdzie:

d – wskaźnik bogactwa gatunkowego

UNR – procentowy udział osobników gatunków należących do rzadkości faunistycznych lub reliktów lasów pierwotnych

USR – procentowy udział gatunków należących do rzadkości faunistycznych lub reliktów lasów pierwotnych.

Odłowione gatunki zaklasyfikowano do jednej z czterech klas wierności:

F3 – gatunki obligatoryjnie związane z silnie rozłożonym drewnem;

F2 – gatunki mniej związane z samym stanem rozkładu drewna, preferujące owocniki grzybów nadrzewnych, środowisko podkorowe, dziuple itp.;

F1 – gatunki fakultatywnie związane z zamierającymi drzewami lub rozkładającym się drewnem;

F0 – gatunki nie związane z rozłożonym drewnem.

Poszczególne gatunki podzielono na grupy troficzne o następujących symbolach:

M – mykofagi,

MX – myksomykofagi,

Z – zoofagi.

Wyróżniono również gatunki rzadkie (R) należące do rzadkości faunistycznych lub/i reliktów lasów pierwotnych.

Obliczono wskaźnik dominacji (D) (Szujecki 1980):

$$D = \frac{s}{S}100 \ (\%)$$

gdzie:

D – wskaźnik dominacji

s – liczba osobników danego gatunku

S – liczba osobników wszystkich gatunków zebranych na danej powierzchni

Na podstawie wartości wskaźnika dominacji wydzielono sześć klas (Kasprzak, Niedbała 1981):

superdominanty ≥ 30,01 % wszystkich osobników,

eudominanty 10,01 - 30,00 % wszystkich osobników,

dominanty 5,01 - 10,00 % wszystkich osobników,

subdominanty 2,01 - 5,00 % wszystkich osobników,

recedenty 1,01 - 2,00 % wszystkich osobników,

subrecedenty ≤ 1,00 % wszystkich osobników.

Porównawczą analiza zgrupowań przeprowadzono przy użyciu oprogramowania Statistica.

3.3. Grzyby

3.3.1. Grzyby makroskopijne

Pomiędzy grzybami makroskopijnymi, zwanymi również grzybami wielkoowocnikowymi (*macromycetes*) i tzw. grupą grzybów mikroskopowych (*micromycetes*) w wielu przypadkach brak jest granic o charakterze morfologicznym i\lub taksonomicznym. Grzyby makroskopijne arbitralnie można zdefiniować jako te, które formują dostrzegalne gołym okiem organy służące do reprodukcji (owocniki, podkładki). Kryterium to nie jest stosowane jednak konsekwentnie. Dla przykładu czarne plamy na liściach *Acer*, wytwarzane przez przedstawiciela workowców *Rhytisma acerinum* Fr., są wyraźnie widoczne, lecz jedynie w wyjątkowych sytuacjach są one brane pod uwagę w badaniach nad grzybami makroskopijnymi. Także liczni przedstawiciele patogeniczych *Uredinales* i *Ustilaginales* nie są postrzegani jako reprezentanci grzybów makroskopijnych, chociaż często spotyka się u nich twory podobne.

Z drugiej strony przedstawiciele *Agaricales* sensu lato i grzyby cyfelloidalne – charakteryzujące się drobnymi owocnikami, zwykle włączane są do grzybów makroskopijnych. Zdefiniowanie grzybów makroskopijnych nie jest jednolite i zależy od podejścia autora (Arnolds 1981). W niniejszym opracowaniu zakres taksonomiczny grzybów makroskopijnych przyjęto w przeważającej części za wydawnictwem „Nordic macromycetes" (Hansen, Knudsen 1992, 1997, 2000, Knudsen, Vesterholt 2008).

Główne „ciało" grzybów, tj. grzybnia , ukryta jest najczęściej w podłożu (glebie, drewnie, itp.). W ten sposób dla potencjalnego obserwatora mycelium nie bierze bezpośredniego udziału w budowaniu i kształtowaniu struktury zbiorowiska lub badanej powierzchni. Badania grzybów makroskopijnych opierają się przeważnie na rejestrowaniu owocników i/lub podkładek pojawiających się na danym obszarze w trakcie sezonu wegetacyjnego. Jest to najczęściej stosowana metoda badania i monitorowania grzybów makroskopijnych, mówiąca o kompozycji gatunkowej i rozmieszczeniu tych organizmów. Uzyskane w ten sposób informacje wykorzystuje się następnie i uzupełnia w oparciu o nowsze techniki badawcze, sprowadzające się najczęściej do analizowania pewnych procesów i zjawisk w kulturach in vitro (hodowla grzybni i owocników, badanie i identyfikacja mikoryz). Przyjęta w ramach realizacji projektu metoda próbkowania grzybów polega na obserwacji owocników/podkładek. Wydaje się więc słusznym wskazanie w tym miejscu kwestii problemowych, związanych z interpretacją wyników takich badań. Charakter tych zagadnień opisuje tabela 1.

Tabela 1. Zestawienie zagadnień wynikających z przyjęcia terenowej rejestracji owocników jako podstawowej metody zbioru danych w badaniach grzybów makroskopijnych

CHARAKTER PROBLEMU	ZAGADNIENIE
1. Różny czas pojawu i zazwyczaj krótki czas trwania owocników powoduje, że w trakcie badań terenowych (powtarzanych ze zbyt małą częstotliwością) trudno właściwie ocenić jednorodność badanej powierzchni pod względem mikologicznym. 2. Periodyczność (rytmika sezonowa) owocników. Produkcja owocników podlega wahaniom związanym z porami roku i zmianami warunków pogodowych, z tego względu konieczne są wielokrotne badania w ciągu sezonu na tych samych powierzchniach. 3. Fluktuacje dotyczące produkcji owocników. Owocniki wielu gatunków grzybów mogą się pojawiać co kilka lat, konieczne jest więc powtarzanie obserwacji w ciągu kilku sezonów. Zbyt długi okres obserwacji może jednak nieść niebezpieczeństwo zmian na badanej powierzchni (np. o charakterze sukcesyjnym).	ZMIENNOŚĆ PRODUKCJI OWOCNIKÓW W CZASIE
4. Grzyby makroskopijne obejmują w przeważającej części grzyby saprotroficzne, wiele grzybów ektomikoryzowych i pewne grzyby nekrotroficzne. Poszczególne gatunki mogą jednak realizować kilka strategii życiowych, wobec czego klasyfikacja terenowa grzybów względem wyróżnionych grup bioekologicznych bez dodatkowych badań laboratoryjnych może być błędna.	ZMIENNOŚĆ FUNKCJI EKOLOGICZNYCH
5. W badaniach nad grzybami makroskopijnymi nie można stosować pojęcia „powierzchni reprezentatywnej", na której realizuje się pełna różnorodność grzybów. Wraz ze wzrostem badanej powierzchni liczba gatunków rośnie bez wyraźnych ograniczeń, ponieważ w grę wchodzą coraz to nowe substraty, synuzja i inne elementy mozaikowej struktury zbiorowisk.	WIELKOŚĆ POWIERZCHNI BADAWCZEJ
6. Badania owocników grzybów połączone z identyfikacją taksonów mogą być obarczone błędem wynikającym z trudności interpretacyjnych, złych oznaczeń i braku oznaczeń części materiału. Dlatego też wskazanym jest zebranie i przechowywanie materiałów zielnikowych (mogących służyć rewizji), przygotowanie i publikowanie opisów (przynajmniej taksonów rzadkich i krytycznych) oraz wskazanie wykorzystanej literatury służącej determinacji (szczególnie w przypadku taksonów różnie ujmowanych).	ANALIZA JAKOŚCIOWA MIKOBIOTY

Przedstawione kwestie mają charakter uniwersalny, ale także utylitarny. Pozwalają bowiem dostrzec już na wstępie, że charakter przeprowadzonych pomiarów pozwala odtworzyć jedynie umowny zakres informacji na temat populacji badanych grzybów. Jednocześnie wskazuje, iż zakres ten można zwiększyć lub zmniejszyć przyjmując w badaniach określony schemat metodyczny.

W terenie prowadzono rejestrację i dokumentację fotograficzną owocników/podkładek grzybów w obrębie wyznaczonych powierzchni próbnych. W uzasadnionych przypadkach część materiału pobierano do późniejszych analiz laboratoryjnych. Spis owocowań prowadzono jedynie z fragmentów martwego drewna, cechujących się średnicą nie mniejszą niż 20 cm. Zakres czasowy prac terenowych zaplanowano z uwzględnieniem rytmiki sezonowej poszczególnych gatun-

ków; istotne znaczenie miała również w tym przypadku charakterystyka warunków meteorologicznych (np. wysokość opadów) poprzedzających planowane prace terenowe (w bieżącym roku przeprowadzono 2 spisy terenowe). W terenie rejestracji podlegały: obecność i liczba owocników/podkładek, typ kolonizowanego podłoża (mikrosiedliska) oraz umiejscowanie owocowań w przestrzeni substratu (górny/boczny/dolny fragment kłody), stopień rozkładu drewna wg 5-stopniowej skali (Renvall 1995), towarzyszące składniki dendroflory (w odległości równej promieniowi o długości ok. 10 m), obecność mszaków oraz lokalny typ makrosiedliska (zbiorowiska). Do określenia obfitości owocowań wykorzystano zmodyfikowaną skalę Nespiaka (1959). W przypadku grzybów wytwarzających owocniki/podkładki resupinatowe, rejestrowano dodatkowo orientacyjną powierzchnię stwierdzonego owocowania.

Specyficzne cechy makroskopowe zebranego materiału identyfikowano i notowano analizując świeże owocniki. Owocniki suszono w temperaturze ok. 40 ºC w suszarce elektrycznej. Materiał zielnikowy zdeponowano w Herbarium Muzeum Przyrodniczego Uniwersytetu Wrocławskiego (WRSL).

Determinacji taksonomicznej grzybów dokonano przy użyciu standardowych metod analizy morfologiczno-anatomicznej oraz testów barwnych, wykorzystując powszechnie stosowane odczynniki chemiczne, specyficzne dla analiz poszczególnych cech określonych rodzajów (Horak 2005, Largent i in. 1977, Moser 1983). Preparaty mikroskopowe wykonywano z wcześniej zasuszonych owocowań i analizowano za pomocą mikroskopu optycznego Nikon ECLIPSE E-400, wyposażonego w kamerę cyfrową Nikon DS.-Fi1. Pomiarów określonych elementów budowy mikroskopowej owocników dokonano głównie za pomocą aplikacji NIS D.

3.3.2. Grzyby lichenizowane (porosty)

Badania grzybów lichenizowanych (porostów) prowadzone były na powierzchniach badawczych, na których brano pod uwagę wyłącznie kłody i martwe pnie o średnicy nie mniejszej niż 20 cm. Osią tych powierzchni była kłoda murszejącego drewna o różnym stopniu rozkładu. Na niektórych powierzchniach obok kłody głównej znajdowały się również inne pnie murszejącego drewna, leżące lub stojące, które również uwzględniano w opracowaniu. Pnie roboczo podzielono na odcinki o długości 1 metra (zwane substanowiskami) i z każdego takiego odcinka spisywano wszystkie gatunki porostów, określając jednocześnie ich położenia na pniu (często wykonując wyskalowany rysunek), mierzono rozmiar plechy oraz oceniano ilościowość każdego gatunku.

W przypadku niemożności oznaczenia gatunku w terenie pobierano jak najmniejszy fragment plechy do oznaczenia laboratoryjnego. Niestety, w wielu przypadkach plechy były bardzo małe, inicjalne, bez dobrze wykształconych cech diagnostycznych; w takich przypadkach starano się oznaczyć porost przynajmniej do rodzaju, co z reguły było możliwe. Zapewne w przyszłości, w trakcie dalszych obserwacji, plechy urosną na tyle, że będzie możliwe oznaczenie ich do gatunku. Bardzo często na kłodach rosły tylko płonne łuski chrobotków; w tej sytuacji oznaczenie gatunku było niemożliwe (za wyjątkiem *Cladonia digitata*).

Do wyliczeń częstości wykorzystano szczegółowe dane zbierane na poszczególnych substanowiskach. Każde substanowisko stanowiło podstawową jednostkę i liczba wystąpień była równoznaczna z liczbą substanowisk, w których stwierdzono dany gatunek. Ponieważ rzadko zdarzało się, żeby na powierzchni na każdym stanowisku był tylko jeden pień murszejącego drzewa, liczba substanowisk była większa, niż wynikałoby to z prostego wyliczenia. W efekcie w zbiorowisku grądu wyznaczono 109 substanowisk, w borealnej świerczynie bagiennej - 90, a w sosnowo-brzozowym lesie bagiennym - 59. Częstość występowania każdego gatunku określono według następującej skali:

I – porost rośnie na nie więcej niż 10% substanowisk;

II – na 11-25% substanowisk;

III – na 26-50% substanowisk;

IV – na 51-75% substanowisk.

Pod uwagę brano wyłącznie kłody i martwe pnie o średnicy nie mniejszej niż 20 cm. Nazewnictwo gatunków porostów przyjęto za Fałtynowiczem (2003).

3.4. Mszaki

Badania mszaków rozpoczęto od przeglądu danych literaturowych dotyczących mchów i wątrobowców porastających rozkładające się drewno w Wigierskim Parku Narodowym (Wiśniewski, Rejment 1935, Szweykowski 1958, Rejment-Grochowska, Mickiewicz 1962, Mickiewicz i in. 1963, Gocławska 1966, Wierzcholska i in. 2010). Następnie przeprowadzono badania terenowe, analizując występowanie mchów i wątrobowców na następujących typach obiektów: (1) kłodach o długości powyżej 0,5 m, (2) pniakach o średnicy górnej ponad 15 cm oraz (3) martwych, stojących drzewach. Dla wszystkich obiektów oceniano, przy użyciu pięciostopniowej skali, stopień zaawansowania dekompozycji (Tab. 2). W trakcie prac terenowych korzystano z przygotowanego wcześniej, formularza spisowego (Tab. 3).

Tabela 2. Zmodyfikowana, pięciostopniowa skala rozkładu kłód na podstawie Renvall'a (1995)

Stopień rozkładu	Charakterystyka
1	Drewno twarde, nóż zagłębić można tylko kilka mm w głąb drewna. Kora nienaruszona.
2	Drewno dość twarde; nóż zagłębia się do głębokości około 1-2 cm w głąb. Kora stopniowo zaczynać odpadać.
3	Drewno dość miękkie, ulega intensywnym procesom dekompozycji. Małe powierzchnie drewna całkowicie rozłożone. Zazwyczaj wyższe partie kłód mają wyraźnie więcej twardych części (są słabiej rozłożone od części dolnej kłody). Nóż dość łatwo wbić można na około 3-5 cm w głąb drewna. Kora zachowana tylko fragmentarycznie.
4	Drewno miękkie, całe ostrze noża łatwo wnika w głąb drewna. Kłody z dużymi fragmentami rozłożonymi całkowicie.
5	Drewno bardzo miękkie, całkowicie rozłożone i łatwo się rozpada w palcach. Cała kłoda znacznie skurczona, a jej pierwotny zarys trudny do identyfikacji.

Tabela 3. Formularz spisowy

<table>
<tr><td rowspan="3">Lp.</td><td>Nr obiektu:</td><td rowspan="2">Zbiorowisko:</td><td rowspan="2">Data:</td><td colspan="3">Współczynnik pokrycia [w %]:</td></tr>
<tr><td>mchy</td><td colspan="2">wątrobowce</td></tr>
<tr><td>Gat. drzewa:</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Gatunek</td><td rowspan="2">Współczynnik pokrycia</td><td colspan="4">Substraty:</td></tr>
<tr><td>kłoda</td><td>pniak</td><td colspan="2">MDS/drzewo</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>szyja</td><td>pień</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">Uwagi:</td></tr>
</table>

Na wszystkich analizowanych kłodach, pniakach i martwych drzewach stojących szczegółowym badaniom poddano organizmy należące do dwóch gromad: wątrobowce *Marchantiophyta* i mchy *Bryophyta*. Na każdej powierzchni wykonywano szczegółowe spisy gatunków porastających poszczególne obiekty. W przypadku taksonów, których identyfikacja wymagała analizy laboratoryjnej, zbierano niewielką próbę zielnikową. Próby zielnikowe opisywano i numerowano. Na każdym z obiektów, w oparciu o dziesięciostopniową skalę wg Londo (1975) (Tab. 4), dokonano procentowego oszacowania stopnia pokrycia przez poszczególne gatunki oraz łącznego pokrycia obu badanych grup roślin. Dla każdego gatunku

notowano obecność sporogonów, rozmnóżek, a w przypadku wątrobowców, dodatkowo obecność periancjum. Wystąpienie gatunku na obiekcie określano jako notowanie, a pojedynczy kwadrat traktowano jako stanowisko.

Tabela 4. Stopień pokrycia gatunków wg skali Londo (1975)

Stopień	POKRYCIE
1	1 %
2	1-3 %
4	3-5 %
1	5-15 %
2	15-25 %
3	25-35 %
4	35-45 %
5	45-55 %
6	55-65 %
7	65-75 %
8	75-85 %
9	85-95 %
10	95- 100%

Większość taksonów oznaczono standardowymi metodami analizy morfologiczno-anatomicznej. Do identyfikacji poszczególnych grup wykorzystano liczne klucze i opracowania monograficzne:

a) mchy: Szafran (1957, 1961), Lewinsky (1974), Nyholm (1975, 1979), Lange (1982), Daniels, Eddy (1990), Smith (2004).
b) wątrobowce: Szweykowski, Krzakowa (1990), Schumacker, Vaňa (2000), Damsholt (2002).

Do określenia ogólnej częstości występowania gatunków na powierzchniach badań przyjęto trzystopniową skalę frekwencji: I – gatunek rzadki (1-5 stanowisk), II – częsty – (6-15), III – pospolity (>15).

Kategorie zagrożenia wątrobowców podane zostały według opracowania Klamy (2006a). Gatunki objęte ochroną określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr, poz. 81).

Nazewnictwo i układ systematyczny w obrębie poszczególnych grup przyjęto odpowiednio: dla mchów – za opracowaniem Ochyry i in. (2003); dla wątrobowców za opracowaniem Klamy (2006b).

Wszystkie materiały zielnikowe zostały złożone w Herbarium Uniwersytetu Łódzkiego (LOD).

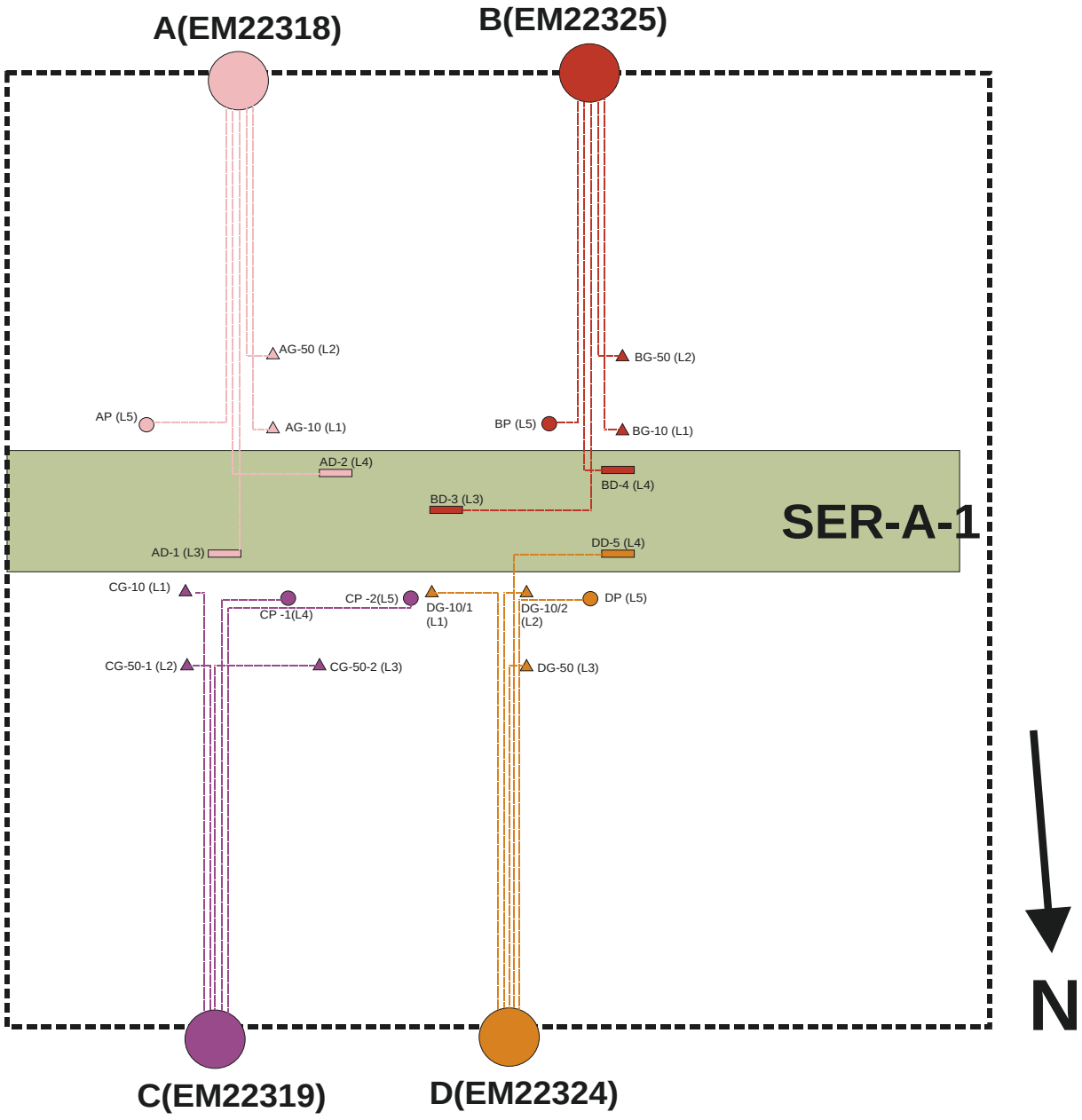
3.5. Czynniki meteorologiczne i fizyczne

Badania czynników meteorologicznych rozpoczęte zostały po zainstalowaniu na trzech powierzchniach badawczych (w grądzie, świerczynie bagiennej, sosnowo-brzozowym lesie bagiennym) kompaktowych stacji meteorologicznych (Fot. 1). Każda ze stacji dokonuje ciągłego pomiaru następujących parametrów: prędkość wiatru, kierunek wiatru, wielkość opadu atmosferycznego, wilgotność względna powietrza, temperatura powietrza, promieniowanie słoneczne całkowite.

Fot. 1. Kompaktowa stacja meteorologiczna na powierzchni w grądzie (Sernetki)

Na jednej powierzchni w grądzie wybrano do badań szczegółowych kłodę próchniejącego drewna (Fot. 2), na której zainstalowano zestaw czujników mierzących temperaturę (powietrza - tuż przy kłodzie drewna - fot. 3, w kłodzie drewna - fot. 3 oraz w glebie tuż przy kłodzie), wilgotność gleby, drewna i powietrza oraz przewodność elektrolityczną gleby i

drewna. Łącznie zainstalowano na powierzchni 20 czujników: 5 w drewnie (w powierzchniowej warstwie), 5 w glebie (w odległości 10 i 50 cm od kłody, na głębokości 5 cm) i 10 nad powierzchnią gleby (10 cm od kłody i 10 cm nad powierzchnią gruntu). Szczegółowe rozmieszczenie poszczególnych czujników przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Rozmieszczenie czujników i rejestratorów na powierzchni badawczej w grądzie (Sernetki). SER-A-1 - kłoda drewna; A(EM22318) ... - oznakowanie rejestratora; AP(L5) - czujnik podłączony do rejestratora A mierzący parametry powietrza, AG-10(L1) - czujnik podłączony do rejestratora A mierzący parametry w glebie; AD-2(L4) - czujnik podłączony do rejestratora A mierzący parametry w drewnie, itd.

Fot. 2. Kłoda próchniejącego drewna na powierzchni w grądzie (Sernetki) wybrana do badań szczegółowych

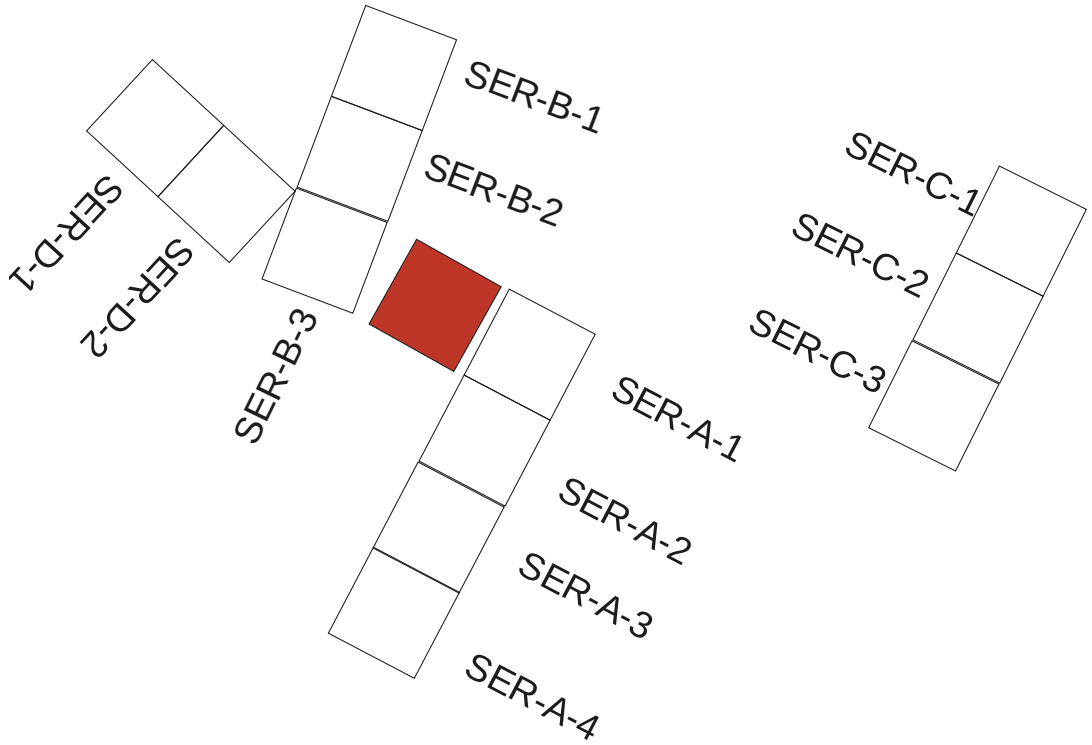
Fot. 3. Czujniki mierzące parametry w drewnie i nad powierzchnią gruntu

4. Powierzchnie badawcze

Badania prowadzone są na terenie Wigierskiego Parku Narodowego, na trzech stanowiskach, w trzech typach lasów: w grądzie, sosnowo-brzozowym lesie bagiennym oraz w świerczynie bagiennej. Na każdym stanowisku wyznaczonych zostało po 12 powierzchni badawczych o rozmiarach 5 x 5 m.

4.1. Grąd

Stanowisko w grądzie *Tilio-Carpinetum* zostało zlokalizowane w południowo-wschodniej części Wigierskiego Parku Narodowego, w oddziale 361. Na tym stanowisku zainstalowana została stacja meteorologiczna oraz zestaw czujników mierzących wybrane parametru kłody drewna i w jego najbliższego otoczenia. Rozmieszczenie powierzchnie badawcze (12) pokazuje rysunek 2.

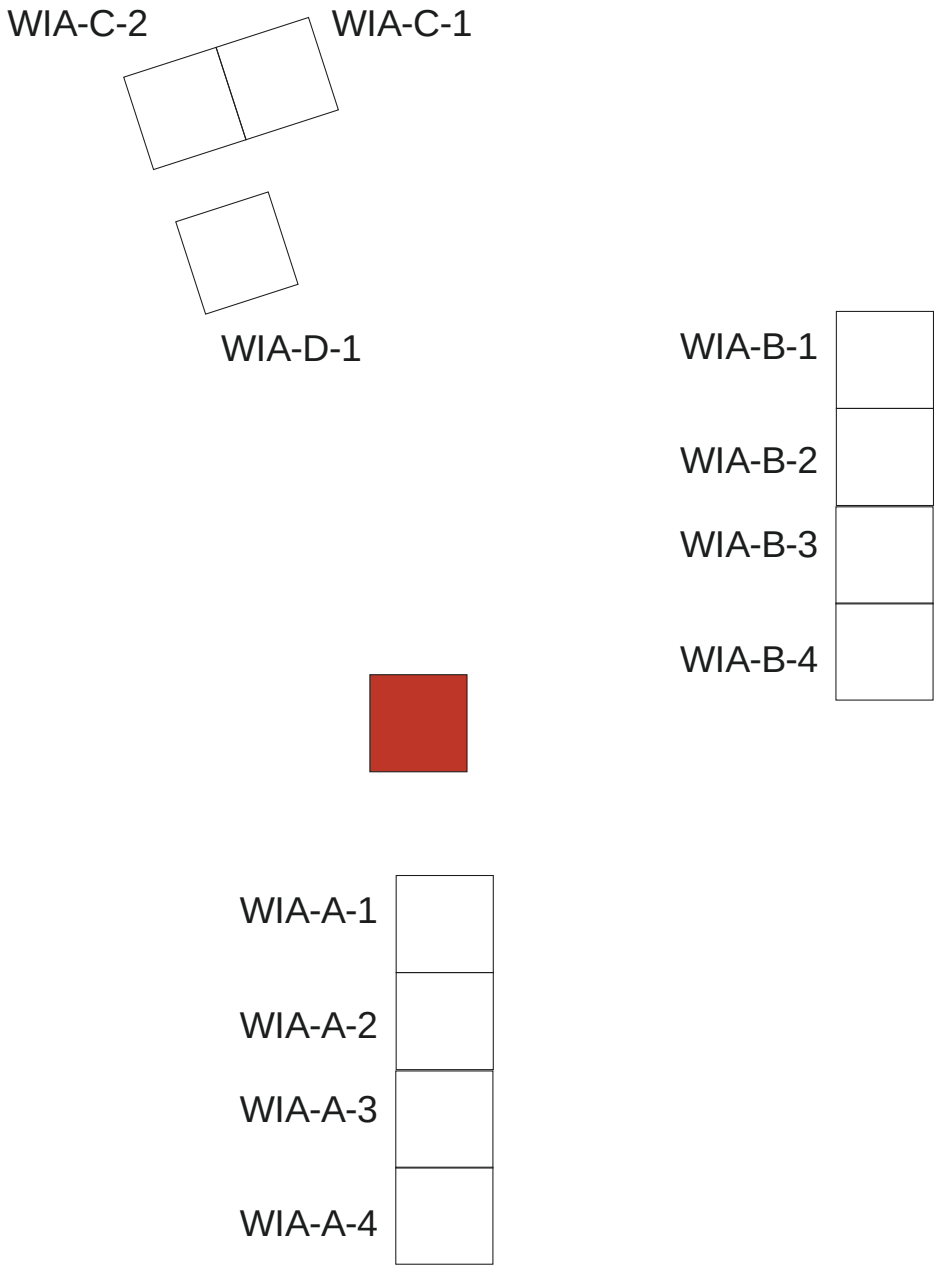


Rysunek 2. Rozmieszczenie powierzchni badawczych (5 x 5 m) na stanowisku w grądzie (Sernetki); czerwony kwadrat oznacza lokalizację stacji meteorologicznej

4.2. Sosnowo-brzozowy las bagienny

Stanowisko w sosnowo-brzozowym lesie bagiennym *Thelypteridi-Betuletum pubescentis* zlokalizowane zostało w północnej części Wigierskiego Parku Narodowego, w pobliżu doliny

Wiatrołuży, w oddziale 20. Na tym stanowisku zainstalowana została stacja meteorologiczna, wokół której rozmieszczone zostały powierzchnie badawcze (Rys. 3).

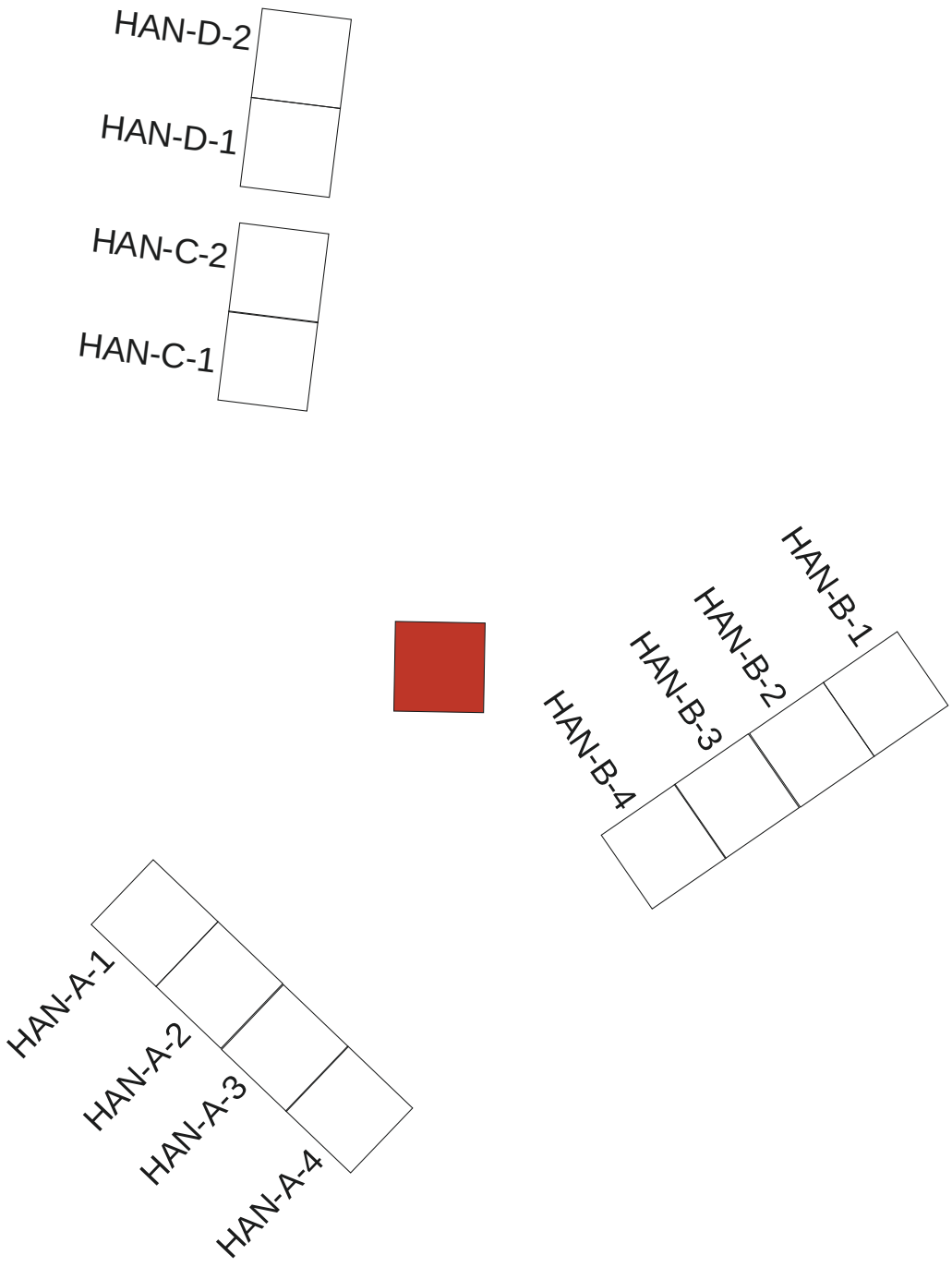


Rysunek 3. Rozmieszczenie powierzchni badawczych (5 x 5 m) na stanowisku w sosnowo-brzozowym lesie bagiennym (Wiatrołuża); czerwony kwadrat oznacza lokalizację stacji meteorologicznej

4.3. Świerczyna bagienna

Stanowisko w świerczynie bagiennej *Sphagno girgensohnii-Piceetum* zlokalizowane zostało w środkowej części Wigierskiego Parku Narodowego, w pobliżu doliny Czarnej Hańczy,

w oddziale 121. Podobnie jak na poprzednim stanowisku zainstalowano tu stację meteorologiczną, a wokół niej wyznaczono 12 powierzchni badawczych (Rys. 4).



Rysunek 4. Rozmieszczenie powierzchni badawczych (5 x 5 m) na stanowisku w świerczynie bagiennej (Czarna Hańcza); czerwony kwadrat oznacza lokalizację stacji meteorologicznej

5. Wyniki badań

Realizacja projektu zaplanowana została na okres trzech lat. Wyniki uzyskane w pierwszym etapie badań stanowią wstęp do dalszych prac, ukazując skalę przedsięwzięcia, bogactwo gatunkowe badanych organizmów oraz trudności i nowe rozwiązania metodyczne. Zwłaszcza krótki czas prowadzenia pomiarów czynników meteorologicznych i fizycznych badanych środowisk nie pozwolił jeszcze na przeprowadzenie zaplanowanych analiz ekologicznych.

5.1. Inwentaryzacja organizmów saproksylicznych

5.1.1. Śluzowce

W trakcie badań, które w istocie rozpoczęły się w sierpniu (a więc już w drugiej części sezonu wegetacyjnego), na trzech stanowiskach badawczych - w grądzie (Sernetki - SER), w sosnowo-brzozowym lesie bagiennym (Wiatrołuża - WIAT) i w świerczynie bagiennej (Dolina Czarnej Hańczy - HAN) stwierdzono występowanie 25 gatunków śluzowców. Są to:

1. ***Arcyria cinerea* – strzępek wyprostowany** – HAN-A3, VIII; HAN-C1 – tylko dwa niewielkie skupienia liczące po kilka zarodni. Zwykle ten pospolity gatunek tworzy grupy zarodni barwy popielatej na powierzchni kilku cm^2, na drewnie lub na mszakach (Fot. 4).

Fot. 4. Arcyria cinerea - strzępek wyprostowany

2. ***Arcyria denudata* – strzępek błyszczący** – SER-A2 – ok. 50 zarodni na powierzchni 3 cm^2, na lipie drobnolistnej wśród mszaków. Intensywnie różowe zarodnie znaleźć można

głównie na drewnie drzew liściastych, rzadziej iglastych. Występuje także na drobnych gałązkach w ściółce - SER-D2, VIII, obok kłody dębowej (Fot. 5).

Fot. 5. Arcyria denudata – strzępek błyszczący

3. ***Arcyria ferruginea* – strzępek ciemny** – HAN-C1 – na pow. 4 cm^2 ok. 120 zarodni barwy rdzawo brązowej, na mszakach, igłach świerkowych i cienkich gałązkach świerkowych pokrywających powierzchnię kłody sosnowej. Gatunek częstszy na drewnie drzew liściastych (Fot. 6).

Fot. 6. Arcyria ferruginea – strzępek ciemny

4. ***Ceratiomyxa fruticulosa* – śluzek krzaczkowaty** – WIA-A4, VIII; WIA-B3, VIII; HAN-D2, VIII; SER-B3, VIII; SER-C3, VIII – pospolity gatunek, zwykle w pierwszej połowie sezonu wegetacyjnego. Preferuje drewno drzew iglastych, rzadziej występuje na drewnie drzew liściastych. Białe kosmki pokrywają często powierzchnie kilkudziesięciu cm^2. Znaleziony tylko w sierpniu w postaci niedużych, zasychających skupień (Fot. 7).

Fot. 7. Ceratiomyxa fruticulosa – śluzek krzaczkowaty

5. ***Cribraria argillacea* – przetaczek gromadny** – HAN-A3, VIII – skupienie mleczno brązowych zarodni o powierzchni ok. 50 cm^2, wśród mszaków porastających kłodę sosnową. Zarodnie ciasno skupione, ok. 60 na pow. 1 cm^2. Na drewnie drzew iglastych, rzadko liściastych (Fot. 8).

Fot. 8. Cribraria argillacea – przetaczek gromadny

6. ***Cribraria vulgaris* – przetaczek zmienny** – SER-A1, VIII – na drewnie i mszakach, jasno brązowe zarodnie na ciemnych trzonkach, na powierzcni ok. 15 cm^2. Na 1 cm^2 do 15 zarodni. Na drewnie drzew liściastych i iglastych (Fot. 9).

Fot. 9. Cribraria vulgaris – przetaczek zmienny

7. ***Diderma ochraceum* – szaroń brunatnawy** – HAN-A3 – na mszakach żółto brązowe zarodnie, także pierwoszczowocnie wałeczkowate, owinięto wokół liści mchu. Na powierzchni 4 cm^2. Po raz pierwszy znaleziony w WPN. W Polsce rzadki. Występuje na mszakach i wątrobowcach porastających wilgotne, próchniejące drewno (Fot. 10).

Fot. 10. Diderma ochraceum – szaroń brunatnawy

8. ***Didymium iridis* – makulec pokrewny** – WIA-B4, VIII – na ściółce w bezpośrednim sąsiedztwie kłody brzozowej. Białe zarodnie na zółtawych, ciemniejszych u podstawy trzonkach, na powierzchni ok. 20 cm^2. Na 1 cm^2 od kilku, do kilkunastu zarodni. Występuje także na drewnie drzew liściastych (Fot. 11).

Fot. 11. Didymium iridis – makulec pokrewny

9. ***Fuligo septica* – wykwit zmienny** – HAN-A1; SER-A1, VIII – w każdym przypadku pojedyncza zrosłozarodnia. Gatunek często spotykany poza badanymi powierzchniami. W różnych miejscach: na pniach drzew, mszakach, ściółce. Pospolity (Fot. 12).

Fot. 12. Fuligo septica – wykwit zmienny

10. ***Hemitrichia clavata* – zapletka maczugowata** – WIA-A2; WIA-A3, VIII; WIA-B3; WIA-D1; SER-A2; SER-D1; SER-D2, VIII – brązowe, maczugowate zarodnie w skupieniach od 5 do 15 cm^2. Na 1 cm^2 od 30 do 40 zarodni. Preferuje drewno drzew liściastych (Fot. 13).

Fot. 13. Hemitrichia clavata – zapletka maczugowata

11. ***Hemitrichia serpula* – zapletka czołgaczek** – WIA-D1; SER-A2, VIII-IX; SER-B1 – trzy pierwoszczowocnie o średnicy od kilku do kilkunastu cm.Głównie na drewnie drzew liściastych, rzadziej iglastych, na mocno spróchniałych powierzchniach, często pod odstającą korą (Fot. 14).

Fot. 14. Hemitrichia serpula – zapletka czołgaczek

12. ***Lamproderma arcyrionema* – błyszczek siatkowaty** – WIA-B3, VIII – skupienie zarodni na pow. 10 cm^2, na brzozie omszonej. Ok. 50-60 zarodni na 1 cm^2. Występuje głównie na drewnie drzew liściastych, rzadziej w ściółce na opadłych owocach (Fot. 15).

Fot. 15. Lamproderma arcyrionema – błyszczek siatkowaty

13. ***Lepidoderma tigrinum* – łuskowiec tygrysowaty** – SER-B2; HAN-A2 – na mszakach porastających kłody drzew iglastych. Skupienia zarodni o powierzchni ok. 5 cm^2. Na 1 cm^2 występuje 10-15 zarodni. Gatunek pojawiający się najczęściej w drugiej połowie sezony wegetacyjnego, często już po przymrozkach (Fot. 16).

Fot. 16. Lepidoderma tigrinum – łuskowiec tygrysowaty

14. ***Lycogala conicum* – rulik stożkowaty** – SER-D2, VIII – na kłodzie dębowej, 13 zrosłozarodni. Preferuje drewno drzew liściastych. Stwierdzony tylko na jednej powierzchni badawczej, na terenie WPN niezbyt częsty (Fot. 17).

Fot. 17. Lycogala conicum – rulik stożkowaty

15. ***Lycogala epidendrum* – rulik groniasty** – WIA-A2; WIA-B3; HAN-A3, VIII; HAN-C1, VIII – na kłodach liściastych i iglastych. Obfite wystąpienie zanotowano na WIA-A2 gdzie na odcinku 1 m stwierdzono 95 zrosłozarodni. Zwykle w grupach od kilku do kilkunastu. Jeden z najpospolitszych śluzowców europejskich (Fot. 18).

Fot. 18. Lycogala epidendrum – rulik groniasty

16. ***Physarum album* – maworek zwisły** – WIA-A1, VIII; WIA-A2; WIA-D1; HAN-B1; HAN-B2, VIII; HAN-D1 – na kłodach liściastych i iglastych. Skupienia zarodni na powierzchniach nie przekraczających kilku cm^2. Na 1 cm^2 10-20 zarodni. Gatunek częsty (Fot. 19).

Fot. 19. Physarum album – maworek zwisły

17. ***Reticularia lycoperdon* – samotek zmienny** – SER-A2; SER-B3 – pojedyncze zrosłozarodnie. Gatunek zwykle występujący nielicznie, na różnym drewnie, także na opadłych gałązkach (Fot. 20).

Fot. 20. Reticularia lycoperdon – samotek zmienny

18. ***Stemonitis axifera* – paździorek rdzawy** – WIA-A4, VIII; SER-A3, VIII – na mszakach porastających kłody. Nieduże skupienia zarodni (ok. 2-3 cm^2), zarodnie na trzonkach tworzą pęczki (Fot. 21).

Fot. 21. Stemonitis axifera – paździorek rdzawy

19. ***Stemonitis fusca* – paździorek ciemny** – WIA-A2, VIII; WIA-C2, VIII; HAN-A1, VIII; HAN-A2, VIII; HAN-D1, VIII; SER-B2, VIII-IX – na różnych kłodach i porastających je mszakach. Gatunek częstszy w pierwszej połowie sezonu wegetacyjnego. Jeden z najpospolitszych śluzowców europejskich (Fot. 22).

Fot. 22. Stemonitis fusca – paździorek ciemny

20. ***Stemonitopsis typhina* – paździoreczek gęsty** – SER-A1, VIII; SER-A3, VIII – na mszakach porastających kłodę lipową. Dwa skupienia zarodni po ok. 10 cm^2. Zwykle tworzy wiele pałeczkowatych zarodni na trzonkach, czasem na dużych powierzchniach. Częstszy w pierwszej połowie sezonu wegetacyjnego (Fot. 23).

Fot. 23. Stemonitopsis typhina – paździoreczek gęsty

21. ***Trichia decipiens* – kędziorek mylny** – WIA-A1; WIA-A2; WIA-A3; WIA-A4; WIA-B2; HAN-B1; HAN-C1; HAN-C2; HAN-D1; HAN-D2, VIII-IX; SER-B2 – bardzo pospolity śluzowiec, zwłaszcza jesienią. Młode, jaskrawo zabarwione zarodnie łatwo dostrzec, bo tworzą gęste skupienia na próchniejącym drewnie (Fot. 24).

Fot. 24. Trichia decipiens – kędziorek mylny

22. ***Trichia favoginea* – kędziorek złocik** – SER-A2 – znaleziony tylko raz na kłodzie lipowej, kilkadziesiąt zarodni. Zazwyczaj bardzo częsty jesienią i w WPN rozpowszechniony (Fot. 25).

Fot. 25. Trichia favoginea – kędziorek złocik

23. ***Trichia scabra* – kędziorek szorstki** – WIA-B1; WIA-D1 – niewielkie skupienia bardzo gęsto ułożonych zarodni na drewnie brzozy omszonej (Fot. 26).

Fot. 26. Trichia scabra – kędziorek szorstki

24. ***Trichia varia* – kędziorek różnokształtny** – SER-D2 – na kłodzie dębowej. Zarodnie różnokształtne, drobne, zazwyczaj gęsto skupione na drewnie różnych drzew. Znaleziony tylko raz, choć zwykle jesienią pojawia się często (Fot. 27).

Fot. 27. Trichia varia – kędziorek różnokształtny

25. ***Tubulifera arachnoidea* – zlepniczek walcowaty** – HAN-A1 – znaleziony tylko raz, choć zwykle jest to gatunek częsty. Zarodnie tworzą ciasne skupienia w kształcie małych poduszeczek. Występuje na różnym drewnie (Fot. 28).

Fot. 28. Tubulifera arachnoidea – zlepniczek walcowaty

Najczęściej spotykanym gatunkiem był kędziorek mylny (*Trichia decipiens*), notowany 11 razy, na różnych podłożach. Sześciokrotnie znaleziono *Physarum album* i *Stemonitis fusca*, czterokrotnie *Lycogala epidendrum*. Są to wszystko gatunki pospolite. Znaleziono też jeden gatunek nowy dla Wigierskiego Parku Narodowego – *Diderma ocheaceum*.

5.1.2. Owady

W trakcie badań odłowiono łącznie 1156 osobników chrząszczy należących do 14 rodzin i 34 gatunków. Wszystkie okazy zostały oznaczone do gatunku.

Najliczniej odławianymi gatunkami były: *Cis glabratus* (61,16% osobników), *Cis jacquemartii* (15,14%), *Bolitophagus reticulatus* (4,5%), *Cis quadridens* (2,94%), *Ennearthron cornutum* (2,94%), *Cis boleti* (2,25%), *Cercyon convexiusculus* (1,38%), *Cyllodes ater* (1,12%) i *Cis micans* (1,12%). Pozostałe gatunki osiągnęły udział procentowy poniżej 1%.

Do klasy wierności grupującej owady obligatoryjnie związane z silnie rozłożonym drewnem i próchnowiskami (F3) należało 5,88% gatunków i 1,3% osobników. Owady związane ze

środowiskiem podkorowym, owocnikami grzybów nadrzewnych i dziuplami (F2) stanowiły 79,41% gatunków i 96,63% odłowionych osobników. Do chrząszczy fakultatywnie związanych z zamierającymi drzewami lub rozkładającym się drewnem (F1) należało 2,94% gatunków i 0,09% osobników. Klasa wierności tworzona przez owady nie związane z rozkładającym się drewnem (F0) obejmowała 11,76% gatunków i 1,99% osobników.

Najliczniejszą grupą troficzną były chrząszcze odżywiające się grzybami, stanowiły one 95,59% odłowionych osobników i 61,76% gatunków. Następne pod względem liczby odłowionych osobników były myksomykofagi, których udział wyniósł 1,73% osobników i 11,76% gatunków. Najmniej liczne okazały się chrząszcze drapieżne osiągając udział 0,95% osobników i 20,59% gatunków. Pozostałe 1,73% osobników i 5,88% gatunków stanowią chrząszcze o niedostatecznie poznanych preferencjach pokarmowych.

Kompletna lista odłowionych gatunków wraz z klasami wierności i rzadkości faunistycznej oraz grupami troficznymi przedstawia tabela 5.

*Tabela 5. Chrząszcze (Coleoptera) odłowione na terenie WPN; **F** – klasa wierności w stosunku do silnie rozłożonego drewna i próchnowisk: 3 – gatunki obligatoryjnie związane z silnie rozłożonym drewnem i próchnowiskami; 2 – gatunki mniej związane z samym stanem rozkładu drewna, lecz preferujące owocniki grzybów nadrzewnych, środowisko podkorowe, dziuple itp.; 1 – gatunki fakultatywnie związane z zamierającymi drzewami lub rozkładającym się drewnem, często zasiedlające leżaninę i drzewa w różnym stopniu osłabienia; 0 – gatunki nie związane z rozkładającym się drewnem; **T** – grupa troficzna: M – mykofagi, MX – Myksomykofagi, Z – zoofagi, ? – gatunki o niedostatecznie poznanych preferencjach pokarmowych; **R** – gatunki należące do rzadkości faunistycznych lub/i reliktów lasów pierwotnych; **N** – gatunki nowe dla Pojezierza Mazurskiego*

Taksony	F	T	R	N	Powierzchnia badawcza		
					Wiatrołuża	Sernetki	Czarna Hańcza
1	2	4	3	4	5	6	7
Carabidae							
Dyschirius globosus	F1	Z			*		
Hydrophilidae							
Anacaena lutescens	F0	?			*		
Cercyon convexiusculus	F0	?	R		*		
Leiodidae							
Amphicyllis globus	F2	MX	R	N	*		
Anisotoma castanea	F3	MX	R			*	
Silphidae							
Phosphuga atrata	F0	Z				*	*
Staphylinidae							
Acrulia inflata	F2	Z	R				*
Bibloporus bicolor	F2	Z	R				*
Oxyporus maxillosus	F2	M				*	
Scaphidium quadrimaculatum	F2	M		N		*	

Scaphisoma agaricinum	F2	M			*		*
Scaphisoma assimile	F2	M	R		*		
Scaphisoma boleti	F2	M		N		*	
Stenus humilis	F0	Z					*
Trogossitidae							
Peltis ferruginea	F3	M				*	
Nitidulidae							
Cyllodes ater	F2	M	R			*	
Ipidia binotata	F2	Z	R			*	
Rhizophagidae							
Rhizophagus dispar	F2	Z			*		
Cerylonidae							
Cerylon ferrugineum	F2	MX				*	
Cerylon histeroides	F2	MX				*	*
Corylophidae							
Orthoperus rogeri	F2	M	R		*	*	
Latridiidae							
Corticaria longicollis	F2	M		N			*
Mycetophagidae							
Mycetophagus multipunctatus	F2	M			*		
Ciidae							
Cis bidentatus	F2	M				*	
Cis boleti	F2	M				*	
Cis glabratus	F2	M			*	*	*
Cis jacquemartii	F2	M			*	*	*
Cis micans	F2	M			*	*	
Cis quadridens	F2	M	R	N		*	*
Ennearthron cornutum	F2	M			*		
Octotemnus glabriculus	F2	M		N		*	
Rhopalodontus perforatus	F2	M	R	N	*		
Tenebrionidae							
Bolitophagus reticulatus	F2	M			*	*	
Diaperis boleti	F2	M			*		

Carabidae

Dyschirius globosus (Herbst, 1784)

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 1ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp. Gatunek pospolity, odławiany prawie w całej Palearktyce w różnorodnych wilgotnych środowiskach. Występuje prawdopodobnie na terenie całego kraju, ale jeszcze nie wykazany z kilku krain faunistycznych (Burakowski i in. 1973).

Hydrophilidae

Anacaena lutescens (Stephens, 1829)

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 4 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp. Gatunek notowany z Fennoskandii, Karelii, Estonii, Łotwy, Litwy, Danii i wszystkich krajów środkowoeuropejskich. Z Polski wykazany dotychczas z 13 krain, ale występuje prawdopodobnie w całym kraju z wyjątkiem wyższych gór. Zamieszkuje różnorodne środowiska wodne (Burakowski i in. 2000).

Cercyon convexiusculus Stephens, 1829

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 14 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp.; 2 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na leżącym pniu *Betula* sp. Rzadki gatunek europejski o słabo poznanym rozmieszczeniu, rozprzestrzeniony przede wszystkim w Fennoskandii (Burakowski i in. 1976). W Polsce znany z dwunastu krain: Pobrzeża Bałtyku, Pojezierza Pomorskiego, Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, Dolnego Śląska, Górnego Śląska, Beskidu Wschodniego (Burakowski i in. 1976) oraz Roztocza (Borowiec i Kania, 1991); Pojezierza Mazurskiego (Pakulnicka i in. 1998); Puszczy Białowieskiej (Borowski 2001); Wyżyny Małopolskiej (Przewoźny i Miłkowski, 2004); Podlasia i Wyżyny Lubelskiej (Buczyński i Przewoźny, 2006). Spotykany w butwiejących liściach na glebach bagnistych i w wilgotnej próchnicy (Burakowski i in. 1976).

Leiodidae

Amphicyllis globus (Fabricius, 1792)

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 1ex., na martwej *Betula* sp. Gatunek zasiedlający prawie całą Europę aż do koła polarnego (Burakowski i in. 1978). W Polsce rzadki znany z pojedynczych rozproszonych stanowisk. Wykazany z krainy przyrodniczej: Pobrzeża Bałtyku, Sudetów Zachodnich, Sudetów Wschodnich, Dolnego Śląska, Górnego Śląska, Wzgórz Trzebnickich, Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, Wyżyny Małopolskiej, Beskidu Wschodniego, Roztocza (Burakowski i in. 1978) oraz Pojezierza Pomorskiego, Beskidu Zachodniego (Kubisz 1995); Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (Jałoszyński, Konwerski 2002); Puszczy Białowieskiej (Borowski 2001) i Gór Świętokrzyskich (Byk 2007). Odławiany pod przegrzybiałą korą, pod opadłym liśćmi oraz przy wyciekającym soku z drzew (Burakowski i in. 1978). Nowy gatunek dla Pojezierza Mazurskiego.

Anisotoma castanea (Herbst, 1792)

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 10 exx., w zarodni *Tubulifera arachnoidea* Jacq. na martwym *Picea abies* (L.). Rzadki gatunek europejski, jedynie w środkowej części kontynentu częściej spotykany w górach. W Polsce z wyjątkiem wyższych położeń górskich występuje prawdopodobnie na całym obszarze, ale nie wykazany jeszcze z kilku krain. Odławiany pod korą martwych drzew oraz na hubach nadrzewnych (Burakowski i in. 1978).

Silphidae

Phosphuga atrata (Linnaeus, 1758) - fot. 29.

– WPN, Sernetki: 25.08.2012 – 1 ex., pod korą leżącego *Fraxinus excelsior* L.
– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 1 ex., pod korą leżącego *P. abies*. Pospolity gatunek eurosyberyjski, występujący w całej Europie od Wysp Brytyjskich i północnych prowincji Fennoskandii aż do środkowych części Francji i Włoch, a na wschodzie docierający do Japonii, notowany ponadto z Kaukazu. Drapieżny chrząszcz, którego larwy i postacie doskonałe odżywiają się ślimakami (Burakowski i in. 1978).

Fot. 29. Phosphuga atrata

Staphylinidae

Acrulia inflata (Gyllenhal, 1813)

– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 4 exx., w owocniku *Piptoporus betulinus* (Bull.) na martwej *Betula* sp. Rzadki gatunek zamieszkujący prawie całą Europę od Wysp Brytyjskich i północnej Fennoskandii aż do Pirenejów, środkowych Włoch, Jugosławii i Bułgarii, podawany również z Syberii. Wykazany z następujących krain: Pojezierze Mazurskie, Puszcza Białowieska, Sudety Zachodnie, Sudety Wschodnie, Dolny Śląsk, Górny Śląsk, Wyżyna Krakowsko-Wieluńska, Beskid Zachodni, Beskid Wschodni, Bieszczady, Góry Świętokrzyskie i Roztocze. Odławiany pod korą, w próchnie, pod padliną i opadłymi liśćmi, w grzybach oraz przy wyciekającym soku z drzew (Burakowski i in. 1979).

Bibloporus bicolor (Denny, 1825)

– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies.* Rzadki gatunek występujący w całej Europie z wyjątkiem jej najbardziej wysuniętych na południe obszarów, w Fennoskandii jego zasięg przekracza koło podbiegunowe (Burakowski i in. 1978). W Polsce odławiany na obszarach nizinnych i górskich, ale zawsze z nielicznych i rozproszonych stanowisk. Wykazany z następujących krain: Pobrzeże Bałtyku, Nizina Wielkopolsko-Kujawska, Sudety Zachodnie, Sudety Wschodnie, Dolny Śląsk, Górny Śląsk, Wyżyna Krakowsko-Wieluńska, Beskid Zachodni, Beskid Wschodni oraz Puszcza Białowieska (Borowski 2001); Góry Świętokrzyskie (Mokrzycki 2007) i Pojezierze Mazurskie (Gutowski i in. 2010). Zasiedla głównie w ściółkę, próchno i środowiska podkorowe. Notowany w gniazdach mrówek *Lasius brunneus* (Latr.), *Lasius fuliginosus* (Latr.) i *Formica rufa* L. (Burakowski i in. 1978).

Oxyporus maxillosus Fabricius, 1793

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 6 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp. Gatunek rozprzestrzeniony w Europie od Karelii do wschodniej Francji, północnych Włoch, wykazywany również z Syberii. Prawdopodobnie występuje na całym obszarze Polski, z wyjątkiem wyższych położeń górskich, ale ciągle jeszcze nie wykazany z niektórych krain. Cały cykl życiowy odbywa się w hubach nadrzewnych, którymi odżywiają się wszystkie stadia rozwojowe (Burakowski i in. 1979).

Scaphidium quadrimaculatum A.G. Olivier, 1790 (Fot. 30)

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies.* Gatunek o szerokim zasięgu od Wysp Brytyjskich i południowych prowincji Szwecji i Finlandii do Francji, Włoch i Półwyspu Bałkańskiego, na wschód sięgający aż do Ałtaju. Prawdopodobnie występuje na całym obszarze Polski, z wyjątkiem wyższych położeń górskich, ale ciągle jeszcze nie wykazany z wielu krain. Związany przede wszystkim z grzybami nadrzewnymi i próchnem występującym w lasach liściastych i mieszanych (Burakowski i in. 1978). Nowy gatunek dla Pojezierza Mazurskiego.

Fot. 30. Scaphidium quadrimaculatum

Scaphisoma agaricinum (Linnaeus, 1758)

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 2 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp.
– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 1 ex., pod korą leżącego *P. abies.* Pospolity gatunek o szerokim zasięgu, występujący w prawie całej Europie, w Fennoskandii dochodzący poza koło podbiegunowe. Podawany także z zachodniej Syberii i Azji Mniejszej. W Polsce, nie notowany jeszcze z pojedynczych krain, ale prawdopodobnie występuje we wszystkich. Żyje na grzybach nadrzewnych, w środowisku podkorowym, w próchnie, odławiany także przy wyciekającym soku z drzew liściastych oraz w ściółce liściastej (Burakowski i in. 1978).

Scaphisoma assimile Erichson, 1845

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 1ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp. Rzadki gatunek zamieszkujący prawie całą Europę z wyjątkiem jej skrajnych części północnych i południowych, wykazany również z Syberii i Kaukazu (Burakowski i in. 1978). W Polsce odławiany na pojedynczych rozproszonych stanowiskach. Wykazany z następujących krain: Pobrzeże Bałtyku, Pojezierze Pomorskie, Pojezierze Mazurskie, Nizina Mazowiecka, Puszcza Białowieska, Wzgórza Trzebnickie, Sudety Zachodnie, Sudety Wschodnie, Dolny Śląsk, Górny Śląsk, Wyżyna Krakowsko-Wieluńska, Beskid Zachodni, Beskid Wschodni i Nizina Sandomierska (Burakowski i in. 1978) oraz Góry Świętokrzyskie (Mokrzycki, 2007). Związany z grzybami nadrzewnymi i próchnowiskami, obserwowany także przy wyciekającym soku z drzew (Burakowski i in. 1978).

Scaphisoma boleti (Panzer, 1793)

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 9 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies.* Pospolity gatunek o szerokim zasięgu, występujący prawie w całej Europie, z wyjątkiem najbardziej na północ wysuniętych prowincji Fennoskandii i Półwyspu Iberyjskiego. Nie notowany jeszcze z niektórych krain w Polsce, ale prawdopodobnie występuje we wszystkich. Związany z grzybami nadrzewnymi i przegrzybiałym próchnem (Burakowski i in. 1978). Nowy gatunek dla Pojezierza Mazurskiego.

Stenus humilis Erichson, 1839

– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies.* Pospolity gatunek o szerokim zasięgu, występujący w prawie całej Europie, nie wykazany tylko z Wielkiej Brytanii i północnych prowincji Fennoskandii, podawany z Kaukazu, Syberii i Ameryki Północnej. W Polsce, nie notowany jeszcze z pojedynczych krain, ale prawdopodobnie występuje we wszystkich. Preferuje wilgotne lasy i łąki, przebywa w ściółce i gnijących szczątkach roślinnych prowadząc drapieżny tryb życia (Burakowski i in. 1979).

Trogossitidae

Peltis ferruginea (Linnaeus, 1758)

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 5 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies.* Pospolity gatunek eurosyberyjski, zasiedlający prawie całą Europę, na południu i zachodzie kontynentu preferuje tereny górskie. Prawdopodobnie występuje na całym obszarze Polski, z wyjątkiem wyższych położeń górskich. Żyje w martwych drzewach iglastych i liściastych. Larwy mogą przechodzić rozwój w starym, przerośniętym grzybnią

drewnie konstrukcyjnym. Imago spotyka się przede wszystkim pod odstającą korą, w próchnie i w grzybach nadrzewnych (Burakowski i in. 1986).

Nitidulidae

Cyllodes ater (Herbst, 1792) - fot. 31

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 13 exx., w miękkim owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp. Rzadki gatunek eurosyberyjski, na wschód docierający do Kraju Nadmorskiego. W Europie obszar występowania zaczyna sie od południa Szwecji i Finlandii i kończy na górskich terenach Francji i Szwajcarii oraz północnych Włoch i Półwyspu Bałkańskiego. W Polsce odławiany na pojedynczych stanowiskach. Wykazywany z krain: Pobrzeże Bałtyku, Pojezierze Mazurskie, Nizina Wielkopolsko-Kujawska, Dolny Śląsk, Beskid Zachodni, Beskid Wschodni (Burakowski i in. 1986b); Puszcza Białowieska (Borowski 2001); Roztocze (Lasoń 2004); Góry Świętokrzyskie (Byk 2007); Wyżyna Małopolska (Lasoń, Miłkowski 2011) i Nizina Mazowiecka (Lasoń i in. 2011). Żyje pod odstającą przegrzybiałą korą i w owocnikach grzybów rosnących na drzewach liściastych (Burakowski i in. 1986b).

Fot. 31. Cyllodes ater

Ipidia binotata Reitter, 1875 (Fot. 32)

– WPN, Sernetki: 25.08.2012 – 1 ex., na martwej stojącej *Betula* sp. Rzadki gatunek zasiedlający południową i środkową część Europy, na północ sięgający do południowych Skandynawii, podawany również z Kaukazu (Burakowski i in. 1986b). W Polsce odławiany na obszarach nizinnych i górskich, zawsze z nielicznych i rozproszonych stanowisk. Wykazywany z krain: Pobrzeże Bałtyku, Pojezierze Mazurskie, Puszcza Białowieska, Wzgórza Trzebnickie, Sudety Zachodnie, Sudety Wschodnie, Dolny Śląsk, Górny Śląsk, Wyżyna Krakowsko-Wieluńska, Beskid Zachodni, Beskid Wschodni i Roztocze (Burakowski i in. 1986b) oraz Bieszczady (Lasoń 2004); Góry Świętokrzyskie (Mokrzycki 2007) i Nizina Mazowiecka (Lasoń, Miłkowski 2011). Żyje pod odstającą korą drzew, prowadząc drapieżny tryb życia, jego pokarmem są larwy owadów. Odławiany na kwitnących bylinach, m. in. na parzydle leśnym — *Aruncus silvestre* Kost. (Burakowski i in. 1986b).

Fot. 32. Ipidia binotata

Rhizophagidae

Rhizophagus dispar (Paykull, 1800)

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 1ex., w owocniku *P. betulinus* na martwej *Betula* sp. Dość pospolity gatunek zamieszkujący Europę, Afrykę Północną oraz Kaukaz i Iranu. W Polsce występuje na obszarze całego kraju, nie podawany jednak jeszcze z wielu krain. Żyje pod odstającą korą drzew zarówno iglastych jak i liściastych, w przegrzybiałym

próchnie, przy wypływającym soku z drzew oraz w rozkładających sie grzybach (Burakowski i in. 1986b).

Cerylonidae

Cerylon ferrugineum Stephens, 1830

– WPN, Sernetki: 25.08.2012 – 3 exx., pod korą leżącego *F. excelsior*. Pospolity gatunek zamieszkujący prawie całą Europę, w Fennoskandii sięgający daleko na północ, a na południu kontynentu występujący na izolowanych stanowiskach w górach. Gatunek ten podawano także z Kaukazu i Syberii. W Polsce występuje prawdopodobnie w całym kraju prócz wyższych gór, nie wykazany jeszcze z niektórych krain. Żyje pod odstającą korą oraz w przegrzybiałym próchnie drzew liściastych i iglastych (Burakowski i in. 1986c).

Cerylon histeroides (Fabricius, 1792)

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 1 ex., pod korą martwej *Betula* sp.
– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 5 exx., pod korą leżącego *P. abies*. Pospolity gatunek występujący w całej Europie, na wschód docierający do Kraju Nadmorskiego. W Polsce jest najpospolitszym przedstawicielem rodziny. Żyje pod odstającą korą, w próchnie iglastym i liściastym, w rozkładających się grzybach saproksylicznych, w mrowiskach *Formica rufa* L., *Lasius fuliginosus* (Latr.) i *L. brunneus* (Latr.), obserwowany również w pryzmach kompostowych (Burakowski i in. 1986c).

Corylophidae

Orthoperus rogeri Kraatz, 1874

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 7 exx., w owocniku *P. betulinus* na martwej *Betula* sp.
– WPN, Sernetki: 25.08.2012 – 1 ex., w owocniku *Trametes versicolor* (L.) na martwym leżącym *F. excelsior*. Bardzo rzadki gatunek występujący w Europie środkowej, Fennoskandii oraz Siedmiogrodzie (Burakowski i in. 1986c). W Polsce notowany tylko z czterech krain: Górnego Śląska i Beskidu Wschodniego (Burakowski i in. 1986c) oraz Gór Świętokrzyskich (Borowski, 2007) i Pojezierza Mazurskiego (Gutowski i in. 2010). Odławiany pod odstającą korą brzóz i sosen oraz w rozkładających się szczątkach roślinnych (Burakowski i in. 1986c).

Latridiidae

Corticaria longicollis (Zetterstedt, 1838)

– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies*. Gatunek występujący w prawie całej Europie, sięgający na południe po Włochy, Dalmację, Bośnię i Siedmiogród. W południowej części swojego zasięgu zasiedla głównie tereny górskie. W Polsce występuje prawdopodobnie na całym obszarze prócz wyższych gór, nie jest jednak jeszcze znany z północnowschodniej części kraju. Żyje na pleśniach rozwijających się w próchnie oraz pod odstającą korą drzew iglastych i liściastych. Stwierdzony także w gniazdach mrówek *Formica rufa* L. i *Lasius fuliginosus* (Latr.) (Burakowski i in. 1986c). Nowy gatunek dla Pojezierza Mazurskiego.

Mycetophagidae

Mycetophagus multipunctatus Fabricius, 1792 (Fot. 33)

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 6 exx., w owocniku *Inonotus radiatus* (Sowerby) na martwej *Alnus glutinosa* Gaertn. Pospolity gatunek o szerokim zasięgu w północnej Palearktyce, w Fennoskandii docierający do skrajnych prowincji północnych. W Polsce występuje prawdopodobnie na całym obszarze, oprócz wyższych położeń górskich. Dane dotyczące tego gatunku są bardzo skąpe, jak dotąd wykazywany z nielicznych rozproszonych stanowisk, z niektórych krain w ogóle nie podawany. Żyje w próchnie różnych drzewach liściastych, pod odstającą przegrzybiałą korą oraz w owocnikach grzybów, np. *Polyporus squamosus* (Huds.), *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) i *I. radiatus* (Burakowski i in. 1986c).

Fot. 33. Mycetophagus multipunctatus

Ciidae

Cis bidentatus (Olivier, 1790)

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej stojącej *Corylus avellana* L. Gatunek palearktyczny, szeroko rozprzestrzeniony w Europie, w Fennoskandii jego zasięg przekracza koło podbiegunowe, w południowej części kontynentu występuje na izolowanych stanowiskach w górach. W Polsce występuje prawdopodobnie na obszarze całego kraju prócz wyższych położeń górskich, ale był wykazany tylko z siedmiu krain. Żyje w owocnikach grzybów na drzewach liściastych i iglastych. Rozwija się m. in. w owocnikach: *P. betulinus*, *I. radiatus*, *Polyporus squamosus* (Huds.), *T. versicolor*, *Heterobasidion annosus* (Fr.) i *Osmoporus odoratus* (Wulf. ex Fr.) (Burakowski i in. 1987).

Cis boleti (Scopoli, 1763)

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies*; 25.08.2012 – 25 exx., w owocniku *T. versicolor* na martwym leżącym *F. excelsior*. Gatunek palearktyczny, zasiedlający przede wszystkim Europę środkową, w Fennoskandii jego zasięg przekracza koło podbiegunowe, w południowej części kontynentu występuje w górach. W Polsce występuje prawdopodobnie w całym kraju prócz wyższych gór. Nie wykazany jeszcze z północnowschodniej części kraju (z wyjątkiem Puszczy Białowieskiej). Owady doskonałe można spotkać w owocnikach grzybów nadrzewnych, w próchnie, pod odstająca korą i rozkładających się szczątkach organicznych. Larwy rozwijają się w grzybach rosnących na drzewach liściastych należących do rodzajów: *Daedalea*, *Lenzites*, *Trametes* i *Polyporus* (Burakowski i in. 1987).

Cis glabratus Mellié, 1848

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 2 exx., w owocniku *P. betulinus* na martwej *Betula* sp.
– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 96 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies*; 9 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej stojącej *C. avellana*

– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 407 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies*; 27.09.2012 – 193 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies.* Gatunek podawany z krajów Europy środkowej, Wysp Brytyjskich i Fennoskandii. Rozsiedlenie tego gatunku jest bardzo słabo poznane, gdyż uważany był za odmianę *Cis jacquemartii* Mellié. W Polsce znany z nielicznych rozproszonych stanowisk głównie w południowej i północnej części kraju, z wielu krain dotychczas nie wykazany. Biologia i wymagania dotyczące grzybów, w których żeruje poznane wyjątkowo słabo (Burakowski i in. 1987).

Cis jacquemartii Mellié, 1848

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 19 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp.; 2 exx., w owocniku *P. betulinus* na martwej *Betula* sp.; 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej leżącej *Betula* sp.; 1 ex., w owocniku *I. radiatus* na martwej *A. glutinosa*; 35 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej stojącej *Betula* sp.; 25.09.2012 – 22 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp.
– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 15 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies*; 23 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej stojącej *C. avellana*; 25.08.2012 – 2 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej stojącej *Betula* sp.
– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 38 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies*; 27.09.2012 – 17 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies.* Gatunek europejski, występujący od północnej Fennoskandii przez całą Europę środkową aż do południowej Europy, gdzie występuje w górach. Gatunku ten był często mylony z *Cis nitidus* (Fabr.) i *C. glabratus* dlatego jego rzeczywiste rozsiedlenie nie jest wystarczająco poznane. W Polsce znany z nielicznych rozproszonych stanowisk głównie w południowej i północnej części kraju, z wielu krain jeszcze nie wykazany. Żeruje w grzybach rozwijających się na drzewach liściastych oraz iglastych: *F. fomentarius, Trametes gibbosa* (Pers. ex Pers.), *T. versicolor*, *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) i *Phellinus pini* (Thore ex Fr.) (Burakowski i in. 1987).

Cis micans (Fabricius, 1792)

– WPN, Wiatrołuża: 25.09.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp.
– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies*; 25.08.2012 – 2 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej stojącej *Betula* sp.; 9 exx., w owocniku *T. versicolor* na martwym leżącym *F. excelsior.* Gatunek występujący w całej Europie, wykazywany także z Kaukazu, Azji Mniejszej i Syberii. W Polsce występuje prawdopodobnie w całym kraju prócz wyższych gór, chociaż ciągle jeszcze niepodawany z wielu krain. Nie wykazany z północnowschodniej części kraju, z wyjątkiem Puszczy Białowieskiej. Rozwija się w następujących grzybach: *Lenzites betulina* (L. ex Fr.), *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.), *Polyporus sguamosus* (Huds.), *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.), *Trametes gibbosa* (Pers. ex Pers.), *T. suaveolens* (L. ex Fr.), *T. hirsuta* (Wulf. ex Fr.), *T. pubescens* (Schum. ex Fr.) i *T. versicolor* (L. ex Fr.) (Burakowski i in. 1987).

Cis quadridens Mellié, 1848

– WPN, Sernetki: 23.08.2012 – 8 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej stojącej *C. avellana*
– WPN, Czarna Hańcza: 24.08.2012 – 25 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym *P. abies*; 27.09.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwym

P. abies. Radki gatunek występujący w południowych i środkowych prowincjach Fennoskandii, w Karelii, w Europie środkowej oraz w górach Francji, Włoch północnych i Siedmiogrodu (Burakowski i in. 1987). W Polsce chrząszcz należy do rzadkości faunistycznych, notowany z krain: Nizina Wielkopolski-Kujawska, Beskid Wschodni, Roztocze (oraz ogólnikowo bez podania konkretnych stanowisk ze Śląska i Beskidów) (Burakowski i in. 1987) oraz Beskidu Zachodniego (Szafraniec 1998); Puszczy Białowieskiej (Borowski 2001) i Gór Świętokrzyskich (Borowski 2007). Odławiany pod odstającą korą, w grzybach nadrzewnych i próchnie drzew iglastych, rzadziej liściastych. Rozwija się na następujących gatunkach grzybów: *F. pinicola, P. pini* i *P. betulinus* (Burakowski i in. 1987). Nowy gatunek dla Pojezierza Mazurskiego.

Ennearthron cornutum (Gyllenhal, 1827)

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 7 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp.; 22 exx., w owocniku *P. betulinus* na martwej *Betula* sp.; 2 exx., w owocniku *I. radiatus* na martwej *A. glutinosa*; 25.09.2012 – 3 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp. Gatunek występujący na terenie Wysp Brytyjskich, Fennoskandii, Karelii oraz całej środkowej Europy aż do środkowych Włoch i Bośni; podawany także z Kaukazu. W Polsce notowany z nielicznych rozproszonych stanowisk w różnych częściach kraju, chociaż ciągle jeszcze nieznany z wielu krain. Nie wykazany z północnowschodniej części kraju, wyjątkiem jest Puszcza Białowieska. Odławiany w próchnie, pod przegrzybiałą odstającą korą i w owocnikach grzybów wyrastających na drzewach liściastych. Rozwija się na następujących gatunkach grzybów: *P.betulinus*, *Fomitopsis cytisina* (Berk.), *Leucofomes ulmarius* (Sow. ex Fr.), *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.), *I. radiatus*, *P. igniarius*, *Polyporus squamosus* i *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) (Burakowski i in. 1987).

Octotemnus glabriculus (Gyllenhal, 1827)

– WPN, Sernetki: 25.08.2012 – 8 exx., w owocniku *T. versicolor* na martwym leżącym *F. excelsior.* Gatunek palearktyczny, zasiedlający prawie całą Europę, w Fennoskandii dochodzący poza koło podbiegunowe. W Polsce dość rzadki, znany z nielicznych, rozproszonych stanowisk w zachodniej i południowej części kraju. Zasiedla prawdopodobnie cały kraj, zarówno tereny nizinne jak i niższe położenia górskie, ale ciągle jeszcze nieznany z wielu krain. Nie wykazany z północnowschodniej części kraju, wyjątkiem jest Puszcza Białowieska. Rozwija się na grzybach rosnących na drzewach liściastych, zwłaszcza dębach, bukach i brzozach. Odławiany w owocniku *T. gibbosa*, oraz w kilkunastu gatunkach grzybów należących do rodzajów: *Daedalea*, *Lenzites* i *Polyporus* (Burakowski i in. 1987). Nowy gatunek dla Pojezierza Mazurskiego.

Rhopalodontus perforatus (Gyllenhal, 1813)

– WPN, Wiatrołuża: 25.09.2012 – 1 ex., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp. Gatunek szeroko rozprzestrzeniony w północnej części Palearktyki. Występuje od północnej części Szkocji, Fennoskandii i Karelii przez całą środkową Europę aż do północnej Hiszpanii, środkowych Włoch i północnych Bałkanów. W Fennoskandii sięga daleko poza koło podbiegunowe. W Europie środkowej występuje przeważnie w lasach o charakterze pierwotnych oraz górskich. W Polsce rzadki, notowany z nielicznych stanowisk w zachodniej i południowej części kraju (Pojezierze Pomorskie, Górny Śląsk, Wyżyna Krakowsko-Wieluńska, Góry Świętokrzyskie, Roztocze, Sudety Wschodnie, Beskid Zachodni i Beskid Wschodni) (Burakowski i in. 1987). Wykazany także przez

Byka i in. (2006) z Puszczy Białowieskiej, Gutowskiego i in. (2006) z Podlasia oraz Byka (2007) i Borowskiego (2007) z Gór Świętokrzyskich. Żyje na owocnikach grzybów rosnących na bukach, brzozach, wierzbach oraz topolach, głównie *P. betulinus* i *F. fomentarius* (Burakowski i in. 1987). Według Borowskiego (2006) gatunek rozwijający się wyłącznie na *F. fomentarius*. Nowy gatunek dla Pojezierza Mazurskiego.

Tenebrionidae

Bolitophagus reticulatus (Linnaeus, 1767)

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 33 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp.; 25.09.2012 – 5 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp.
– WPN, Sernetki: 25.08.2012 –14 exx., w twardym owocniku *Polyporales* na martwej *Betula* sp. Pospolity gatunek zamieszkujący prawie całą Europę, z wyjątkiem Półwyspu Iberyjskiego, w Fennoskandii sięgający daleko poza koło podbiegunowe; na wschód dochodzący do Japonii. Prawdopodobnie występuje na całym obszarze Polski, z wyjątkiem wyższych położeń górskich, nie wykazany jeszcze z wielu krain. Żyje wyłącznie w owocnikach grzybów saproksylicznych występujących zarówno na drzewach liściastych jak i iglastych. Rozwija się m. in. w owocnikach: *F. fomentarius* i *Phellinus igniarius* (L.) (Burakowski i in. 1987).

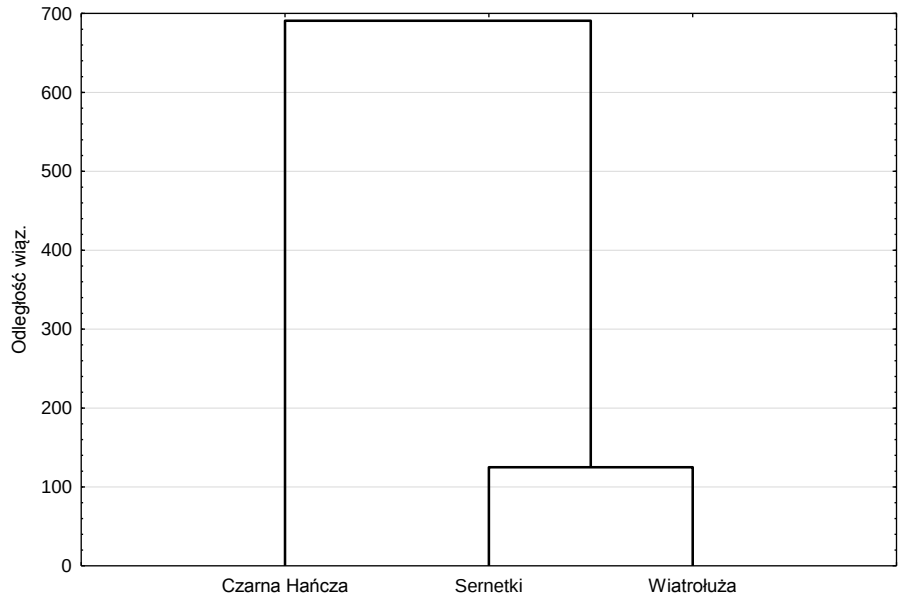
Diaperis boleti (Linnaeus, 1758)

– WPN, Wiatrołuża: 22.08.2012 – 1 ex., w owocniku *P. betulinus* na martwej *Betula* sp. Pospolity gatunek o szerokim zasięgu, wykazywany z prawie całej Europy z wyjątkiem jej skrajnych terenów północnych, oraz z Algierii i Syrii. Prawdopodobnie występuje na całym obszarze Polski, z wyjątkiem wyższych położeń górskich. Żyje w owocnikach grzybów nadrzewnych rozwijających się na drzewach liściastych oraz iglastych. Rozwija się m. in. w owocnikach: *P. betulinus, Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.), *F. fomentarius* i *F. pinicola* (Burakowski i in. 1987).

Fot. 34. Diaperis boleti

Analiza podobieństw pomiędzy poszczególnymi powierzchniami badawczymi przeprowadzona na podstawie liczby osobników należących do poszczególnych gatunków w zgrupowaniu pozwoliła wyróżnić dwie odrębne grupy faunistyczne (Rys. 5).

Pierwsza z nich obejmuje zgrupowania chrząszczy stanowiska badawczego w świerczynie bagiennej (Czarna Hańcza). Druga natomiast zawiera w sobie zgrupowania stanowisk badawczych grądu(Sernetki) i sosnowo-brzozowego lasu bagiennego (Wiatrołuża). Wskazuje to na wyższe podobieństwo zgrupowań chrząszczy występujących na siedlisku grądu i sosnowo-brzozowego lasu bagiennego w stosunku do świerczyny bagiennej.



Rysunek 5. Dendrogram odległości euklidesowych podobieństw pomiędzy zgrupowaniami chrząszczy odłowionych na poszczególnych stanowiskach badawczych (metoda Warda)

Opis struktury gatunkowej populacji występujących na poszczególnych stanowiskach badawczych:

Sosnowo-brzozowy las bagienny (Wiatrołuża) - odłowiono 196 osobników chrząszczy należących do 16 gatunków i 9 rodzin. Dominantem okazał się *Cis jacquemartii* (40,82%). Gatunkami o wysokiej wartości współczynnika dominacji (eudominanty) były *Bolitophagus reticulatus* (19,39%) i *Ennearthron cornutum* (17,35%). Do dominantów należał *Cercyon convexiusculus* (8,16%), natomiast klasę subdominantów tworzyły *Orthoperus rogeri* (3,57%), *Mycetophagus multipunctatus* (3,06%) i *Anacaena lutescens* (2,04%).

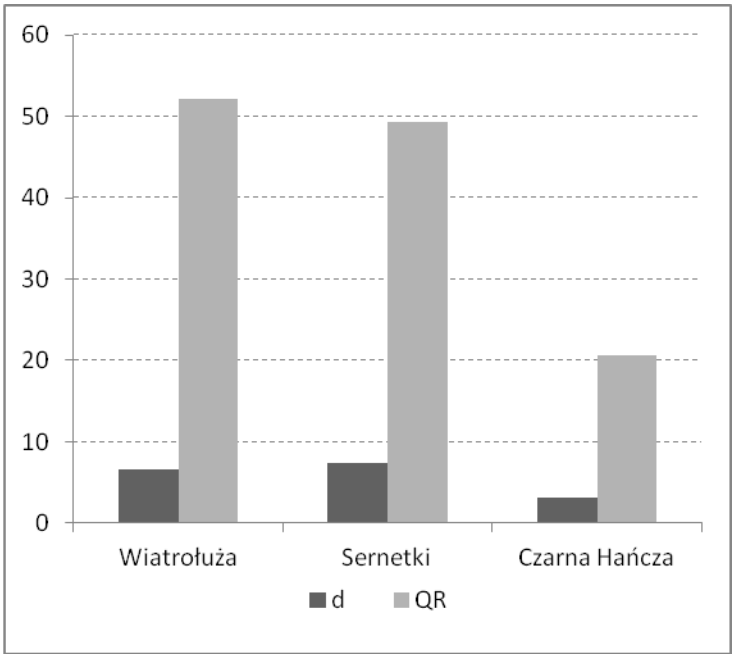
Klasa wierności grupującej owady obligatoryjnie związane z silnie rozłożonym drewnem i próchnowiskami (F3) nie była w ogóle reprezentowana. Owady związane ze środowiskiem podkorowym, owocnikami grzybów nadrzewnych i dziuplami (F2) stanowiły 81,25% gatunków i 89,29% odłowionych osobników. Do chrząszczy fakultatywnie związanych z zamierającymi drzewami lub rozkładającym się drewnem (F1) należało 6,25% gatunków i 0,51% osobników. W klasie wierności obejmującej owady nie związane z rozkładającym się drewnem (F0) znalazło się 12,5% gatunków i 10,20% osobników. Najliczniejszą grupą troficzną były chrząszcze odżywiające się grzybami, stanowiły one 88,27% odłowionych osobników i 68,75% gatunków. Następne pod względem liczebności były drapieżniki, których udział wyniósł 1,02% osobników i 12,5% gatunków. Najmniej liczne okazały się chrząszcze odżywiające się śluzowcami, osiągając

udział 0,51% osobników i 6,25% gatunków. Pozostałe 10,20% osobników i 12,50% gatunków stanowią chrząszcze o niedostatecznie poznanych preferencjach pokarmowych.

Na stanowisku badawczym w sosnowo-brzozowym lesie bagiennym wskaźnik bogactwa gatunkowego dla badanych zgrupowań chrząszczy wynosił d = 6,54, a wskaźnik wartości faunistycznej zgrupowania QR = 52,08 (Rys. 6).

Grąd (Sernetki) - odłowiono 265 osobników chrząszczy należących do 19 gatunków i 9 rodzin. Jedynym dominantem był *Cis glabratus* (39,62%). Do eudominantów należał *Cis jacquemartii* (15,09%). Dominantami były *Cis boleti* (9,81%), *Bolitophagus reticulatus* (5,28%). Natomiast do subdominantów zaliczono *Cyllodes ater* (4,91%), *Cis micans* (4,53%), *Anisotoma castanea* (3,77%), *Scaphisoma boleti* (3,40%), *Cis quadridens* (3,02%), *Rhopalodontus perforatus.* (3,02%) i *Oxyporus maxillosus* (2,26%).

Do klasy wierności grupującej owady obligatoryjnie związane z silnie rozłożonym drewnem i próchnowiskami (F3) należało 10,53% gatunków i 5,66% osobników. Owady związane ze środowiskiem podkorowym, owocnikami grzybów nadrzewnych i dziuplami (F2) stanowiły 84,21% gatunków i 93,96% odłowionych osobników. Do chrząszczy fakultatywnie związanych z zamierającymi drzewami lub rozkładającym się drewnem (F1) nie zakwalifikowano ani jednego gatunku. W klasie wierności obejmującej owady nie związane z rozkładającym się drewnem (F0) znalazło się 5,26% gatunków i 0,38% osobników.



Rysunek 6. Wartości wskaźników waloryzacyjnych dla zgrupowań chrząszczy na poszczególnych powierzchniach badawczych: d - wskaźnik bogactwa gatunkowego Margalefa, QR - wskaźnik wartości faunistycznej zgrupowania

Najliczniejszą grupą troficzną były chrząszcze odżywiające się grzybami, stanowiły one 93,96% odłowionych osobników i 73,68% gatunków. Następne pod względem liczebności były myksomykofagi, których udział wyniósł 5,28% osobników i 15,79% gatunków. Najmniej liczne okazały się chrząszcze drapieżne, osiągające udział 0,75% osobników i 10,53% gatunków.

Na stanowisku badawczym w grądzie wskaźnik bogactwa gatunkowego dla badanych zgrupowań chrząszczy wynosił d = 7,43, a wskaźnik wartości faunistycznej zgrupowania QR = 49,34 (Rys. 6).

Świerczyna bagienna (Czarna Hańcza) - odłowiono 695 osobników chrząszczy należących do 10 gatunków i 5 rodzin. Superdominantem był *Cis glabratus* (86,33%). Klasa eudominantów nie była w ogóle reprezentowana. Dominantem okazał się *Cis jacquemartii* (7,91%), a subdominantem *Cis quadridens* (3,74%).

Klasa wierności grupującej owady obligatoryjnie związane z silnie rozłożonym drewnem i próchnowiskami (F3) nie była w ogóle reprezentowana. Owady związane ze środowiskiem podkorowym, owocnikami grzybów nadrzewnych i dziuplami (F2) stanowiły 80,0% gatunków i 99,71% odłowionych osobników. Do chrząszczy fakultatywnie związanych z zamierającymi drzewami lub rozkładającym się drewnem (F1) nie zakwalifikowano ani jednego gatunku. W klasie wierności obejmującej owady nie związane z rozkładającym się drewnem (F0) znalazło się 20,0% gatunków i 0,29% osobników.

Najliczniejszą grupą troficzną były chrząszcze odżywiające się grzybami, stanowiły one 98,27% odłowionych osobników i 50,00% gatunków. Następne pod względem liczebności były drapieżniki, których udział wyniósł 1,01% osobników i 40,00% gatunków. Najmniej liczne okazały się chrząszcze odżywiające się śluzowcami, osiągając udział 0,72% osobników i 10,00% gatunków.

Na stanowisku badawczym w świerczynie bagiennej wskaźnik bogactwa gatunkowego dla badanych zgrupowań chrząszczy wynosił d = 3,17, a wskaźnik wartości faunistycznej zgrupowania QR = 20,59 (Rys. 6).

5.1.3. Grzyby

5.1.3.1. Grzyby makroskopijne

W trakcie przeprowadzonych badań terenowych na trzech stanowiskach badawczych (w sosnowo-brzozowym lesie bagiennym - Wiatrołuża - WIAT, w świerczynie bagiennej - Dolina Czarnej Hańczy - HAN, w grądzie - Sernetki - SER), obejmujących sumarycznie 35 stałych powierzchni próbnych, stwierdzono łącznie występowanie 85 taksonów grzybów

makroskopijnych związanych z martwym drewnem, z czego 76 taksonów stanowią podstawczaki, a 9 - przedstawiciele workowców.

Specyfika inwentaryzowanej grupy organizmów sprawia, iż dokonane obserwacje i uzyskane wyniki mogą stanowić jedynie informacje wstępne dla poznania i scharakteryzowania grzybów związanych z drewnem, występujących w obrębie analizowanych zbiorowisk leśnych Wigierskiego Parku Narodowego. Wobec zachodzących zjawisk fluktuacji i periodyczności w produkcji owocników, zaistniały zakres czasowy prac terenowych jest zbyt krótki, by wyciągać daleko idące wnioski. Dotyczy to w głównej mierze oszacowania rzeczywistego stanu populacji poszczególnych gatunków grzybów i ich potencjalnych zagrożeń.

W przedstawionym poniżej wykazie stwierdzonych gatunków grzybów makroskopijnych zastosowano następujące oznaczenia: Wiatrołuża – WIAT, Dolina Czarnej Hańczy – HAN, Sernetki – SER; D-MP-L – drewno martwych pni drzew liściastych, D-MK-L – drewno martwych kłód i gałęzi drzew liściastych, D-MK-I – drewno martwych kłód i gałęzi drzew iglastych, D-MP-I – drewno martwych pni drzew iglastych; GsK – górna strona kłody, BK – bok kłody, DsK – dolna strona kłody, GsK/BK – górna strona kłody/bok kłody, DsK/BK – dolna strona kłody/bok kłody, GsK/BK/DsK – górna strona kłody/bok kłody/dolna strona kłody; ThBet-pub – Thelypteridi-Betuletum pubescentis, Sphgir-pic – *Sphagno girgensohnii-Piceetum*, Til-Carp – *Tilio-Carpinetum*; Ol – *Alnus glutinosa*, Brb – *Betula pendula*, Bro – *Betula pubescens*, Br – *Betula* sp., Św – *Picea abies*, So – *Pinus sylvestris*, Db – *Quercus* sp., Lip – *Tilia cordata*.

Antrodia sinuosa (Fr.) P. Karst. - jamkówka pogięta; R; Til-Carp; D-MK-I: drewno odgałęzień kłody gł. - BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: SER-D-2.

Bisporella citrina (Batsch Fr.) Korf & S.E. Carp. [syn.: *Calycella citrina* (Hedw.) Boud., Helotium citrinum (Hedw.) Fr.] - dwuzarodniczka cytrynowa; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK/BK (*So*), liczba stanowisk - 2: HAN-C-1, HAN-D-1.

Botryobasidium medium J. Erikss. - pajęczynowiec wąskokonidiowy; Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: SER-A-4.

Botryobasidium subcoronatum (Höhn. & Litsch.) Donk - pajęczynowiec drobnozarodnikowy; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK/BK (*So*), liczba stanowisk - 2: HAN-C-1, HAN-D-1.

Callistosporium pinicola Arnolds; Til-Carp; D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: SER-B-1.

Ceriporia purpurea (Fr.) Donk - woszczynka purpurowa; E; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-A-1.

Crepidotus calolepis (Fr.) P. Karst. [syn.: Crepidotus mollis var. calolepis (Fr.) Pilát] - ciżmówka miękka (Fot. 35); Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - BK (*Lip*), liczba stanowisk - 2: SER-A-2, SER-A-3.

Dacrymyces stillatus Nees [syn.: Dacrymyces abietinus (Pers.) J. Schröt.] - łzawnik rozciekliwy; Sphgir-pic, ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK, D-MK-I: drewno odgałęzień kłody gł. - GsK, D-MK-I: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 6: HAN-A-4, SER-B-1, SER-C-1, SER-C-2, SER-D-2, WIA-A-4.

Entoloma lepidissimum (Svrček) Noordel. (Fot. 36); Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - BK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-2.

Flagelloscypha sp. (WIA-D-1.8); ThBet-pub; D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - DsK (*Br*), liczba stanowisk - 1: WIA-D-1.

Fomes fomentarius (L.: Fr.) J.J. Kickx - hubiak pospolity; ThBet-pub; D-MK-L: drewno kłody gł. - DsK, D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK/BK, D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK/BK/DsK, D-MP-L: drewno kłody gł. - BK, D-MP-L: drewno kłody gł. - DsK/BK (*Br*), liczba stanowisk - 4: WIA-A-1, WIA-C-1, WIA-C-2, WIA-D-1.

Fomitopsis pinicola (Sw.: Fr.) P. Karst. - pniarek obrzeżony; Sphgir-pic, Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK, D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK/BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK, D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK/BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK/BK/DsK, D-MP-I: drewno kłody gł. - BK (*Św*, *So*), liczba stanowisk - 12: HAN-A-1, HAN-A-2, HAN-A-3, HAN-A-4, HAN-C-2, HAN-D-1, HAN-D-2, SER-B-2, SER-B-3, SER-C-1, SER-C-2, SER-C-3.

Galerina atkinsoniana A.H. Sm. - hełmówka mchowa (Fot. 37); Sphgir-pic, Til-Carp; D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK, D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK/BK, D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - BK, D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK, D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK/BK, D-MK-L: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK (*Ol*, *Św*, *Lip*), liczba stanowisk - 6: HAN-A-1, HAN-A-2, HAN-A-3, HAN-B-1, HAN-B-2, SER-A-3.

Galerina marginata (Batsch: Fr.) Kühner - hełmówka jadowita; Sphgir-pic, ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno odgałęzień kłody gł. - BK, D-MK-L: drewno kłody gł. - BK, D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK/BK, D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - BK (*Ol*, *Br*, *Św*, *Db*), liczba stanowisk - 5: HAN-A-1, SER-B-1, SER-D-1, WIA-B-3, WIA-D-1.

Galerina sp. (SER-B-1.16); Til-Carp; D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK, D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 2: SER-B-1, SER-B-3.

Galerina sp. (WIA-A-1.5); ThBet-pub; D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - DsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: WIA-A-1.

Galerina triscopa (Fr.) Kühner - hełmówka pniakowa; R; Sphgir-pic, Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 3: HAN-A-1, SER-B-1, SER-B-3.

Galerina vittiformis (Fr.) Singer - hełmówka rdzawa; Sphgir-pic, ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK, D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK/BK, D-MK-L: szczątki mchów na kłodzie gł. - BK, D-MK-L: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK, D-MK-L: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK/BK (*Ol*,

Bro, *Br*, *Św*, *So*, *Db*, *Lip*), liczba stanowisk - 9: HAN-C-1, SER-A-3, SER-B-2, SER-D-2, WIA-A-1, WIA-B-1, WIA-B-3, WIA-B-4, WIA-D-1.

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. - lakownica spłaszczona; ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - DsK, D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - DsK, D-MP-L: drewno kłody gł. - DsK (*Brb*, *Br*), liczba stanowisk - 3: SER-A-4, WIA-C-2, WIA-D-1.

Gymnopus androsaceus (L.: Fr.) Antonín & Noordel. [syn.: *Marasmius androsaceus* (L.: Fr.) Fr., *Setulipes androsaceus* (L.: Fr.) Antonín] - łysostopek szpilkowy; Sphgir-pic; D-MK-I: ściółka iglasta na kłodzie gł. - GsK (*Św*, *So*), liczba stanowisk - 5: HAN-A-2, HAN-B-3, HAN-C-1, HAN-C-2, HAN-D-2.

Hemimycena cucullata (Pers.: Fr.) Singer [syn.: *Hemimycena gypsea* (Fr.) Singer] - białogrzybówka gipsowa (Fot. 38); Til-Carp; D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - DsK (*Lip*), liczba stanowisk - 1: SER-A-1.

Henningsomyces puber (Romell ex W.B. Cooke) D.A. Reid [syn.: *Solenia pubera* Romell ex W.B. Cooke] - cylindrowiec omszony; ThBet-pub; D-MK-L: drewno odgałęzień kłody gł. - DsK (*Br*), liczba stanowisk - 1: WIA-D-1.

Heterobasidion annosum (Fr.) Bref. - korzeniowiec wieloletni; Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK, D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - DsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: SER-B-1.

Hyalorbilia inflatula (P. Karst.) Baral & G. Marson [syn.: *Orbilia inflatula* (P. Karst.) P. Karst.]; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-A-1.

Hymenochaete rubiginosa (Dicks.: Fr.) Lév. - szczeciniak rdzawy; Til-Carp; D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - BK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-1.

Hyphoderma argillaceum (Bres.) Donk - strzępkoskórka białoochrowa; Til-Carp; D-MK-L: drewno odgałęzień kłody gł. - DsK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-2.

Hyphodontia arguta (Fr.) J. Erikss. - strzępkozął ostrokolczasty (Fot. 39); Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - BK, D-MK-L: drewno odgałęzień kłody gł. - DsK (*Db*, *Lip*), liczba stanowisk - 2: SER-A-1, SER-D-2.

Hypholoma elongatum (Pers.: Fr.) Ricken [syn.: *Psilocybe elongata* (Pers.: Fr.) J.E. Lange] - maślanka zielonożółtawa; ThBet-pub; D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK (*Br*), liczba stanowisk - 1: WIA-C-2.

Hypholoma fasciculare (Huds.: Fr.) P. Kumm. [syn.: *Naematoloma fasciculare* (Huds.: Fr.) P. Karst., Psilocybe fascicularis (Huds.: Fr.) Noordel.] - maślanka zielonawa; Til-Carp; D-MK-L: korzenie - DsK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-1.

Hypholoma lateritium (Schaeff.: Fr.) P. Kumm. [syn.: *Hypholoma sublateritium* (Fr.) Quél., Psilocybe lateritia (Schaeff.: Fr.) Noordel.] - maślanka ceglasta; ThBet-pub; D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK/BK (*Ol*), liczba stanowisk - 1: WIA-B-1.

Inonotus radiatus (Sowerby: Fr.) P. Karst. - błyskoporek promienisty; ThBet-pub; D-MK-L: drewno kłody gł. - DsK/BK, D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK/BK (*Ol*), liczba stanowisk - 4: WIA-B-1, WIA-B-2, WIA-B-3, WIA-B-4.

Laccaria laccata (Scop.: Fr.) Cooke - lakówka pospolita; ThBet-pub; D-MK-L: próchnica na kłodzie gł. - GsK (*Ol*), liczba stanowisk - 1: WIA-B-1.

Lactarius deterrimus Gröger - mleczaj świerkowy; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-B-4.

Lactarius sp. (WIA-B-1A.1); ThBet-pub; D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK (*Ol*), liczba stanowisk - 1: WIA-B-1.

Lasiosphaeria ovina (Pers.: Fr.) Ces. & De Not. (Fot. 40); ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - DsK, D-MK-L: drewno kłody gł. - DsK/BK, D-MP-L: drewno kłody gł. - DsK/BK (*Ol*, *Br*, *Lip*), liczba stanowisk - 4: SER-A-2, WIA-B-3, WIA-C-2, WIA-D-1.

Lepiota cristata (Bolton: Fr.) P. Kumm. - czubajeczka cuchnąca; Til-Carp; D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - DsK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-1.

Leucoscypha erminea (E. Bommer & M. Rousseau) Boud.; ThBet-pub; D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK (*Ol*), liczba stanowisk - 1: WIA-B-2.

Marasmius wettsteinii (Kuntze) Sacc. & P. Syd. - twardzioszek igłowy; Til-Carp; D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - DsK, D-MK-L: ściółka iglasta na kłodzie gł. - GsK (*Db*, *Lip*), liczba stanowisk - 2: SER-A-1, SER-D-1.

Marasmius wynneae Berk. & Broome - twardzioszek białawoliliowy; Til-Carp; D-MK-I: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - DsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: SER-D-2.

Melanophyllum haematospermum (Bull.: Fr.) Kreisel [syn.: *Melanophyllum echinatum* (Fr.: Fr.) Singer] - ciemnoblaszek krwisto zarodnikowy (Fot. 41); R; Til-Carp; D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - DsK (*Lip*), liczba stanowisk - 1: SER-A-1.

Mollisia cinerea (Batsch) P. Karst.; Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - BK (*Lip*), liczba stanowisk - 2: SER-A-1, SER-A-2.

Mollisia sp. (WIA-A-1a.3); ThBet-pub; D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: WIA-A-1.

Mucronella calva (Alb. & Schwein.) Fr. - drobnokolec żółknący; E; ThBet-pub; D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK (*Św*), liczba stanowisk - 2: WIA-A-2, WIA-A-3.

Mycena acicula (Schaeff.) P. Kumm. - grzybówka szpilkowa; Til-Carp; D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-1.

Mycena epipterygia var. *lignicola* A.H. Sm.; Til-Carp; D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: SER-B-1.

Mycena filopes (Bull.: Fr.) P. Kumm. - grzybówka nitkowatotrzonowa; Til-Carp; D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-1.

Mycena galericulata (Scop.: Fr.) Gray - grzybówka hełmiasta; ThBet-pub; D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK (*Ol*), liczba stanowisk - 2: WIA-B-1, WIA-B-4.

Mycena galopus (Pers.: Fr.) P. Kumm. - grzybówka mleczajowa; Sphgir-pic, ThBet-pub; D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK, D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK, D-MK-I: ściółka iglasta na kłodzie gł. - GsK, D-MK-L: ściółka mieszana na kłodzie gł. - BK (*Br*, *Św*, *So*), liczba stanowisk - 5: HAN-A-1, HAN-A-2, HAN-B-4, HAN-D-2, WIA-C-2.

Mycena haematopus (Pers.: Fr.) P. Kumm. - grzybówka krwista (Fot. 42); ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK, D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK/BK, D-MK-L: drewno odgałęzień kłody gł. - DsK, D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK (*Br*, *Db*, *Lip*), liczba stanowisk - 6: SER-A-1, SER-A-2, SER-A-3, SER-D-1, SER-D-2, WIA-D-1.

Mycena inclinata (Fr.) Quél. - grzybówka mydlana; Til-Carp; D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - GsK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-1.

Mycena metata (Fr.: Fr.) P. Kumm. - grzybówka borowa; Sphgir-pic; D-MK-I: ściółka iglasta na kłodzie gł. - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-A-2.

Mycena mirata (Peck) Sacc. - brak; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - DsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 2: HAN-B-2, HAN-B-3.

Mycena purpureofusca (Peck) Sacc. - grzybówka fioletowo brązowa (Fot. 43); V; Sphgir-pic, ThBet-pub; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK, D-MK-I: drewno odgałęzień kłody gł. - DsK/BK, D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK, D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK/BK (*Św*, *So*), liczba stanowisk - 6: HAN-A-2, HAN-A-3, HAN-B-1, HAN-C-1, WIA-A-2, WIA-A-4.

Mycena rosella (Fr.) P. Kumm. - grzybówka różowawa; Sphgir-pic; D-MK-I: ściółka iglasta na kłodzie gł. - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-B-4.

Mycena sp. (HAN-A-1.5); Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-A-1.

Mycena sp. (HAN-A-3.4); Sphgir-pic; D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-A-3.

Mycena sp. (HAN-B-3.2); Sphgir-pic; D-MK-I: ściółka mieszana na kłodzie gł. - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-B-3.

Mycena sp. (HAN-B-3.8); Sphgir-pic; D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - DsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-B-3.

Mycena sp. (WIA-A-1a.1); ThBet-pub; D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK (*Św*), liczba stanowisk - 1: WIA-A-1.

Mycena speirea (Fr.: Fr.) Gillet [syn.: Omphalia speirea (Fr.: Fr.) Quél.] - grzybówka cienkotrzanowa; ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-I: fragmenty drewna na kłodzie gł. - BK, D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - BK, D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - BK, D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK, D-MK-L: szczątki mchów na kłodzie gł. – BK (*Bro*, *Św*, *Lip*), liczba stanowisk - 5: SER-A-1, SER-A-2, SER-A-3, SER-B-2, WIA-A-1.

Mycena viridimarginata P. Karst. - grzybówka zielonoostrzawa; Sphgir-pic, Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK/BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK, D-MK-I: drewno odgałęzień kłody gł. - GsK (*Św*, *So*), liczba stanowisk - 4: HAN-D-2, SER-A-4, SER-B-3, SER-C-2.

Orbilia delicatula (P. Karst.) P. Karst.; Sphgir-pic, ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK/BK, D-MK-L: drewno kłody gł. - BK (*Św*, *So*, *Lip*), liczba stanowisk - 4: HAN-C-1, HAN-C-2, SER-A-2, WIA-A-2.

Paxillus involutus (Batsch: Fr.) Fr. - krowiak podwinięty; ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-L: drewno kłody gł. - DsK, D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK, D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - DsK, D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK (*Ol*, *Br*, *Św*, *Db*), liczba stanowisk - 5: SER-D-1, WIA-A-1, WIA-B-4, WIA-C-1, WIA-D-1.

Peziza sp. (WIA-B-1a.13); ThBet-pub; D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - DsK/BK (*Ol*), liczba stanowisk - 1: WIA-B-1.

Phellinus robustus (P. Karst.) Bourdot & Galzin [syn.: *Fomitiporia robusta* (P. Karst.) Fiasson & Niemelä] - czyreń dębowy; Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - BK, D-MP-L: drewno kłody gł. - BK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-1.

Phlebia lilascens (Bourdot) J. Erikss. & Hjortstam - żylak liliowy (Fot. 44); E; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK (*So*), liczba stanowisk - 1: HAN-C-2.

Pholiota limonella (Peck) Sacc. [syn.: Pholiota ceriferoides P.D. Orton] - łuskwiak cytrynowy; ThBet-pub; D-MP-L: drewno kłody gł. - BK (*Bro*), liczba stanowisk - 1: WIA-A-1.

Pluteus cervinus (Schaeff.) P. Kumm. [syn.: *Pluteus atricapillus* (Batsch) Fayod] - drobnołuszczak jeleni; Sphgir-pic, ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK, D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK, D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - GsK (*Ol, Św, Db, Lip*), liczba stanowisk - 5: HAN-A-2, SER-A-1, SER-B-1, SER-D-1, WIA-B-4.

Pluteus romellii (Britzelm.) Lapl. - drobnołuszczak żółtonogi; Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - BK, D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - DsK (*Lip*), liczba stanowisk - 1: SER-A-1.

Postia caesia (Schrad.: Fr.) P. Karst. [syn.: *Tyromyces caesius* (Schrad.: Fr.) Murrill] - białak modry; Til-Carp; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: SER-B-1.

Postia fragilis (Fr.) Jülich [syn.: *Tyromyces fragilis* (Fr.) Donk] - białak kruchy; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-A-4.

Postia leucomallella (Murrill) Jülich - drobnoporek rozwierkowy; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - BK, D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK/BK (*So*), liczba stanowisk - 2: HAN-C-2, HAN-D-1.

Pseudohydnum gelatinosum (Scop.: Fr.) P. Karst. - galaretek kolczasty; Til-Carp; D-MK-I: kora (przylegająca) na kł - BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: SER-B-1.

Pseudomerulius aureus (Fr.: Fr.) Jülich [syn.: *Serpula aurea* (Fr.: Fr.) P. Karst.] - stroczniczek złotawy (Fot. 45); R; Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - GsK/BK (*So*), liczba stanowisk - 1: HAN-D-1.

Pseudotomentella tristis (P. Karst.) M.J. Larsen - brak (Fot. 46); Til-Carp; D-MK-I: drewno odgałęzień kłody gł. - BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: SER-D-2.

Rickenella fibula (Bull.: Fr.) Raithelh. [syn.: *Gerronema fibula* (Bull.: Fr.) Singer, *Omphalina fibula* (Bull.: Fr.) Quél.] - spinka pomarańczowa; ThBet-pub, Til-Carp; D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK, D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK/BK, D-MK-L: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK (*Ol, Br, Św, Db, Lip*), liczba stanowisk - 10: SER-A-1, SER-A-2, SER-A-3, SER-B-1, SER-B-2, SER-D-1, SER-D-2, WIA-B-2, WIA-B-3, WIA-D-1.

Rickenella swartzii (Fr.: Fr.) Kuyper [syn.: *Rickenella setipes* (Fr.: Fr.) Raithelh.] - spinka fioletowotrzonowa (Fot. 47); Sphgir-pic, Til-Carp; D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK, D-MK-I: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK/BK, D-MK-L: szczątki mchów na kłodzie gł. - GsK (*Św, Db, Lip*), liczba stanowisk - 6: HAN-B-1, SER-A-1, SER-A-2, SER-B-1, SER-D-1, SER-D-2.

Schizopora radula (Pers.: Fr.) Hallenb. - strzępkoząb drobnopory; Til-Carp; D-MK-L: drewno odłamanych fragm. kłody gł. - BK (*Db*), liczba stanowisk - 1: SER-D-2.

Scutellinia scutellata (L.: Fr.) Lambotte - włośniczka tarczowata; ThBet-pub; D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK, D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - GsK/BK (*Ol*), liczba stanowisk - 2: WIA-B-1, WIA-B-2.

Simocybe centunculus (Fr.: Fr.) P. Karst. - ciemnoboczniak bukowy; ThBet-pub; D-MK-L: kora (przylegająca) na kł - DsK, D-MP-L: kora (przylegająca) na kł - BK (*Br*), liczba stanowisk - 1: WIA-D-1.

Simocybe sumptuosa (P.D. Orton) Singer - ciemnoboczniak pachnący (Fot. 48); ThBet-pub; D-MP-L: kora (przylegająca) na kł - BK (*Br*), liczba stanowisk - 1: WIA-A-1.

Stereum hirsutum (Willd.: Fr.) Pers. - skórnik szorstki; Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - DsK/BK (*Lip*), liczba stanowisk - 1: SER-A-3.

Stereum sp. (HAN-A-4.6); Sphgir-pic; D-MK-I: drewno kłody gł. - DsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 1: HAN-A-4.

Stereum subtomentosum Pouzar; Til-Carp; D-MK-L: drewno kłody gł. - BK, D-MK-L: drewno kłody gł. - DsK/BK, D-MK-L: drewno kłody gł. - GsK (*Lip*), liczba stanowisk - 2: SER-A-2, SER-A-3.

Trichaptum fuscoviolaceum (Ehrenb.) Ryvarden - niszczyk ząbkowaty; Til-Carp; D-MK-I: drewno odgałęzień kłody gł. - DsK, D-MK-I: drewno odgałęzień kłody gł. - DsK/BK (*Św*), liczba stanowisk - 2: SER-C-2, SER-D-2.

Fot. 35. Crepidotus calolepis

Fot. 36. Entoloma lepidissimum

Fot. 37. Galerina atkinsoniana

Fot. 38. Hemimycena cucullata

Fot. 39. Hyphodontia arguta

Fot. 40. Lasiosphaeria ovina

Fot. 41. Melanophyllum haematospermum

Fot. 42. Mycena haematopus

Fot. 43. Mycena purpureofusca

Fot. 44. Phlebia lilascens

Fot. 45. Pseudomerulius aureus

Fot. 46. Pseudotomentella tristis

Fot. 47. Rickenella swartzii

Fot. 48. Simocybe sumptuosa

5.1.3.2. Grzyby lichenizowane (porosty)

W naszej szerokości geograficznej rośliny zdrewniałe odgrywają dominującą rolę w przyrodzie. Wystarczy wspomnieć, że około 30% powierzchni naszego kraju zajmują lasy, a drzewa również poza nimi występują powszechnie na tysiącach hektarów sadów, parków, cmentarzy, tworzą aleje wzdłuż szos, obrzeżają rzeki i jeziora. W tej sytuacji wydawać by się mogło, że drewno jest powszechnym składnikiem naszego krajobrazu. Nic bardziej mylnego. Większość drewna jest zużytkowana w procesach gospodarczych, a tylko znikoma jego część trafia do obiegu materii i ulega stopniowej degradacji w warunkach naturalnych. Z krajobrazu znikają również drewniane konstrukcje. Drewno zostało prawie całkowicie wyparte przez beton, tworzywa sztuczne i metal; do rzadkości należą drewniane zabudowania, płoty i słupy.

Proces „znikania" drewna z obiegu wydawał się nie mieć większego znaczenia przyrodniczego, chociaż biolodzy już od dłuższego czasu sygnalizowali negatywne skutki tego zjawiska. Dopiero na fali szacowania bioróżnorodności, której znaczące przyśpieszenie nastąpiło po podpisaniu konwencji z Rio w 1992 r., zaczęto podkreślać olbrzymie znaczenie drewna jako siedliska dla tysięcy gatunków. Efektem tego były liczne publikacje, z których w naszym kraju jedną z najważniejszych jest niewątpliwie „Drugie życie drzewa" (Gutowski i in. 2004).

Zbiorowiska leśne są jednym z najważniejszych ekosystemów, grupujących tysiące gatunków z różnych grup taksonomicznych. Nawet na niewielkich powierzchniach leśnych, rzędu stu kilkudziesięciu hektarów, występują tysiące gatunków roślin, grzybów i zwierząt, co m.in. udowodniły badania prowadzone w rezerwacie ścisłym Białowieskiego Parku Narodowego w ramach projektu Crypto (por. np. Faliński, Mułenko 1996). W lasach gospodarczych, a takich jest w Polsce zdecydowana większość, prawie całe drewno jest wywożone, uprzątane są nawet grubsze gałęzie; jedynym większymi fragmentami drewna są najczęściej tylko pniaki po ściętych

drzewach. Jak podają Gutowski i in. (2004), w lesie zagospodarowanym jest średnio poniżej 10 m^3 drewna na hektar, podczas gdy w lasach naturalnych na jednym hektarze znajduje się ponad 120 m^3 drewna. W ciągu ostatnich kilku lat ta sytuacja uległa nieco poprawie i leśnicy pozostawiają więcej drewna, co jest zgodne z Zarządzeniem 11A Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 11 V 1999 r. (Biul. LP Nr 6, 78), dotyczącego gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych i Instrukcją Ochrony Lasu (1999). Niemniej, są to ciągle ilości daleko niewystarczające, by polepszyć zróżnicowanie biologiczne w naszych lasach.

Drewno, mimo że jest bardzo ważnym siedliskiem dla porostów, jest pod tym względem stosunkowo słabo zbadane. O porostach na drewnie są wzmianki w prawie każdej lichenologicznej pracy fizjograficznej, ale ważniejsze opracowania dotyczące epiksyli i ich sukcesji oraz roli w rozkładzie drewna są nieliczne (np. Krohn 1924, Muhle, LeBlanc 1975, Däniels 1983, Fałtynowicz 1986, 1992, Fałtynowicz, Zalewska 2005).

W warunkach naturalnych porosty zasiedlają każde drewno, z wyjątkiem takiego, które jest zbyt silnie uwilgotnione – w tym przypadku przegrywają konkurencyjnie z mchami i wątrobowcami. Na drewnie suchym i względnie dobrze oświetlonym porosty zwykle rozwijają się bujnie, chociaż liczba ich gatunków nie jest zazwyczaj duża (rzadko więcej niż 10).

Biota porostów zmienia się w miarę rozkładu drewna, jednak jest bardzo mało informacji o procesach sukcesji na tym podłożu. Wynika to z kłopotów metodycznych, a przede wszystkim z tego, że sukcesja na drewnie jest rozciągnięta w czasie, a możliwości wnioskowania pośredniego – ograniczone. Nieco lepiej jest poznana tylko sukcesja na pniakach sosnowych pozostających w lasach po ścięciu drzew (Däniels 1983, Fałtynowicz 1986, Fałtynowicz, Zalewska 2005). Następowanie gatunków po sobie jest tutaj szybsze niż na innych rodzajach drewna, a ponadto wiek pniaków zwykle można określić z dokładnością do jednego roku. Porosty mają szczególnie duży udział w sukcesji na pniakach na siedliskach borowych, a zwłaszcza na siedlisku boru suchego.

W pierwszym etapie sukcesji na pniakach na powierzchni cięcia początkowo nic nie rośnie, natomiast na ściankach występują te gatunki porostów, które rosły na korze u nasady pnia. Pierwszymi porostami, które pojawiają się na powierzchni cięcia są gatunki skorupiaste z rodzajów *Placynthiella* i *Trapeliopsis*. Potem wyrastają pierwsze łuski plech pierwotnych chrobotków, a także niektóre gatunki spośród rosnących na ściankach, których plechy od brzegu zachodzą na powierzchnie cięcia. Następnie wyrastają chrobotki o plechach pałeczkowatych, nierozgałęzionych, takie jak *Cladonia coniocraea*, *C. fimbriata*, *C. macilenta* i *C. ochrochlora*. Pierwsze gatunki zwykle rosną po obwodzie powierzchni cięcia; sukcesja na środku pniaka jest opóźniona

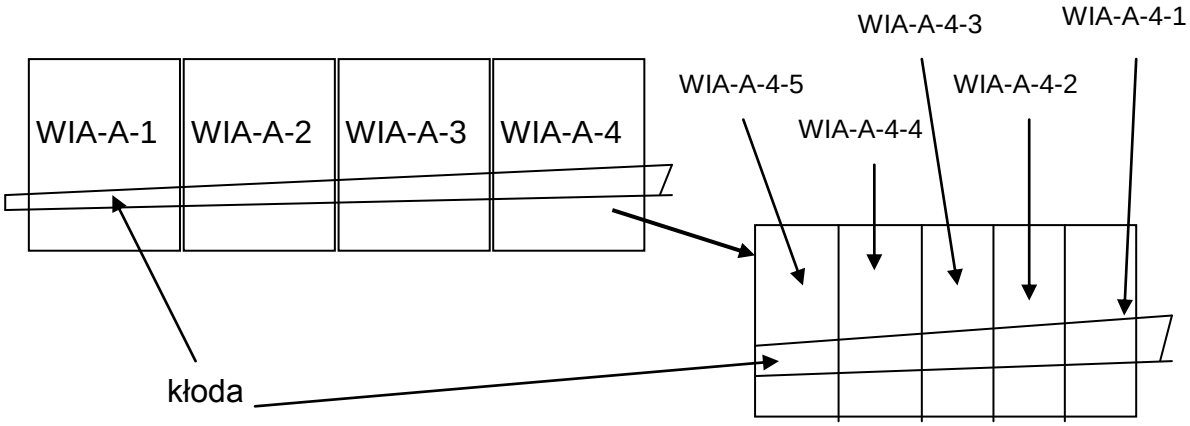
o kilka lat. W dalszej kolejności pojawiają się chrobotki o plechach rozgałęzionych, a razem z nimi kilka gatunków mchów i wątrobowców. Pniak ulega coraz większej destrukcji, jego kształty zmieniają się, na rozkładającym się drewnie wyrastają porosty humusolubne, takie jak *Cladonia cenotea* i *C. digitata*; ten ostatni gatunek zwykle jest już obecny od początku, ponieważ często rośnie na korze u nasady pni, zwłaszcza świerków i sosen. W końcowym stadium, które następuje po około 25-30 latach, pniak jest już na tyle rozłożony, że zaczynają go zarastać gatunki runa – zarówno mszaki, jak i rośliny naczyniowe.

Na pozbawionych kory stojących martwych drzewach oraz na ich gałęziach sukcesja przebiega w odmienny sposób i jest realizowana przez inne gatunki. Zwykle bardzo licznie rosną tu pospolite *Lecanora conizaeoides* i *Hypogymnia physodes*, ale notuje się na nich również inne gatunki tych rodzajów, a także wiele innych taksonów, z których do najbardziej interesujących należą trzonecznice *Chaenotheca* oraz pałeczniki *Calicium*, o oryginalnych owocnikach, które przypominają kilkumilimetrowej długości szpilki wbite w drewno.

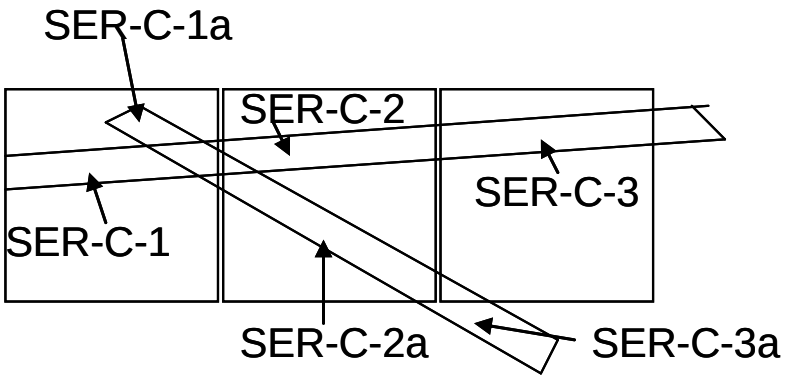
Na badanych powierzchniach na murszejącym drewnie znaleziono 40 taksonów porostów. Wymieniono je niżej w kolejności alfabetycznej, zapisując jednocześnie następujące informacje:

- CH – gatunki objęte ochroną całkowitą,
- forma morfologiczna oznaczona następująco: S – skorupiaste, Ł – łuseczkowate, L – listkowate, K – krzaczkowate; W – wielopostaciowe,
- kategoria zagrożenia – EN – wymierający, VU – narażony, NT – bliski zagrożenia,
- gatunki drzew, na drewnie których rosły: Br – brzoza omszona *Betula pubescens*; Db – dąb szypułkowy *Quercus robus*; So – sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*; Św – świerk pospolity *Picea abies*.
- zbiorowiska, w których występowały: Bbag – bór bagienny brzozowo-sosnowy, Świbag – borealna świerczyna bagienna; Grąd – grąd,
- częstość występowania (na ilu metrach bieżących kłód rósł dany gatunek), określona sumarycznie liczbą rzymską (objaśnienia w rozdz. 2), a następnie zapisana w formie kodu powierzchni – np. WIA-A-4-1 (co oznacza, że porost rósł na powierzchni WIATROŁUŻA w podpowierzchni A, na 1-szym metrze 4-ego odcinka kłody) lub SER-D-2-1a (co oznacza, że porost rósł na powierzchni SERNETKI w podpowierzchni D, na 1-szym metrze 2-ego odcinka kłody).

Przykładowy schemat sposobu kodowania i zapisu poszczególnych powierzchni i stanowisk badawczych przedstawiają rysunki 7 i 8.



Rysunek 7. Schemat kodowania numeracji powierzchni i stanowisk badawczych oraz podziału stanowisk na mniejsze fragmenty



Rysunek 8. Schemat kodowania numeracji powierzchni i stanowisk badawczych w przypadku występowania większej ilości kłód na stanowisku

Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. - brunatka szarozielona – S – Św – Grąd – SER-A-4d.

Chaenotheca ferruginea (Turner ex Sm.) Mig. - trzonecznica rdzawa – S – Św – Grąd – SER-B-1-2; SER-B-1-3; SER-B-1-4; SER-B-1-5; SER-B-2-1; SER-B-2-2; SER-B-2-3; SER-B-2-4; SER-B-2-5; SER-A-3.

Chaenotheca furfuracea (L.) Tibell - trzonecznica – S – Św – Grąd – SER-B-3-1.

Chaenotheca xyloxena Nádv. - trzonecznica naga – S – VU – Św – Grąd – SER-A-3.

Chaenothecopsis sp. - trzoneczniczka – S – Św, Db – Grąd – SER-B-1-2; SER-B-1-3; SER-B-2-1; SER-B-2-2; SER-B-2-3; SER-D-2-3a; SER-D-2-3b; SER-D-2-3c; SER-A-3.

Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng. s.l. - chrobotek kieliszkowaty – W – So, Św, Db – Bbag, Grąd, Świbag. – WIA-A-4-1; WIA-A-4-2; WIA-A-4-3; WIA-A-3-4; WIA-B-1-1; WIA-B-1-2; WIA-B-1-4; WIA-B-3-3; SER-B-1a-1b; SER-D-2-1b; SER-A-

3-5; SER-A-4-2; HAN-A-1-1; HAN-A-3-2; HAN-A-3-4; HAN-A1-3-2; HAN-A-4-1; HAN-D-1-1; HAN-D-1-4; HAN-D-2-3.

Cladonia digitata (L.) Hoffm. - chrobotek palczasty – W – So, Brz, Db, Św – Bbag, Grąd, Świbag. – WIA-A-2-3; WIA-A-2-5; WIA-C-3-4; WIA-D-1-4; WIA-D-1-5; SER-D-2-1c; HAN-C-1-1; HAN-C-1-2; HAN-D1-1-1.

Cladonia fimbriata Fr. - chrobotek strunowy – W – Brz – Bbag – WIA-C-1-4.

Cladonia incrassata Flk. - chrobotek zgrubiały – W – EN – Św – Świbag. – HAN-A1-1-3; HAN-A1-1-4.

Cladonia macilenta Hoffm. - chrobotek cienki – W – Św – Świbag. – HAN-A-3-1; HAN-A-3-2; HAN-D1-2-1; HAN-D1-2-1.

Cladonia ochrochlora Flörke - chrobotek rdzawy – W – So, Św, Brz, Db – Bbag, Grąd, Świbag. – WIA-A-4-1; WIA-A-4-2; WIA-A-4-3; WIA-A-4-4; WIA-A-3-1; WIA-A-3-4; WIA-A-3-5; WIA-A-2-5; WIA-A-1-1; WIA-B-1-1; WIA-B-1-2; WIA-B-1-4; WIA-C-2-1; WIA-C-3-1; WIA-C-3-2; WIA-C-3-4; WIA-D-1-2; WIA-D-1-3; WIA-D-1-5; SER-B-1a-1a; SER-B-2a-2b; SER-B-3a-3a; SER-D-2-1a; SER-D-2-1b; SER-D-2-1c; SER-D-2-3a; SER-D-2-3c; SER-A-3-5; SER-A-4d; SER-A-4a-2; SER-C-2-3; SER-C-2-5; SER-C-3-1; SER-C-3-2; SER-C-3-4; SER-C-3-5; HAN-B-1-5; HAN-B-2-3; HAN-B-3-2; HAN-B-3-3; HAN-B-4-2; HAN-B-4-3; HAN-B-4-4; HAN-B-4-5; HAN-A-1-3; HAN-A-1-4; HAN-A1-1-1; HAN-A1-1-2; HAN-A-2-4; HAN-A-2-5; HAN-A1-2-5; HAN-A-3-2; HAN-A-3-3; HAN-A-3-4; HAN-A-3-5; HAN-A1-3-1; HAN-A1-3-2; HAN-A1-3-3; HAN-A1-3-4; HAN-A1-3-5; HAN-A-4-2; HAN-A-4-3; HAN-A-4-4; HAN-A-4-5; HAN-C-1-1; HAN-C-2-5; HAN-D-1-1; HAN-D-1-2; HAN-D-1-3; HAN-D-1-4; HAN-D-1-5; HAN-D1-1-1; HAN-D1-1-2; HAN-D1-1-5; HAN-D-2-1; HAN-D-2-3; HAN-D-2-4; HAN-D-2-5; HAN-D1-2-4; HAN-D1-2-5.

***Cladonia* sp.** - chrobotek – W – So, Św, Brz, Db – Bbag, Grąd, Świbag. – WIA-A-4-1; WIA-A-4-5; WIA-A-3-3; WIA-A-3-4; WIA-A-3-5; WIA-A-2-1; WIA-A-2-2; WIA-A-2-4; WIA-A-2-5; WIA-B-1-1; WIA-B-1-2; WIA-B-1-3; WIA-B-1-4; WIA-B-2-1; WIA-B-3-3; WIA-B-4-2; WIA-B-4-5; WIA-C-1-1; WIA-C-1-2; WIA-C-1-4; WIA-C-1-5; WIA-C-2-2; WIA-C-2-5; WIA-C-3-3; WIA-D-1-1; WIA-D-1-5; SER-B-1-1; SER-B-1a-1a; SER-B-1a-1b; SER-B-2a-2a; SER-B-2a-2c; SER-B-2a-2d; SER-B-2a-2e; SER-B-3a-3b; SER-B-3a-3d; SER-D-2-1a; SER-D-2-2a; SER-D-2-3a; SER-D-2-3b; SER-D-1-1b; SER-D-1-1c; SER-D-1-1e; SER-A-4-1; SER-A-4-2; SER-A-4-3; SER-A-4a-1; SER-A-4a-3; SER-A-4a-4; SER-A-4a-5; SER-C-1-4; SER-C-1-5; SER-C-2-1; SER-C-2-2; SER-C-2-3; SER-C-2-4; SER-C-2-5; SER-C-3-1; SER-C-3-2; HAN-B-1-2; HAN-B-1-3; HAN-B-2-1; HAN-B-2-4; HAN-B-2-5; HAN-B-3-1; HAN-B-3-2; HAN-B-4-2; HAN-B-4-3; HAN-B-4-4; HAN-B-4-5; HAN-A-1-2; HAN-A1-1-1; HAN-A1-1-2; HAN-A1-1-3; HAN-A1-1-4; HAN-A-2-1; HAN-A-2-2; HAN-A-2-4; HAN-A-2-5; HAN-A1-2-4; HAN-A1-2-5; HAN-A-3-1; HAN-A-3-2; HAN-A-3-3; HAN-A-3-4; HAN-A-3-5; HAN-A1-3-1; HAN-A1-3-3; HAN-A-4-1; HAN-A-4-2; HAN-A-4-3; HAN-A-4-4; HAN-C-1-2; HAN-C-1-3; HAN-C-1-5; HAN-C-2-1; HAN-C-2-2; HAN-C-2-3; HAN-C-2-4; HAN-C-2-5; HAN-D-1-2; HAN-D-1-3; HAN-D-1-4; HAN-D-1-5; HAN-D1-1-1; HAN-D1-1-2; HAN-D1-1-3; HAN-D1-1-4; HAN-D1-1-5; HAN-D-2-1; HAN-D-2-2; HAN-D-2-5; HAN-D1-2-1; HAN-D1-2-2; HAN-D1-2-3; HAN-D1-2-4; HAN-D1-2-5.

Dimerella pineti (Schrad. ex Ach.) Vězda - dwojaczek blady – S – Św – Grąd – SER-C-2-2.

Evernia prunastri (L.) Ach. - mąkla tarniowa – CH – K – NT – Św – Grąd – SER-B-2-1; SER-B-2-2.

Hypocenomyce scalaris (Ach.) Choisy - paznokietnik ostrygowy – Ł – Św – Grąd – SER-B-2-3; SER-B-2-4; SER-B-2-5.

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. - pustułka pęcherzykowata – L – So, Brz, Św, Db – Bbag, Grąd – WIA-A-4-1; WIA-A-4-2; WIA-A-4-3; WIA-A-3-1; WIA-A-3-2; WIA-A-2-5; WIA-C-2-4; SER-B-1-1; SER-B-1-2; SER-B-1-3; SER-B-1-4; SER-B-1-5; SER-B-2-1; SER-B-2-2; SER-B-2-3; SER-B-2-4; SER-B-2-5; SER-B-3-1; SER-B-1a-1b; SER-B-2a-2a; SER-B-2a-2b; SER-B-2a-2c; SER-B-2a-2e; SER-B-3a-3a; SER-B-3a-3d; SER-D-2-1a; SER-D-2-2a; SER-D-2-2b; SER-D-2-2d; SER-D-2-3a; SER-D-2-3c; SER-D-2-4d; SER-A-3; SER-A-4d; HAN-A-3-1; HAN-A-3-2; HAN-A-3-4; HAN-A1-3-5; HAN-D-1-4; HAN-D1-1-5; HAN-D-2-1; HAN-D1-2-2.

Imshaugia aleurites (Ach.) S.L.F. Meyer - popielak pylasty – CH – L – So, Św – Bbag, Grąd – WIA-A-4-2; WIA-A-4-5; WIA-A-3-1; SER-C-2-3.

Lecanora conizaeoides Nyl. - misecznica proszkowata – S – Św – Grąd – SER-B-2-4.

***Lepraria* sp.** - liszajec – S – So, Św, Brz, Db – Bbag, Grąd, Świbag. – WIA-A-4-1; WIA-A-4-3; WIA-A-4-5; WIA-A-3-1; WIA-A-3-2; WIA-A-2-4; WIA-B-1-1; WIA-B-1-2; WIA-B-1-3; WIA-B-1-4; WIA-B-1-5; WIA-B-2-5; WIA-B-3-4; WIA-B-4-4; WIA-B-4-5; WIA-D-1-3; SER-B-1-1; SER-B-1-4; SER-B-1-5; SER-B-2-1; SER-B-2-2; SER-B-2-3; SER-B-2-4; SER-B-2-5; SER-B-3-1; SER-B-1a-1a; SER-B-2a-2b; SER-D-2-1a; SER-D-2-1b; SER-D-2-1c; SER-D-2-1d; SER-D-2-1e; SER-D-2-2a; SER-D-2-2b; SER-D-2-2c; SER-D-2-2d; SER-D-2-2e; SER-D-2-3a; SER-D-2-4b; SER-D-2-4c; SER-D-2-4d; SER-D-1-1a; SER-D-1-1b; SER-D-1-1c; SER-D-1-1d; SER-D-1-1e; SER-D-1-2a; SER-A-3; SER-A-4-1; SER-A-4-2; SER-A-4-3; SER-A-4d; SER-A-4e; SER-A-4-4; SER-A-4a-4; SER-A-4a-5; SER-C-1-1; SER-C-1-2; SER-C-1-3; SER-C-1-4; SER-C-2-3; SER-C-2-4; SER-C-2-5; SER-C-3-1; SER-C-3-2; SER-C-3-3; SER-C-3-4; SER-C-3-5; HAN-B-1-2; HAN-B-1-3; HAN-B-1-4; HAN-B-1-5; HAN-B-2-1; HAN-B-2-2; HAN-B-2-3; HAN-B-2-5; HAN-B-3-1; HAN-B-3-2; HAN-B-3-3; HAN-B-3-4; HAN-B-4-1; HAN-B-4-2; HAN-B-4-3; HAN-B-4-4; HAN-B-4-5; HAN-A-1-5; HAN-A1-1-1; HAN-A1-1-2; HAN-A-2-1; HAN-A-2-3; HAN-A-2-4; HAN-A-2-5; HAN-A1-2-3; HAN-A1-2-4; HAN-A1-2-5; HAN-A-3-1; HAN-A-3-2; HAN-A-3-3; HAN-A-3-4; HAN-A-3-5; HAN-A1-3-1; HAN-A1-3-2; HAN-A1-3-4; HAN-A1-3-5; HAN-A-4-1; HAN-A-4-2; HAN-A-4-3; HAN-A-4-4; HAN-C-1-1; HAN-C-1-2; HAN-C-1-3; HAN-C-1-4; HAN-C-1-5; HAN-C-2-1; HAN-C-2-3; HAN-C-2-4; HAN-C-2-5; HAN-D-1-1; HAN-D-1-2; HAN-D-1-3; HAN-D-1-4; HAN-D-1-5; HAN-D-2-1; HAN-D-2-2; HAN-D-2-3; HAN-D-2-4; HAN-D-2-5.

Melanelixia fuliginosa (Fr. ex Duby) O. Blanco et al. - przylepnik okopcony – CH – L – Św, Db – Grąd – SER-B-2-1; SER-B-2a-2b; SER-D-2-2a; SER-D-2-2c; SER-D-2-2d; SER-A-3; SER-A-4d.

Melanelixia subaurifera (Nyl.) O. Blanco et al. - przylepnik złotawy – CH – L – Św, Db – Grąd – SER-B-3a-3d; SER-D-2-2b; SER-D-2-2c; SER-D-2-2d; SER-D-2-2e; SER-D-2-3a; SER-D-2-3c; SER-A-4e.

***Micarea prasina* s.l.** - krużynka ziarenkowata – S – Św, Db – Grąd – SER-B-3a-3a; SER-B-3a-3b; SER-D-2-2e; SER-D-2-3a; SER-D-2-3b; SER-D-2-3c.

***Micarea* sp.** - krużynka – S – So, Św, Brz, huba – Bbag, Grąd – WIA-A-4-1; WIA-A-3-1; WIA-B-3-1; WIA-B-3-2; WIA-B-3-4; WIA-C-3-1; WIA-C-3-4; SER-B-2a-2d.

Parmelia sulcata Tayl. - tarczownica bruzdkowana – L – So, Św, Db – Bbag, Grąd, Świbag. – WIA-A-3-2; SER-B-2-1; SER-B-2-3; SER-B-2-5; SER-B-3-1; SER-D-2-2a; SER-D-2-2c; SER-D-2-2d; SER-A-3; SER-A-4e; HAN-A-3-2; HAN-D-2-1.

Parmeliopsis ambigua (Wulf.) Nyl - płaskotka rozlana – CH – L – Św – Grąd – SER-B-2-3.

Peltigera praetextata (Flk. ex Sommerf.) Zopf - pawężnica łuseczkowata – CH – L – VU – Db – Grąd – SER-A-1-2; SER-A-1-3; SER-A-1-4; SER-A-1-5.

Pertusaria albescens (Huds.) Choisy et Wern. in Wern. - otwornica zwyczajna – S – Św – Świbag. – HAN-A-3-4; HAN-A1-3-2.

Pertusaria amara (Ach.) Nyl. - otwornica gorzka – S – Św – Grąd – SER-A-4d.

Phlyctis argena (Spreng.) Flot. - rozsypek srebrzysty – S – Św, Db – Grąd, Świbag. – SER-B-1-1; SER-B-2-3; SER-B-2-4; SER-B-2-5; SER-B-3-1; SER-D-2-1e; SER-D-2-2a; SER-D-2-2c; SER-D-2-2d; SER-D-2-2e; SER-A-3; SER-A-4e; SER-C-2-2; SER-C-2-4; SER-C-3-2; SER-C-3-3; SER-C-3-4; SER-C-3-5; HAN-A-3-2; HAN-A-3-3; HAN-A1-3-1; HAN-A1-3-2; HAN-A1-3-5; HAN-A-4-1; HAN-D-1-2.

Physcia tenella (Scop.) DC. in Lam. et DC. - obrost drobny – L – Św – Grąd – SER-A-4d.

Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James - ziarniak drobny – S – So – Bbag – WIA-A-4-1; SER-A-4d.

***Placynthiella* sp.** - ziarniak – S – Św – Grąd – SER-B-2a-2e.

Platismatia glauca (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb. - płucnik modry – CH – L – So, Św – Bbag, Grąd, Świbag. – WIA-A-4-1; WIA-A-4-2; WIA-A-3-1; WIA-A-3-2; SER-B-2-5; SER-A-4d; HAN-D1-2-4.

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf - maklik otrębiasty – CH – K – Św – Grąd, Świbag. – SER-B-2-4; SER-B-3-1; HAN-D-1-4.

Ramalina farinacea (L.) Ach. - odnożyca mączysta – CH – K – VU – Św – Grąd – SER-B-1-2; SER-B-1-3; SER-A-3; SER-A-4d.

Ropalospora viridis (Tønsberg) Tønsberg - płasica zielonawa – S – Św – Świbag. – HAN-A1-3-5.

Scoliciosporum chlorococcum (Graeve ex Stenh.) Vězda - szadziec ciemnozielony – S – Brz – Bbag – WIA-C-2-1.

Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P. James - szarek pogięty – S – Brz – Bbag – WIA-C-1-1; WIA-C-1-2.

Trapeliopsis granulosa (Hoffm.) Lumbsch - szarek gruzełkowaty – S – So, Św – Bbag, Grąd, Świbag. – WIA-A-4-3; SER-B-1a-1a; HAN-D1-2-2.

***Trapeliopsis* sp.** - szarek – S – So, Św, Brz, Db – Bbag, Grąd, Świbag. – WIA-A-4-1; WIA-A-4-2; WIA-A-4-4; WIA-A-4-5; WIA-A-3-2; WIA-A-3-4; WIA-A-3-5; WIA-A-2-2; WIA-A-2-4; WIA-A-2-5; WIA-B-1-1; WIA-B-1-5; WIA-B-2-1; WIA-B-2-3; WIA-B-2-4; WIA-B-3-2; WIA-B-3-3; WIA-B-3-4; WIA-B-4-1; WIA-B-4-5; WIA-C-1-4; WIA-

C-3-1; WIA-C-3-2; WIA-D-1-3; SER-B-1-1; SER-B-2-2; SER-B-2-3; SER-B-3-1; SER-B-1a-1b; SER-D-2a-2a; SER-D-2a-2b; SER-D-2a-2b; SER-D-2a-2c; SER-D-2a-2d; SER-D-3a-3a; SER-D-3a-3b; SER-D-3a-3c; SER-D-3a-3d; SER-D-3a-3e; SER-D-2-2a; SER-D-2-2b; SER-D-2-2d; SER-D-2-2e; SER-D-2-3b; SER-A-3; SER-A-4-3; SER-A-4d; SER-A-4e; SER-A-4a-3; SER-A-4a-4; SER-A-4a-5; SER-C-2-4; HAN-B-2-5; HAN-B-3-1; HAN-B-3-2; HAN-B-3-3; HAN-B-3-4; HAN-B-3-5; HAN-B-4-1; HAN-B-4-2; HAN-B-4-3; HAN-B-4-4; HAN-B-4-5; HAN-A-2-2; HAN-A-2-3; HAN-A-2-4; HAN-A-2-5; HAN-A1-2-5; HAN-A-3-1; HAN-A-3-2; HAN-A-3-3; HAN-A-3-4; HAN-A-3-5; HAN-A1-3-1; HAN-A1-3-2; HAN-A1-3-3; HAN-A1-3-5; HAN-A-4-1; HAN-A-4-2; HAN-A-4-3; HAN-A-4-4; HAN-A-4-5; HAN-A-4-6; HAN-C-1-1; HAN-C-1-2; HAN-C-1-3; HAN-C-2-1; HAN-C-2-2; HAN-C-2-3; HAN-C-2-4; HAN-C-2-5; HAN-D-1-1; HAN-D-1-2; HAN-D-1-3; HAN-D-1-4; HAN-D-1-5; HAN-D1-1-1; HAN-D1-1-2; HAN-D1-1-3; HAN-D1-1-4; HAN-D-2-1; HAN-D-2-2; HAN-D-2-3; HAN-D-2-4; HAN-D-2-5; HAN-D1-2-2.

Spektrum morfologiczne znalezionych porostów przedstawia się następująco: skorupiaste – 20 taksonów; łuseczkowate – 1; listkowate – 9; krzaczkowate – 3; wielopostaciowe – 7. Występowanie poszczególnych taksonów porostów na murszejącym drewnie na trzech wytypowanych powierzchniach badawczych przedstawia tabela 6.

Tabela 6. Częstość występowania taksonów porostów w badanych środowiskach

Gatunek	Suma notowań	% ogółu notowań	Sosnowo-brzozowy las bagienny	Grąd	Świerczyna bagienna
Lepraria sp.	127	49	16	52	59
Cladonia sp.	116	45	26	32	58
Trapeliopsis sp.	106	41	24	28	54
Cladonia ochrochlora	80	31	19	17	44
Hypogymnia physodes	41	15	7	26	8
Cladonia chlorophaea s.l.	20	7,7	8	4	8
Parmelia sulcata	12	4,6	1	9	2
Cladonia digitata	9	3,5	5	1	3
Platismatia glauca	7	2,7	4	2	1
Trapeliopsis granulosa	3	1,1	1	1	1
Micarea sp.	8	3,1	7	1	-
Imshaugia aleurites	4	1,5	3	1	-
Placynthiella icmalea	2	<1	1	1	-
Phlyctis argena	25	9,7	-	18	7
Pseudevernia furfuracea	3	1,1	-	2	1
Chaenotheca ferruginea	10	3,9	-	10	-
Chaenothecopsis sp.	9	3,5	-	9	-
Melanelixia subaurifera	8	3,1	-	8	-
Melanelixia fuliginosa	7	2,7	-	7	-
Micarea prasina s.l.	6	2,3	-	6	-
Peltigera praetextata	4	1,5	-	4	-
Ramalina farinacea	4	1,5	-	4	-
Hypocenomyce scalaris	3	1,1	-	3	-
Evernia prunastri	2	<1	-	2	-
Chaenotheca furfuracea	1	<1	-	1	-
Chaenotheca xyloxena	1	<1	-	1	-
Dimerella pineti	1	<1	-	1	-
Lecanora conizaeoides	1	<1	-	1	-
Buellia griseovirens	1	<1	-	1	-

Parmeliopsis ambigua	1	<1	-	1	-
Pertusaria amara	1	<1	-	1	-
Physcia tenella	1	<1	-	1	-
Placynthiella sp.	1	<1	-	1	-
Trapeliopsis flexuosa	2	<1	2	-	-
Cladonia fimbriata	1	<1	1	-	-
Scoliciosporum chlorococcum	1	<1	1	-	-
Cladonia macilenta	4	1,5	-	-	4
Cladonia incrassata	2	<1	-	-	2
Pertusaria albescens	2	<1	-	-	2
Ropalospora viridis	1	<1	-	-	1
RAZEM	**40**		**16**	**33**	**16**

Spektrum biologiczne jest typowe dla porostów analizowanego podłoża i badanych siedlisk leśnych. Pod względem liczby gatunków oraz częstości i obfitości występowania przeważają porosty humusolubne i cienioznośne (rodzaje *Cladonia, Placynthiella, Trapeliopsis, Dimerella, Micarea, Lepraria* – razem 16 taksonów). Większość stanowią porosty leśne, a gatunków typowo światłolubnych i charakterystycznych dla środowisk nieleśnych prawie nie ma. Wyjątek stanowi *Ramalina farinacea*, która jest porostem z równą częstotliwością rosnącym w lasach i poza nimi, ale jednocześnie jest gatunkiem światłolubnym, w lasach rosnącym głównie wysoko na pniach drzew lub w ich koronach.

Zdecydowanie największe zróżnicowanie epiksylicznych porostów stwierdzono w grądzie, gdzie znaleziono ponad dwa razy więcej taksonów niż w obu pozostałych typach lasów (Tab. 6). Potwierdza to znany już fakt (por. Fałtynowicz 1996), że zróżnicowanie bioty epiksyli zależy od zróżnicowania porostów na innych podłożach (epifitów i naziemnych) w zbiorowisku otaczającym. Lasy grądowe wyróżniają się wybitnie bogatą biotą porostów epifitycznych (Faliński, Mułenko 1996, Cieśliński 2003, Czyżewska, Cieśliński 2003, Zalewska 2000, Kolanko 2001, Kolanko, Matwiejuk 2001), co przekłada się również na znacznie większą bioróżnorodność epiksyli. To zróżnicowanie realizuje się głównie poprzez obecność na badanych kłodach gatunków typowo epifitycznych, np. *Melanelixia subaurifera, M. fuliginosa, Ramalina farinacea, Hypocenomyce scalaris, Evernia prunastri, Buellia griseovirens, Pertusaria amara* i *Physcia tenella*, które są w dużych ilościach obecne na pniach drzew w badanym płacie grądu. Wymienione gatunki charakteryzują się dużą zdolnością pomnażania wegetatywnego poprzez urwistki (soredia) – ich diaspory z łatwością dostają się na drewno. Wszystkie te gatunki były notowane z niewielką częstością (Tab. 6), co świadczy że proces zasiedlania – mimo powszechnego i masowego występowania w siedlisku diaspor – jest utrudniony. Wynika to z biologii tych taksonów, które są zdecydowanymi epifitami, a inne podłoża zajmują sporadycznie.

Znacznie mniejsza niż w grądzie liczba taksonów epiksyli (po 16) w borealnej świerczynie bagiennej i w brzozowo-sosnowym lesie bagiennym, wynika z ubóstwa bioty porostów epifitycznych w tych zbiorowiskach (Fałtynowicz 1997, Zalewska 2000, Cieśliński 2003). Kora sosen, świerków i brzóz, które tworzą drzewostany w tych zbiorowiskach, stwarza porostom bardzo niekorzystne warunki do rozwoju. Poza kilkoma gatunkami sporadycznymi nie stwierdzono taksonów wyróżniających oba te zbiorowiska.

Zwraca uwagę również fakt, że cztery najczęściej notowane taksony, występujące we wszystkich badanych siedliskach (rodzaje *Lepraria, Cladonia, Trapeliopsis* oraz *Cladonia ochrochlora*), największą liczbę wystąpień mają w świerczynie bagiennej. Także wyliczona częstotliwość ich występowania jest największa w tym zbiorowisku i wynosi dla *Lepraria* 66% (w grądzie tylko 27%, a w borze bagiennym – 48%), dla *Cladonia* 64% (grąd – 44%, bór bagienny – 29%), dla *Trapeliopsis* 60% (grąd – 41%, bór bagienny – 25%), a dla *Cladonia ochrochlora* 49% (grąd – 32%, bór bagienny – 16%). Inne gatunki, obecne na drewnie we wszystkich badanych siedliskach, zdecydowanie preferują las grądowy. Są to dwa taksony typowe dla lasów liściastych: *Parmelia sulcata* i *Phlyctis argena* oraz jeden ogólnoleśny – *Hypogymnia physodes*. Częstotliwość występowania *Parmelia sulcata* w grądzie wynosi 8% (bór bagienny – 2%, świerczyna bagienna – 2%), *Phlyctis argena* w grądzie 16% (bór bagienny – brak, świerczyna bagienna – 8%), a *Hypogymnia physodes* 24% (bór bagienny – 12%, świerczyna bagienna – 9%). Wegetacja porostów na murszejących kłodach jest utrudniona poprzez obecność i masowy rozwój mchów i wątrobowców. Badane siedliska reprezentują las świeży i lasy bagienne, w których uwilgotnienie podłoża, a tym samym i drewna na nim leżącego, jest duże lub bardzo duże. Preferuje to wilgociolubne i szybciej rosnące mszaki (Muhle, LeBlanc 1975, Klama 2002), które zwykle jako pierwsze opanowują podłoże, ograniczając lub uniemożliwiając rozwój porostów.

5.1.4. Mszaki

Brioflora epiksyliczna Wigierskiego Parku Narodowego nie była dotychczas przedmiotem szczegółowych badań. Dane odnośnie musko- i hepatikoflory porastającej ten typ podłoży uwzględniano jedynie przy okazji prowadzonych badań brioflorystycznych. W sumie z obszaru Parku podano 39 gatunków mchów i wątrobowców występujących na rozkładającym się drewnie. Dane te wydają się być niepełne, co zresztą potwierdzają badania przeprowadzone w ramach niniejszego projektu. W obrębie analizowanych 36 powierzchni, na siedliskach murszejącego drewna, stwierdzono występowanie 76 taksonów mszaków, tj. 51 gatunków i jednej odmiany mchów oraz 24 gatunków wątrobowców. Oznacza to, że na badanych podłożach występuje 34% mszaków

znanych z całego Wigierskiego Parku Narodowego. W przypadku wątrobowców, liczba ta jest jeszcze wyższa i wynosi ona aż 55% wszystkich przedstawicieli hepatikoflory występujących w Parku. Liczebnie dominują taksony występujące rzadko – 54%, częstych jest 28%, a pospolitych – 18%. Do najczęściej notowanych gatunków należą: mchy – *Brachythecium salebrosum*, *Dicranum scoparium* (Fot. 49), *Eurhynchium angustirete* (Fot. 50), *Herzogiella seligeri* (Fot. 51), *Hylocomium splendens* (Fot. 52), *Hypnum cupressiforme* (Fot. 53), *Hypnum pallescens* (Fot. 54), *Orthodicranum montanum*, *Plagiothecium laetum*, *Pleurozium schreberi*, *Sanionia uncinata* i *Tetraphis pellucida* oraz dwa wątrobowce – *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla* (Fot. 55).

Fot. 49. Dicranum scoparium

Fot. 50. Eurhynchium angustirete

Fot. 51. Herzogiella seligeri

Fot. 52. Hylocomium splendens

Fot. 53. Hypnum cupressiforme

Fot. 54. Hypnum pallescens

Fot. 55. Lophocolea heterophylla

Stwierdzone w trakcie badań taksony należą do 47 rodzajów i 28 rodzin (Tab. 7). Najliczniejszymi rodzinami są: wśród mchów – *Hypnaceae* (8 gat.), *Brachytheciaceae* (7), *Dicranaceae* (5), *Sphagnaceae* (8), a w przypadku wątrobowców – *Calypogeiaceae* (4), *Cephaloziaceae* (4), *Geocalycaceae*.

Gatunki odnotowane na próchniejących obiektach mają bardzo różny charakter ekologiczny. W pierwszych stopniach rozkładu na korze wciąż utrzymują się epifity takie jak np. *Radula complanata* (Fot. 56) czy *Metzgeria furcata*. Wraz z postępującym stopniem rozkładu pojawiają się tzw. właściwe epiksyle (gatunki stricte związane z rozkładającym się drewnem). Do takich zaliczane są głównie wątrobowce: *Blepharostoma trichophyllum*, *Riccardia latifrons* (Fot. 57), *Nowellia curvifolia* (Fot. 58) i *Geocalyx graveolens* (Fot. 59), ale także i niektóre mchy np. *Aulacomniu androgynum*, *Callicladium haldanianum*, *Herzogiella seligeri* czy *Tetraphis pellucida*. W ostatnich fazach dekompozycji na drewnie pojawiają się gatunki przechodzące z dna lasu. Są to m.in. *Calliergonella cuspidata*, *Climacium dendroides* (Fot. 60), *Dicranum polystetum*, *Pleurozium schreberi* (Fot. 61), *Rhytidiadelphus triquetrus* oraz wszystkie gatunki z rodzaju *Sphagnum*.

Na bogactwo gatunkowe epiksyli wpływa także typ zbiorowiska roślinnego, które decyduje o specyfice mikroklimatu wewnątrz fitocenozy (Hackiewicz-Dubowska 1936, Chlebicki i in. 1996, Humphrey i in. 2002, Staniaszek-Kik 2010). Spośród trzech analizowanych w projekcie

zbiorowisk leśnych, największym bogactwem gatunkowym gatunków mchów i wątrobowców charakteryzują się obiekty w borealnej świerczynie bagiennej *Sphagno girgensohnii-Piceetum.*

Tabela 7. Zróżnicowanie w obrębie rodzin reprezentowanych na murszejącym drewnie w trzech fitocenozach leśnych Wigierskiego Parku Narodowego.

Lp.	Rodzina	Murszejące drewno	
		liczba rodzajów	liczba gatunków
MARCHANTIOPHYTA			
1	*Aneuraceae*	1	2
2	*Calypogeiaceae*	1	4
3	*Cephaloziaceae*	2	4
4	*Geocalycaceae*	3	4
5	*Jungermanniaceae*	1	1
6	*Lepidoziaceae*	2	2
7	*Lophoziaceae*	1	1
8	*Metzgeriaceae*	1	1
9	*Plagiochilaceae*	1	2
10	*Pseudolepicoleaceae*	1	1
11	*Ptilidiaceae*	1	1
12	*Radulaceae*	1	1
BRYOPHYTA			
13	*Amblystegiaceae*	2	2
14	*Aulacomniaceae*	1	2
15	*Brachytheciaceae*	5	7
16	*Bryaceae*	2	2
17	*Cinclidiaceae*	1	1
18	*Climaciaceae*	1	1
19	*Dicranaceae*	3	5
20	*Hylocomiaceae*	3	3
21	*Hypnaceae*	6	8
22	*Mniaceae*	1	1
23	*Plagiomniaceae*	1	3
24	*Plagiotheciaceae*	1	4
25	*Polytrichaceae*	1	2
26	*Sphagnaceae*	1	8
27	*Tetraphidaceae*	1	1
28	*Thuidiaceae*	1	2

Łącznie na 12 powierzchniach w tym zbiorowisku stwierdzono aż 56 gatunków (Tab. 8). Nieco uboższa okazała się brioflora epiksyliczna w sosnowo-brzozowym lesie bagiennym *Thelypteridi-Betuletum pubescentis*, gdzie odnotowano 51 gatunków. Natomiast zdecydowanie najmniejsze bogactwo gatunkowe epiksyli – 39 taksonów, cechowało przebadane obiekty w grądzie. Największe różnice pomiędzy poszczególnymi zbiorowiskami dotyczą bogactwa gatunkowego wątrobowców. W poszczególnych fitocenozach stwierdzono odpowiednio 21 gatunków w borealnej świerczynie bagiennej, 12 w sosnowo-brzozowym lesie bagiennym, i zaledwie siedem w grądzie.

Fot. 56. *Radula complanata*

Fot. 57. *Riccardia latifrons*

Fot. 58. *Nowellia curvifolia*

Fot. 59. *Geocalyx graveolens*

Fot. 60. Climacium dendroides

Fot. 61. Pleurozium schreberi

Tabela 8. Wykaz mchów i wątrobowców występujących na próchniejącym drewnie w zbiorowiskach leśnych Wigierskiego Parku Narodowego

Gatunek	Zbiorowisko roślinne		
	świerczyna bagienna	sosnowo-brzozowy las bagienny	grąd
Amblystegium serpens	–	–	1
Aulacomnium androgynum	–	1	–
Aulacomnium palustre	1	–	–
Bazzania trilobata	1	–	–

Blepharostoma trichophyllum	1	–	–
Brachytheciastrum velutinum	–	1	1
Brachythecium rutabulum	1	1	1
Brachythecium salebrosum	1	1	1
Callicladium haldanianum	1	1	
Calliergonella cuspidata	1	1	1
Calypogeia azurea	1	–	–
Calypogeia integristipula	1	1	–
Calypogeia muelleriana	1	1	–
Calypogeia suecica	1	–	–
Cephalozia bicuspidata	1	1	–
Cephalozia connivens	1	1	–
Cephalozia lunulifololia	1	1	–
Chiloscyphus pallescens	–	1	–
Climacium dendroides	–	–	1
Dicranella heteromalla	–	1	–
Dicranum polysetum	1	1	1
Dicranum scoparium	1	1	1
Eurhynchium angustirete	1	1	1
Eurhynchium striatum	1	1	1
Geocalyx graveolens	1	–	–
Herzogiella seligeri	1	1	1
Hylocomium splendens	1	1	1
Hypnum cupressiforme	1	1	1
Hypnum cupressiforme var. filiforme	–	1	1
Hypnum pallescens	1	1	1
Jungermannia leiantha	1	–	–
Lepidozia reptans	1	1	1
Lophocolea bidentata	1	–	–
Lophocolea heterophylla	1	1	1
Lophozia incisa	1	–	–
Metzgeria furcata	–	–	1
Mnium hornum	–	1	
Nowellia curvifolia	1	1	1
Orthodicranum flagellare	1	1	
Orthodicranum montanum	1	1	1
Oxyrrynchium hians	–	–	1
Plagiochila asplenioides	1	–	–
Plagiochila porelloides	1	1	
Plagiomnium affine	1	1	1
Plagiomnium cuspidatum	1	1	1

Plagiomnium undulatum	–	–	1
Plagiothecium curvifolium	1	1	
Plagiothecium denticulatum		1	1
Plagiothecium laetum	1	1	1
Plagiothecium nemorale	–	–	1
Platygyrium repens	–	–	1
Pleurozium schreberi	1	1	1
Pohlia nutans	1	1	–
Polytrichastrum formosum	1	–	–
Polytrichastrum longisetum		1	–
Ptilidium pulcherrimum	1	1	1
Ptilium crista-castrensis	1	1	–
Radula complanata	–	–	1
Rhizomnium punctatum	–	–	1
Rhytidiadelphus triquetrus	1	1	1
Riccardia latifrons	1	1	1
Riccardia palmata	1	–	–
Rosulabryum laevifilum	–	–	1
Sanionia uncinata	1	1	1
Sciuro-hypnum oedipodium	1	1	1
Sphagnum capillifolium	1	–	–
Sphagnum fallax	–	1	–
Sphagnum fimbriatum	–	1	–
Sphagnum girgensohnii	1	1	–
Sphagnum magellanicum	1	–	–
Sphagnum palustre	1	1	–
Sphagnum russowii	1	–	–
Sphagnum squarrosum	1	1	–
Tetraphis pellucida	1	1	–
Thuidium delicatulum	–	–	1
Thuidium tamariscinum	1	1	1
Razem	**56**	**51**	**39**

Wykaz stwierdzonych gatunków:

MARCHANTIOPHYTA

Bazzania trilobata (L.) Gray; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (HAND2); obiekty: kłoda; gatunek drzew: iglaste (świerk); stopień rozkładu: III; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 18; liczba kwadratów: 11 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB1,

HANB2, HANB3, HANB4, HANC1, HAND1, HAND2, HAND1); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: periancja

Calypogeia azurea Stotler et Crotz; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 10; liczba kwadratów: 6 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB1, HANC1, HAND2); obiekty: kłody, pniak; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Calypogeia integristipula Steph.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: brzezina; liczba notowań: 4; liczba kwadratów: 4 (HANC1, WIAA1, WIAB3, WIAB4); obiekty: pniaki, kłoda; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, V; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll. Frib.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: brzezina; liczba notowań: 5; liczba kwadratów: 3 (HANA2, HAND2, WIAB4); obiekty: pniaki; gatunek drzew: brak informacji; stopień rozkładu: V; pokrycie: od .1 do 2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Calypogeia suecica (Arnell & J. Perss.) Müll. Frib.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 8; liczba kwadratów: 7 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB2, HANB3, HANB4, HAND2); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 17; liczba kwadratów: 15 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB2, HANC1, HAND1, HAND2, WIAA1, WIAA2, WIAA3, WIAB1, WIAD1, HANB3, HANB4, HAND1); obiekty: kłody (wyłącznie); gatunek drzew: iglaste (głównie), rzadziej liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do 1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: periancja

Cephalozia connivens (Dicks.) Lindb.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (WIAD1, HAND2); obiekty: kłoda, pniak; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, V; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: periancja

Cephalozia lunulifololia (Dumort.) Dumort.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 9; liczba kwadratów: 7 (HANA1, HANA2, HAND1, HAND2, WIAA1, WIAB4, WIAD1); obiekty: kłody, pniak; gatunek drzew: iglaste (głównie), liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV, V; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Chiloscyphus pallescens (Ehrh. *ex* Hoff.) Dumort.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: brzezina; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (WIAA1, WIAB1); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Geocalyx graveolens (Schrad.) Nees; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (HANA1, HANA3); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: IV; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Jungermannia leiantha Grolle; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 6; liczba kwadratów: 6 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB2, HAND1, HAND2); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Lepidozia reptans (L.) Dumort.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 36 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB2, HANC1, HANC2, HAND1, HAND2, SERC3, WIAA1, WIAA2, WIAA3, WIAB3, WIAB4, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); liczba kwadratów: 19; obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV, V; pokrycie: od .1 do 4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Lophocolea bidentata (L.) Dumort.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (HANA2); obiekty: kłoda; gatunek drzew: iglasta; stopień rozkładu: IV; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 57; liczba kwadratów: 36 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB1, HANB2, HANB3, HANB4, HANC1, HANC2, HAND1, HAND2, SERA1, SERA2, SERA3, SERA4, SERB1, SERB2, SERB3, SERC1, SERC2, SERC3, SERD1, SERD2, WIAA1, WIAA2, WIAA3, WIAA4, WIAB1, WIAB2, WIAB3, WIAB4, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: I, II, III, IV, V; pokrycie: .1 do 4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony, periancja

Lophozia incisa (Schrad.) Dumort.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (HANC1); obiekty: kłoda; gatunek drzew: brak informacji; stopień rozkładu: II; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: rozmnóżki

Metzgeria furcata (L.) Dumort.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (SERA1, SERA2); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste; stopień rozkładu: III; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: rozmnóżki

Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 26; liczba kwadratów: 19 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB1, HANB2, HANB3, HANB4, HANC1, HANC2, HAND1, HAND2, SERA4, SERC2, SERC3, WIAA1, WIAA2, WIAA3, WIAA4); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do 3; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: periancja

Plagiochila asplenioides (L. *emend.* Taylor) Dumort.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 6; liczba kwadratów: 4 (HANA2, HANA3, HANC1, HAND2); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Plagiochila porelloides (Torrey ex Ness) Lindenb.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 3; liczba kwadratów: 2 (HAND2, WIAB3); obiekty: kłoda, pniak; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Ptilidium pulcherrimum (Weber) Vanio; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 20; liczba kwadratów: 13 (HANA3, HANA4, HANB1, HANC2, HAND1, HAND2, SERA4, SERB2, SERD2, WIAA2, WIAA3, WIAA4, WIAD1); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste (głównie), liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Radula complanata (L.) Dumort.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 5; liczba kwadratów: 5 (SERA2, SERA3, SERB2, SERD1, SERD2); obiekty:

kłody; martwe, stojące drzewo; gatunek drzew: liściaste (głównie), iglaste; stopień rozkładu: II, III; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony, rozmnóżki, periancja

Riccardia palmata (Hedw.) Carruth.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (HAND1, HAND2); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II; pokrycie: .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Riccardia latifrons (Lindb.) Lindb.; frekwencja: częsty;zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 16; liczba kwadratów: 12 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB2, HANC2, HAND1, HAND2, SERA1, WIAA1, WIAA2, WIAB1, WIAD1); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste (głównie), liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do 1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

BRYOPHYTA

Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 6; liczba kwadratów: 6 (SERA1, SERA2; SERA3, SERB2, SERD2); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II-III; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony

Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: brzezina bagienna; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (WIAD1); obiekty: kłoda; gatunek drzew: liściaste; stopień rozkładu: III; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: rozmnóżki

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: borealna świerczyna; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (HANB1, HANB2); obiekty: kłody; gatunek drzew: świerk?; stopień rozkładu: III; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen; frekwencja: częsty; zbiorowiska: grąd, brzezina; liczba notowań: 13; liczba kwadratów: 9 (SERA1, SERA2, SERA4, SERD2, WIAB1, WIAB2, WIAB4, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody (9), pniaki (2), martwe drzewa stojące (2); gatunek drzew: liściaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 18; liczba kwadratów: 14 (HANB2, HAND2, SERA2, SERA4, SERB1, SERD2, WIAA1, WIAB1, WIAB2, WIAB3, WIAB4, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody (głownie), mdsy; gatunek drzew: liściaste, rzadziej iglaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: .1 do 4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony – często

Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 27; liczba kwadratów: 20 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB1, SERA1, SERA2, SERA3, SERA4, SERB2, SERB3, SERC1, SERC2, SERD1, SERD2, WIAA1, WIAB1, WIAB2, WIAB4, WIAC1, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: 2, 3, 5; pokrycie: od .1 do 5; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony – często

Callicladium haldanianum (Grev.) H.A.Crum; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 4; liczba kwadratów: 4 (HANB1, HANC2, WIAA1, WIAC2); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste (3) i liściaste (1); stopień rozkładu: II, III; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 10; liczba kwadratów: 10 (HANA1, HANB1, HANB2, HANB3, HANB4, HAND2, SERA1, SERD2, WIAB1, WIAC2); obiekty: kłody (wyłącznie); gatunek drzew: liściaste, iglaste (50/50); stopień rozkładu: II i III; pokrycie: od .1 do 1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Climacium dendroides (Hedw.) F.Weber & D.Mohr; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (SERA1, SERC1); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: III; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: brzezina; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (WIAB1); obiekty: pniak; gatunek drzew: brak inf.; stopień rozkładu: IV; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Dicranum polysetum Sw. ex anon.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 7; liczba kwadratów: 7 (HANA2, HAND1, HAND2, SERD2, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III; pokrycie: .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Dicranum scoparium Hedw.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 41; liczba kwadratów: 28 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB1, HANB2, HANB3, HANB4, HANC1, HANC2, HAND1, HAND2, SERB1, SERB2, SERB3, SERC1, SERC2, SERC3, SERD1, WIAA1, WIAA3, WIAA4, WIAB1, WIAB4, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II-V; pokrycie: od .1 do 4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony – rzadko

Eurhynchium angustirete (Broth.) T.J.Kop.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 24; liczba kwadratów: 19 (HANA1, HANA2, HANB1, HAND2, SERA1, SERA2, SERA3, SERB2, SERC1, SERC2, SERC3, WIAA1, WIAB1, WIAB2, WIAB3, WIAB4, WIAC1, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV, V; pokrycie: od .1 do 3; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony – bardzo rzadko

Eurhynchium striatum (Schreb. ex Hedw.) Schimp.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, grąd; liczba notowań: 4; liczba kwadratów: 4 (HAND2, SERA1, SERD2, WIAB4); obiekty: kłody, pniak; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: od .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Herzogiella seligeri (Brid.) Z.Iwats.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 49; liczba kwadratów: 32 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB1, HANB2, HANC1, HANC2, HAND1, HAND2, SERA1, SERA4, SERB1, SERC1, SERC2, SERC3, SERD1, SERD2, WIAA1, WIAA2, WIAA3, WIAA4, WIAB1, WIAB2, WIAB3, WIAB4, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1, HANB3, HANB4); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV, V; pokrycie: od .1 do 3; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony – bardzo często

Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 30; liczba kwadratów: 23 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB1, HANB2, HANC1, HAND1, HAND2, SERA1, SERA3, SERB1, SERB2, SERC1, SERD1, SERD2, WIAB1, WIAB2, WIAB4, WIAC1,

WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniak; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do 9; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Hypnum cupressiforme Hedw.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 53; liczba kwadratów: 27 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB1, HANC1, SERA1, SERA2, SERA3, SERA4, SERB1, SERB2, SERB3, SERC1, SERC2, SERC3, SERD1, SERD2, WIAA1, WIAA2, WIAB1, WIAB2, WIAB3, WIAB4, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki, mds; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: I, II, III, IV, V; pokrycie: od .1r do 9; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony – bardzo często

Hypnum cupressiforme* var. *filiforme Brid.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: grąd, brzezina; liczba notowań: 11; liczba kwadratów: 8 (SERA1, SERA3, SERC2, SERC3, SERD1, SERD2, WIAB1, WIAB3); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: od .1 do 1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Hypnum pallescens (Hedw.) P.Beauv.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 20; liczba kwadratów: 18 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB2, SERA2, SERA3, SERC2, SERD1, SERD2, WIAA1, WIAA3, WIAA4, WIAB2, WIAB3, WIAC1, WIAC3, HAND2); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: od .1 do 3; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony – bardzo często

Mnium hornum Hedw.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: brzezina; liczba notowań: 3; liczba kwadratów: 2 (WIAA1, WIAB3); obiekty: kłoda, pniaki; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, V; pokrycie: od .2 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Orthodicranum flagellare (Hedw.) Loeske; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 11; liczba kwadratów: 8 (HANA1, HANC1, HAND1, HAND2, WIAA1, WIAA2, WIAC1, WIAD1); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: rozmnóżki

Orthodicranum montanum (Hedw.) Loeske; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 39; liczba kwadratów: 27 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB1, HANC1, HANC2, HAND1, HAND2, SERA1, SERA4, SERB1, SERB2, SERB3, SERC1, SERC2, SERC3, SERD1, SERD2, WIAA1, WIAA2, WIAA3, WIAA4, WIAB1, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: I, II, III, IV, V; pokrycie: od .1 do 1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony – bardzo rzadko

Oxyrrynchium hians (Hedw.) Loeske; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (SERA2); obiekty: kłoda; gatunek drzew: brak danych; stopień rozkładu: 3; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 10; liczba kwadratów: 8 (HANA1, HANA2, HANA3, SERC2, WIAB1, WIAB3, WIAB4, WIAD1); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J.Kop.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 22; liczba kwadratów: 13 (HANA2, SERA1, SERA2, SERA3, SERA4, SERB2, SERC1, SERC3, SERD1, SERD2, WIAA1, WIAB2, WIAB3); obiekty: kłody, pniak; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: od .1 do 8; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony

Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (SERA1, SERA2); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste; stopień rozkładu: III; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 4; liczba kwadratów: 3 (HANA2, WIAB1, WIAD1); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogon

Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: grąd, brzezina; liczba notowań: 4; liczba kwadratów: 4 (SERA4, SERD1, WIAC2, WIAD1); obiekty: kłody, mds; gatunek drzew: liściaste; stopień rozkładu: II, III; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Plagiothecium laetum Schimp.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 42; liczba kwadratów: 27 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB1, HANB2, HANB3, HANB4, HANC1, HANC2, HAND1, HAND2, SERA3, SERA4, SERC1, SERC2, SERD2, WIAA1, WIAA3, WIAA4, WIAB1, WIAB2, WIAB3, WIAB4, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV, V; pokrycie: od .1 do 1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony, rozmnóżki

Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (SERD1); obiekty: mds; gatunek drzew: liściaste; stopień rozkładu: II; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Platygyrium repens (Brid.) Schimp.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 18; liczba kwadratów: 11 (SERA1, SERA3, SERA4, SERB1, SERB2, SERB3, SERC1, SERC2, SERC3, SERD1, SERD2); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: od .1 do 1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony, rozmnóżki – powszechnie

Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 47; liczba kwadratów: 32 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB1, HANB2, HANC1, HANC2, HAND1, HAND2, SERA1, SERA3, SERA4, SERB1, SERB2, SERB3, SERC1, SERC2, SERC3, SERD1, SERD2, WIAA1, WIAA2, WIAA3, WIAA4, WIAB1, WIAB2, WIAB4, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV, V; pokrycie: od .1 do 4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony – bardzo rzadko

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 11; liczba kwadratów: 8 (HANC1, WIAA1, WIAB3, WIAB4, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniak; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony

Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (HANC1a); obiekty: kłoda; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Polytrichastrum longisetum (Sw. ex Brid.) G.L.Sm.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: brzezina; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (WIAB4); obiekty: pniak; gatunek drzew: brak danych; stopień rozkładu: V; pokrycie: 5; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 6; liczba kwadratów: 5 (HANA1, HANA2, HANA3, HAND2, WIAC2); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III; pokrycie: od .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 15; liczba kwadratów: 14 (HANA1, HANA2, HANB1, HANB2, HANB3, HANB4, HAND2, SERA1, SERA3, SERC1, WIAA1, WIAB1, WIAB2, WIAD1); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 6; liczba kwadratów: 5 (HANB1, HAND2, SERC1, SERD2, WIAC1); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: III; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Rosulabryum laevifilum (Syed) Ochyra; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (SERA1, SERA4); obiekty: kłody; gatunek drzew: liściaste; stopień rozkładu: 2-3; pokrycie: .1; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: rozmnóżki – zawsze obecne

Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 25; liczba kwadratów: 21 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB1, HANB2, HANB3, HANB4, HANC1, HAND1, HAND2, SERA1, SERA2, SERA3, SERC1, SERD1, SERD2, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste (głównie), liściaste; stopień rozkładu: II, III; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporgony – bardzo często

Sciuro-hypnum oedipodium (Mitt.) Ignatov & Huttunen; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 20; liczba kwadratów: 15 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB1, HANB2, HANB4, HAND2, HANC1, SERC3, SERD1, WIAB1, WIAB3, WIAB4, WIAC1, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: liściaste, iglastw; stopień rozkładu: II, III, IV, V; pokrycie: od .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: sporogony

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 4; liczba kwadratów: 3 (HANB1, HANC1, HAND1); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III; pokrycie: od .1 do .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego

Sphagnum fallax (H.Klinggr.) H.Klinggr.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: brzezina; liczba notowań: 8; liczba kwadratów: 5 (WIAA1, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1a); obiekty: kłody, pniaki; gatunek drzew: liściaste, iglaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: od .1 do 4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Sphagnum fimbriatum Wilson; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: brzezina; liczba notowań: 1; liczba kwadratów: 1 (WIAB3b); obiekty: pniak; gatunek drzew: brak danych; stopień rozkładu: V; pokrycie: .2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Sphagnum girgensohnii Russow; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 4; liczba kwadratów: 3 (HANA1, HANC1, WIAC2); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, IV, V; pokrycie: od .1 do 7; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Sphagnum magellanicum Brid.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (HANC1, HAND1); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II; pokrycie: od .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Sphagnum palustre L.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 6; liczba kwadratów: 5 (HANB2, HANC1, WIAB4, WIAC1, WIAC2); obiekty: kłody, pniaki; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III, V; pokrycie: od .2 do 9; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Sphagnum russowii Warnst.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna; liczba notowań: 2; liczba kwadratów: 2 (HANB1, HANB2); obiekty: pniaki, kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III; pokrycie: od .2 do 2; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Sphagnum squarrosum Crome; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 3; liczba kwadratów: 3 (HANA2, HAND2, WIAB2); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV; pokrycie: od .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Tetraphis pellucida Hedw.; frekwencja: pospolity; zbiorowiska: świerczyna, brzezina; liczba notowań: 37; liczba kwadratów: 20 (HANA1, HANA2, HANA3, HANB1, HANB2, HANB3, HANB4, HANC1, HAND1, HAND2, WIAA1, WIAA3, WIAB1, WIAB2, WIAB3, WIAB4, WIAC1, WIAC2, WIAC3, WIAD1); obiekty: kłody, pniaki, mdsy; gatunek drzew: iglaste, liściaste; stopień rozkładu: II, III, IV, V; pokrycie: od .1 do 8; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: rozmnóżki, sporogony

Thuidium delicatulum (Hedw.) Schimp.; frekwencja: rzadki; zbiorowiska: grąd; liczba notowań: 3; liczba kwadratów: 3 (SERC1, SERC2, SERC3); obiekty: kłody; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: III; pokrycie: od .1 do .4; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.; frekwencja: częsty; zbiorowiska: świerczyna, grąd, brzezina; liczba notowań: 27; liczba kwadratów: 15 (HANA1, HANA2, HANA3, HANA4, HANB1, HANB2, HANB3, HANB4, HANC1, HANC2, HAND1, HAND2, SERB2, WIAB1, WIAD1); obiekty: kłody wyjątkowo pniak; gatunek drzew: iglaste; stopień rozkładu: II, III, IV, V; pokrycie: od .1 do 8; organy rozmnażania płciowego i wegetatywnego: brak

5.2. Wybrane czynniki siedliskowe

Wyniki pomiarów parametrów meteorologicznych oraz temperatury, wilgotności i odczynu gleby i próchniejącego drewna gromadzone są w bazie danych. Ze względu na krótki okres prowadzenia pomiarów (odpowiednią aparaturę zainstalowano w terenie dopiero pod koniec sierpnia tego roku) nie analizowano jeszcze wpływu czynników środowiskowych na wystepowa-

nie badanych organizmów (śluzowców, owadów, grzybów i mszaków). Pierwsze próby takich analiz zostaną przeprowadzone najwcześniej dopiero po rocznym cyklu pomiarowym.

5.3. Ocena różnorodności gatunkowej badanych środowisk oraz udział gatunków chronionych, rzadkich i zagrożonych

Wyniki dotychczasowych badań są zróżnicowane w zależności od grupy organizmów, jakich dotyczą. Wszystkie jednak wskazują, że obszar badań jest interesujący pod względem przyrodniczym, a uzyskane rezultaty stanowią bardzo dobry punkt odniesienia dla dalszych badań.

Stwierdzona na wybranych powierzchniach badawczych różnorodność gatunkowa śluzowców okazała się niezbyt duża. Powodem tego jest bardzo późne rozpoczęcie badań (sierpień) i niesprzyjające w tym roku warunki pogodowe. Długotrwała susza spowodowała, że na terenie Polski pojawy śluzowców były rzadsze niż zazwyczaj. Gatunków rzadkich lub umieszczonych w Czerwonej Liście (Drozdowicz i in. 2006) jak do tej pory nie stwierdzono.

Puszcza Augustowska jest jednym z największych kompleksów leśnych północno-wschodniej części naszego kraju, a przez to ważnym refugium entomofauny związanej z obszarem niżu polskiego. Szacuje się, że około 70% zwierząt wykazanych z terenu Polski związanych jest z różnymi typami środowisk niżowych. Wigierski Park Narodowy powinien więc być miejscem występowania większości gatunków zamieszkujących tą część kraju. Jednak pomimo stosunkowo dużej powierzchni i różnorodności siedlisk, Park wciąż należy do najsłabiej poznanych pod względem entomologicznym polskich parków narodowych (Banaszak i in. 2004). Dane dotyczące chrząszczy występujących w Parku można znaleźć w pracach Kulwiecia (1902), Demela (1924) i Wojasa (1991). Prowadzono na tym terenie także badania monitoringowe dotyczące *Staphylinidae* (Melke, Gutowski 1995) oraz *Curculionoidae* (Stachowiak 1995, Mokrzycki 1995). Stopień poznania większości rodzin chrząszczy jest jednak fragmentaryczny, a wiele z nich nie było w ogóle przedmiotem badań prowadzonych na tym terenie. Szczególnie słabo poznane są chrząszcze saproksyliczne zasiedlające tutejsze ekosystemy leśne.

Żaden z 34 odłowionych w trakcie niniejszych badań gatunków chrząszczy nie był wcześniej wykazywany z terenu Wigierskiego Parku Narodowego, a 7 z nich (stanowiących 20,59%) można uznać za nowe dla krainy przyrodniczej Pojezierza Mazurskiego. Fakt, że wszystkie gatunki są nowe dla WPN, a ponad jedna piąta gatunków nowa jest dla krainy przyrodniczej świadczy o niewystarczającym stopniu poznania koleopterofauny całej Puszczy Augustowskiej.

W trakcie badań odłowiono 11 gatunków (32,35%) i 90 osobników (5,45%) chrząszczy rzadkich lub będących reliktami lasów pierwotnych (R). Z tego na powierzchni badawczej w sosnowo-brzozowym lesie bagiennym (Wiatrołuża) gatunki z grupy R stanowiły 31,25% (13,27% osobników), na powierzchni w grądzie (Sernetki) 26,32% (12,45% osobników), a na powierzchni w świerczynie bagiennej (Czarna Hańcza) 30,00% (4,46% osobników). Tak wysoki udział gatunków z grupy rzadkich i reliktowych, utrzymujący się na wszystkich powierzchniach badawczych, świadczy o bogactwie przyrodniczym Wigierskiego Parku Narodowego.

Spośród porostów na badanych kłodach znaleziono dziewięć gatunków objętych całkowitą ochroną prawną: *Evernia prunastri, Imshaugia aleurites, Melanelixia fuliginosa, M. subaurifera, Parmeliopsis ambigua, Peltigera praetextata, Platismatia glauca, Pseudevernia furfuracea* i *Ramalina farinacea* (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r.). Wszystkie te gatunki są porostami szeroko rozpowszechnionymi w Polsce, wręcz pospolitymi i w najnowszym, przygotowanym projekcie rozporządzenia o ochronie gatunkowej grzybów większość jest proponowana do usunięcia z listy taksonów chronionych, a część do przesunięcia do niższej kategorii ochrony, tj. częściowej (Kepel i in. 2012).

Na „Czerwonej liście porostów" (Cieśliński i in. 2003) znajduje się jeden gatunek z bardzo wysoką kategorią zagrożenia (EN – wymierający) – *Cladonia incrassata*. Jest to porost bardzo rzadki w Polsce, którego siedliska (torfowiska, wilgotne wrzosowiska i bory bagienne) są silnie narażone na zniszczenie - współcześnie znanych jest zaledwie kilkadziesiąt stanowisk tego gatunku w kraju (Fałtynowicz 2003, Kukwa 2005).

Znaleziono również trzy taksony porostów posiadające kategorię VU (narażone). Są to: *Chaenotheca xyloxena, Peltigera praetextata* i *Ramalina farinacea*. Pierwszy z nich jest typowym epiksylem, prawdopodobnie dość częstym w Polsce, ale ze względu na niewielkie wymiary plechy jest przeoczany w czasie badań terenowych. *Peltigera praetextata* jest dużym, listkowatym porostem charakterystycznym dla żyznych lasów liściastych (grądy, łęgi, buczyny), gdzie rośnie na murszejącym drewnie lub u nasady omszonych pni drzew. Jest ona dość częsta zwłaszcza w północnej części kraju i obecnie wydaje się być porostem słabo narażonym. Z kolei *Ramalina farinacea* jest wręcz pospolita w niektórych regionach Polski, a jej obecność i na liście gatunków chronionych i na czerwonej liście, wynika raczej z faktu podobieństwa do innych, rzadszych gatunków z tego rodzaju. Jeden gatunek – *Evernia prunastri* – ma kategorię NT (bliski zagrożenia). Jest to porost epifityczny bardzo częsty w całym

kraju na korze drzew liściastych, zarówno w lasach, jak i na drzewach rosnących poza zbiorowiskami leśnymi (np. przydrożnych lub owocowych). W ostatnich latach gatunek ten znacznie rozprzestrzenił się i można go obecnie uznać za niezagrożony.

Wśród mszaków na podłożach rozkładającego się drewna w badanych fitocenozach leśnych stwierdzono występowanie 25 gatunków objętych ochroną (8 ochroną ścisłą, 17 ochroną częściową), które stanowią łącznie ponad 30% analizowanej musko- i hepatikoflory (Tab. 9). Na badanych typach siedlisk stwierdzono także występowanie trzech zagrożonych gatunków wątrobowców – *Nowellia curvifolia* (Fot. 62), *Calypogeia suecica* i *Geocalyx graveolens* (Fot. 63).

Fot. 62. *Nowellia curvifolia*

Fot. 63. *Geocalyx graveolens*

Tabela 9. Wykaz chronionych i zagrożonych gatunków mszaków na siedliskach rozkładającego się drewna w fitocenozach leśnych Wigierskiego Parku Narodowego

Grupa taksonomiczna	Gatunek	Kategoria zagrożenia	Status ochrony	
			ochrona częściowa	ochrona ścisła
Marchantiophyta	*Bazzania trilobata*	–	+	–
	Calypogeia suecica	V	–	–
	Geocalyx graveolens	V	–	+
	Nowellia curvifolia	V	+	–
	Plagiochila asplenioides	–	–	+
Bryophyta	*Aulacomnium palustre*	–	+	–
	Calliergonella cuspidata	–	+	–
	Climacium dendroides	–	+	–
	Dicranum polysetum	–	+	–
	Dicranum scoparium	–	+	–
	Eurhynchium angustirete	–	+	–
	Eurhynchium striatum	–	+	–
	Hylocomium splendens	–	+	–
	Pleurozium schreberi	–	+	–
	Ptilium crista-castrensis	–	+	–
	Rhytidiadelphus triquetrus	–	+	–
	Sphagnum capillifolium	–	–	+
	Sphagnum fallax	–	+	–

	Sphagnum fimbriatum	–	–	+
	Sphagnum girgensohnii	–	–	+
	Sphagnum magellanicum	–	–	+
	Sphagnum palustre	–	–	+
	Sphagnum russowii	–	–	+
	Sphagnum squarrosum	–	+	–
	Thuidium delicatulum	–	+	–
	Thuidium tamariscinum	–	+	–

6. Wskazania dalszych badań - ich zakres i kierunki

Zgodnie z założeniami projektu czas potrzebny na osiągnięcie końcowego efektu badań wynosi trzy lata. W tym czasie zebrane zostaną wystarczające informacje o występowaniu i preferencjach siedliskowych badanych organizmów.

Dalsze badania pozwolą na dokonanie dokładniejszej inwentaryzacji gatunków występujących na badanych powierzchniach. Dotyczy to wszystkich badanych grup organizmów. Zważywszy na bogactwo przyrodnicze oraz na niewystarczający stopień zbadania koleopterofauny, konieczne jest nie tylko kontynuowanie prac terenowych, ale i ich pogłębianie, przy wykorzystaniu różnorodnych metod odłowu, bardziej wydajnych i umożliwiających zgromadzenie danych ilościowych. Metodykę planowanych badań można podzielić na dwie części: pierwsza dotyczy materiału odławianego za pomocą pułapek, druga materiału uzyskanego w wyniku wypłaszania chrząszczy z próchna w fotoeklektorze.

Zbiór materiału za pomocą pułapek. Odłów chrząszczy za pomocą pułapek dotyczył będzie tylko próchnowisk w pierwszych fazach rozkładu. Zbiór za pomocą tej metody prowadzony będzie na powierzchniach badawczych, jak również na sąsiadującym z nimi terenie w okresie od marca do listopada. Drewno w początkowych fazach rozkładu jest twarde i nie da się z niego pobrać próby w postaci próchna. Próbę będą więc stanowiły owady chwytane za pomocą zmodyfikowanej pułapki ekranowej typu „Netocia", zamontowanej na próchniejącym pniu. Taka pułapka skonstruowana jest z dwóch skrzyżowanych ze sobą płytek z pleksiglasu, o wymiarach 20 x 30 cm oraz daszka o wymiarach 25 x 25 cm, plastikowego lejka o średnicy 20 cm, plastikowej butelki i nierdzewnego drutu. Haczyki wykonane z drutu łączą lejek z płytkami z pleksiglasu. Całą tę konstrukcję, wraz z daszkiem, przymocowuje się drutem do próchniejącego pnia. Pod lejkiem umieszcza się butelkę z płynem konserwującym. Umiejscowiona na próchnowisku pułapka służy do odłowu przylatujących chrząszczy, nęconych zapachem próchna oraz wylatujących przy próbie jego opuszczenia. Pułapki będą zainstalowane na każdym z trzech stanowisk badawczych,

zarówno na kłodach leżących, jak i na kłodach stojących. Przy wyborze próchnowisk do zawieszenia pułapek wybierane będą martwe drzewa różniące się maksymalnie następującymi cechami:

Forma próchnowiska: *pniak* - pozostająca po ścięciu drzewa naziemna część pnia (na tej formie próchnowiska nie będą instalowane pułapki); *dziupla* - pusta przestrzeń wewnątrz żywego drzewa powstająca wskutek zamierania rdzenia i przyrdzeniowych warstw drewna; *martwica boczna* – martwa, zewnętrzna część pnia żywego drzewa; *pień leżący* - pień martwego drzewa mający kontakt z glebą; *pień stojący* - pień martwego drzewa niemający kontaktu z glebą.

Ocienienie: *ocienienie pełne* - próchnowisko całkowicie ocienione; *ocienienie częściowe* - próchnowisko częściowo nasłonecznione; *brak ocienienia* - próchnowisko całkowicie nasłonecznione.

Faza rozkładu: *faza I* - drewno nie wykazuje żadnych widocznych makroskopowo symptomów rozkładu; *faza II* - drewno nie traci swojej twardości, mogą jednak występować w nim pęknięcia, kambium ulega rozkładowi, przez co znajdująca się na powierzchni pni kora odstaje; *faza III* - drewno zmienia barwę na lekko brunatną lub jasną i staje się kruche; *faza IV* - drewno staje się bardzo miękkie i łatwo kruszy się w dłoniach, wyraźnie widać kolor zgnilizny (na próchnowiskach w tej fazie rozkładu nie będą instalowane pułapki); *faza V* - próchnowisko zatraca swój pierwotny kształt; aby ta faza mogła zaistnieć drewno musi mieć wysoką wilgotność, może okresowo przesychać (na próchnowiskach w tej fazie rozkładu nie będą instalowane pułapki).

Wilgotność drewna: *wilgotne, półwilgotne, suche* - klasy przyjęte na podstawie odczytów z wilgotnościomierza.

Rodzaj (kolor) zgnilizny: *biała* - rozkładowi uległa lignina, próchno jest koloru jasnego, ma strukturę włóknistą i nie kurczy się; *brunatna* - rozkładowi uległa celuloza i pentozany**,** próchno jest koloru brunatnego, kurczy się i pęka, a w późniejszych fazach rozkładu daje się rozetrzeć na proszek.

Średnica próchnowiska - mierzona będzie w miejscu zawieszenia pułapki z dokładnością do 1 cm.

Dla uzupełnienia listy gatunkowej chrząszczy saproksylicznych założone będą także dodatkowe pułapki na martwicach bocznych oraz dziuplach, jeśli te formy próchnowisk będą występować na obszarze badań. Chrząszcze odłowione w ciągu miesiąca w jedną pułapkę

traktowane będą jako pojedyncza próba. Odłowione okazy będą wybierane z pułapek raz lub dwa razy w miesiącu (w zależności od warunków pogodowych), za pomocą metody przecedzania na gazie młyńskiej, następnie przewożone do laboratorium, preparowane i oznaczane.

Zbiór materiału za pomocą fotoeklektora. Zbiór chrząszczy za pomocą metody pobierania prób próchna będzie dotyczył próchnowisk w ostatnich fazach rozkładu. Badania będą prowadzone od marca do listopada. W drugiej połowie każdego miesiąca pobierane będą próby próchna z każdego stanowiska badawczego. W metodyce zbioru materiałów przyjęto, że rozmieszczenie próchnowisk na powierzchniach badawczych jest losowe. Dlatego też w trakcie zbioru penetrowany będzie cały teren badań i wybierane będą próchnowiska jak najbardziej różnorodne pod względem typu, fazy rozkładu i rodzaju zgnilizny. Próchno pobrane w terenie wkładane będzie do worków foliowych, etykietowane (opis według cech próchnowisk opisanych powyżej), a następnie przewożone do laboratorium. Proces wypłaszania chrząszczy w fotoeklektorach przy zastosowaniu 25 watowej żarówki trwa 10 dni. Fotoeklektor (zmodyfikowany aparat Tullgrena) to tuba o objętości 10-20 l, od dołu zakończona lejkiem z siatką, na którego końcu znajduje się zbiorniczek ze środkiem konserwującym. Na górze umieszczona jest przykrywka w formie stożka ze źródłem światła w postaci żarówki. Do takiego urządzenia wkłada się próchno, z którego pod wpływem wysokiej temperatury oraz światła produkowanego przez żarówkę wypłaszane są chrząszcze. Owady te wpadają następnie do zbiorniczka znajdującego się pod spodem aparatu, gdzie są usypiane i konserwowane. Po zakończeniu cyklu wypłaszania owady będą segregowane, preparowane i oznaczane do gatunku. Ze względu na brak opracowań umożliwiających prawidłowe oznaczenie większości larw, w pracy uwzględnione będą wyłącznie osobniki stadium imaginalnego.

W analizie zebranego materiału wykorzystane będą wskaźniki analityczne i syntetyczne. Przeprowadzona zostanie również porównawcza analiza zgrupowań oraz waloryzacja siedlisk. Odłowione gatunki zaklasyfikowane zostaną do jednej z czterech klas wierności i podzielone na grupy troficzne o następujących symbolach: F – fitofagi, K – ksylofagi, M – mykofagi, Mx - myksomykofagi, N – nekrofagi, S – saprofagi, Z – zoofagi. Wyróżnione zostaną również gatunki rzadkie (R), należące do rzadkości faunistycznych lub/i reliktów lasów pierwotnych. Obliczony zostanie wskaźnik dominacji (D), a na jego podstawie wydzielonych będzie sześć klas: superdominanty, eudominanty, dominanty, subdominanty, receden-

ty, subrecedenty. Obliczony zostanie wskaźnik stałości (C), na podstawie którego wydzielone zostaną cztery klasy: eukonstanty, konstanty, gatunki akcesoryczne, akcydenty.

Dotychczasowe wyniki badań grzybów makroskopijnych wskazują, że wytypowane do badań obszary leśne stanowić mogą areał występowania wielu rzadkich gatunków związanych z drewnem, nie wykluczając kolejnych taksonów nowych dla mikobioty Polski, jak również nowych dla nauki. Z tego względu, uzasadnione jest przeprowadzenie dalszych, systematycznych badań mikologicznych, również przy wykorzystaniu dodatkowych metod, jak np. hodowle grzybów.

Generalnie należy dalej prowadzić obserwację na wybranych kłodach w zakresie takim samym, jak w pierwszym etapie, ale niezbędne jest także ich uszczegółowienie. Powinno ono polegać na wyborze od 3 do 5 odcinków murszejących pni, o długości 1 metra i dokładnym mapowaniu powierzchni zajętych przez poszczególne gatunki. Na tych samych odcinkach powinni razem pracować wszyscy specjaliści, biorący udział w projekcie. Takie dokładne analizy pozwolą na określenie relacji między gatunkami z różnych grup taksonomicznych zasiedlającymi drewno.

Warto zauważyć, że badań nad sukcesją na murszejącym drewnie było do tej pory bardzo mało w skali świata. Są to badania żmudne, czasochłonne i nie przynoszące szybkich efektów, ale dające możliwość uzyskania bardzo dobrych wyników naukowych.

Przeprowadzone w ramach projektu badania wyraźnie wskazują, jak ważne dla zachowania różnorodności gatunkowej (np. śluzowców, czy mszaków - zwłaszcza wątrobowców), są podłoża rozkładającego się drewna. Kontynuowanie i rozszerzenie badań nad organizmami saproksylicznymi Wigierskiego Parku Narodowego jest zatem celowe i pożądane.

7. Literatura

Arnolds E. 1992. The analysis and classification of fungal communities with special reference to macrofungi. (w:) Winterhoff W. (red.). Fungi in vegetation science. Handbook of vegetation science. Vol. 19(1). Kluver Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, p. 7-47.

Arnolds E.J.M. 1981. Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Part 1. Introduction and synecology. Bibliotheca Mycologica, 83: 1-407.

Banaszak J., Buszko J., Czachorowski S., Czecnowska W., Hebda G., Liana A., Pawłowski J., Szeptycki A., Trojan P., Węgierek P. 2004. Przegląd badań inwentaryzacyjnych nad owadami w parkach narodowych Polski. Wiadadomości Entomologiczne. 23 Supl. 2: 5-56.

Borowiec L., Kania J. 1991. Nowe stanowiska polskich *Hydrophilidae* (*Coleoptera*). Wiadomości Entomologiczne. 10(3): 133-142.

Borowski J. 2001. Próba waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej na podstawie chrząszczy (*Coleoptera*) związanych z nadrzewnymi grzybami. (w:) Szujecki A. (red.) Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW. Warszawa: 287- 317.

Borowski J. 2006. Chrząszcze (*Coleoptera*) grzybów nadrzewnych - studium waloryzacyjne. Wydawnictwo SGGW. Warszawa.

Borowski J. 2007. Waloryzacja drzewostanów Gór Świętokrzyskich przy wykorzystaniu mycetobiontycznych chrząszczy grzybów nadrzewnych. (w:) Borowski J., Mazur S. (red.) Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW. Warszawa: 119-147.

Buczyński P., Przewoźny M. 2006. Stan poznania chrząszczy wodnych (*Coleoptera*: *Adephaga, Hydrophiloidea*, *Byrrhoidea*) Polski środkowo-wschodniej. Wiadomości Entomologiczne. 25(3): 133-155.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1973. Kat. Fauny Pol. Część XXIII, Tom 2. Chrząszcze *Coleoptera*, Biegaczowate – *Carabidae*, cz. 1. PWN, Warszawa. 233 ss.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1976. Kat. Fauny Pol. Część XXIII, Tom 4. Chrząszcze *Coleoptera*, *Adephaga* prócz *Carabidae, Myxophaga*, *Polyphaga*: *Hydrophiloidea*. PWN, Warszawa. 307 ss.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1978. Kat. Fauny Pol. Część XXIII, Tom 5. Chrząszcze *Coleoptera*, *Histeroidea* i *Staphylinidoidea* prócz *Staphylinidae*. PWN, Warszawa. 356 ss.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1979. Kat. Fauny Pol. Część XXIII, Tom 6. Chrząszcze *Coleoptera*, Kusakowate – *Staphylinidae*, cz. 1. PWN, Warszawa. 310 ss.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1986. Kat. Fauny Pol. Część XXIII, Tom 11. Chrząszcze *Coleoptera*, *Dermestoidea, Bostrichoidea, Cleroidea* i *Lymexyloidea*. PWN, Warszawa. 243 ss.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1986b. Kat. Fauny Pol. Część XXIII, Tom 12. Chrząszcze *Coleoptera, Cucujoidea,* cz. 1. PWN, Warszawa. 266 ss.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1986c. Kat. Fauny Pol. Część XXIII, Tom 13. Chrząszcze *Coleoptera, Cucujoidea,* cz. 2. PWN, Warszawa. 278 ss.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1987. Kat. Fauny Pol. Część XXIII, Tom 14. Chrząszcze *Coleoptera, Cucujoidea,* cz. 3. PWN, Warszawa. 309 ss.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 2000. Kat. Fauny Pol. Część XXIII, Tom 22. Chrząszcze *Coleoptera*, Uzupełnienia tomów 2-21. MiIZ PAN, Warszawa. 252 ss.

Byk A. 2007. Waloryzacja lasów Gór Świętokrzyskich na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy saproksylicznych. (w:) Borowski J., Mazur S. (red.) Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW. Warszawa: 57-118.

Byk A., Mokrzycki T., Perliński S., Rutkiewicz A. 2006. Saproxylic beetles - in the monitoring of anthropogenic transformations of Białowieża Primeval Forest. (w:) Szujecki A. (red.) Zooindication-based monitoring of antropogenic transformations in Białowieża Primeval Forest. Warsaw Agricultural University Press: 325-397.

Chlebicki A., Żarnowiec J., Cieśliński S., Klama H., Bujakiewicz A., Załuski T. 1996. Epixylites, lignicolous fungi and their links wiht diffrent kinds of wood. (w:) Faliński J.B., Mułenko W. (red.), Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park. – Phytocoenosis 8. (N.S.), Archivum Geobotanicum 6: 75-110.

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. 2003. Czerwona lista porostów wymarłych i zagrożonych w Polsce. Monographiae Botanicae 91: 13–49.

Czyżewska K., Cieśliński S. 2003. Porosty – wskaźniki niżowych lasów puszczańskich. – Monogr. Bot. 91: 223-239.

Damsholt K. 2002. Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. Oikos Editorial Office, ss. 840.

Däniels F.J.A. 1983. Lichen communities on stumps of *Pinus sylvestris* L. in the Netherland. Phytocenologia 11.30: 431-444.

Däniels R.E., EDDY A. 1990. Handbook of European Sphagna. Institute of Terrestrial Ecology, NERC, London, ss. 262.

Demel K. 1924. Nad Wigrami. Szkice naturalisty. Przyrodnik. Cieszyn. 1: 22-38, 66-75, 97-108.

Drozdowicz A., Ronikier A., Stojanowska W. 2006. Red List of Rare *Myxomycetes* in Poland Czerwona lista śluzowców rzadkich w Polsce. (w:) Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szeląg Z. (red.) Red List of Plants and Fungi in Poland – Czerwona lista roślin i grzybów Polski: 91-99. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences Kraków.

Faliński J.B., Mułenko W. (eds.) 1996. Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park. Phytocoenosis 8 (N.S.), Archivum Geobotanicum 6.

Fałtynowicz W. 1986. The dynamics and role of lichens in a managed *Cladonia*-Scotch pine forest (*Cladonio-Pinetum*). Monogr. Bot. 69: 3–96.

Fałtynowicz W. 1992. The lichens of Western Pomerania – an ecogeographical study. Polish Bot. Studies 4: 1-183.

Fałtynowicz W. 1997. Lichens as indicators of bog-community degeneration. Acta Mycol. 32.2: 347-368.

Fałtynowicz W. 2003. The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland – an annotated checklist. Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków, 435 ss.

Fałtynowicz W. 2006. Porosty w lasach Polski – znaczenie, zagrożenie, ochrona. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej, Rogów 8.4: 193-200.

Fałtynowicz W., Zalewska A. 2005. Inwentaryzacja porostów występujących na martwych i obumierających drzewach wraz z opracowaniem zaleceń ochronnych. Mscr. Wrocław-Olsztyn. Praca wykonana na zlecenie dyrekcji Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej.

Gocławska D. 1966. Materiały do flory Puszczy Augustowskiej. Część I. Mszaki nadleśnictwa: Balinka, Suwałki. Fragmenta Floristica et Geobotanica 12(4): 451-466.

Gutowski J. M., Buchholz L., Kubisz D., Ossowska M., Sućko K. 2006. Chrząszcze saproksyliczne jako wskaźnik odkształceń ekosystemów leśnych borów sosnowych. Leśne Prace Badawcze. 4: 101-144.

Gutowski J. M., Kubisz D., Sućko K., Zub K. 2010. Sukcesja saproksylicznych chrząszczy (*Coleoptera*) na powierzchniach pohuraganowych w drzewostanach sosnowych Puszczy Piskiej. Leśne Prace Badawcze. 71(3): 279-298.

Gutowski J., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K. 2004. Drugie życie drzewa. WWF Polska, Warszawa-Hajnówka.

Hackiewicz-Dubowska M. 1936. Roślinność gnijących pni puszczy Białowieskiej. Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego 29: 1-34.

Hansen L., Knudsen H. 1992. Nordic macromycetes 2. *Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*. (w:) Nordsvamp, Copenhagen, 474 pp.

Hansen L., Knudsen H. 1997. Nordic macromycetes 3. *Heterobasidioid*, aphyllophoroid and gastromycetoid *Basidiomycetes*. (w:) Nordsvamp, Copenhagen, 444 pp.

Hansen L., Knudsen H. 2000. Nordic macromycetes 1. *Ascomycetes*. (w:) Nordsvamp, Copenhagen, 309 pp.

Horak E. 2005. Röhrlinge und Blätterpilze in Europa. Elsevier GmbH, Spectrum Academischer Verlag, Heidelberg, 575 pp.

Humphrey J.W., Davey S., Peace A.J., Ferris R., Harding K. 2002. Lichens and bryophyte communities of planted and semi-natural forests in Britain: the influence of site type, stand structure and deadwood. Biological Conservation 107: 165-180.

Instrukcja Ochrony Lasu. 1999. Dyrekcja Generalna lasów Państwowych. Warszawa.

Jałoszyński P., Konwerski S. 2002. Nowe dane o występowaniu chrząszczy z plemienia *Agathidiini* (*Coleoptera*: *Leiodidae*: *Leiodinae*) na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej. Wiadomości Entomologiczne. 21(1): 11-17.

Kasprzak K., Niedbała W. 1981. Wskaźniki biocenotyczne stosowane przy porządkowaniu i analizie danych w badaniach ilościowych. (w:) Górny M., Grüm L. (red.) Metody stosowane w zoologii gleby. PWN. Warszawa. 397-416.

Kepel A., Fałtynowicz W., Zalewska A., Kujawa A. 2012. Aktualizacja listy gatunków grzybów objętych ochroną gatunkową oraz wskazania dla ich ochrony. Mscr., Poznań.

Klama H. 2002. Distribution patterns of liverworts in natural forest communities. University of Bielsko-Biała, 278 s.

Klama H. 2006a. Red list of the liverworts and hornworts in Poland. (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: 21-35.

Klama H. 2006b. Systematic catalogue of Polish liverwort and hornwort taxa. (w :) Szweykowski J. (red.), An annotated checklist of Polish Liverworts and Hornworts. W. Szafer Institute of Botany PAN, Krakow: 83-100.

Knudsen H., Vesterholt J. (red.) 2008. Funga Nordica. Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera. Nordsvamp, Copenhagen, 965 pp.

Kolanko K. 2001. Epiphytic lichen-dominated communities in the Knyszyn Forest. Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodowska, C 56.1: 141–153.

Kolanko K., Matwiejuk A. 2001. Porosty grabu w Parku Krajobrazowym Puszczy Knyszyńskiej (północno-wschodnia Polska). Parki Nar. Rez. Przyr. 20.1: 25–33.

Krohn V. 1924. Über die vegetation der Baumstümpfe in Südfinnland. Ann. Acad. Sc. Fenniae A 23.2: 3-67.

Kubisz D. 1995. Przyczynek do rozsiedlenia *Leiodidae* (*Coleoptera*) w Polsce. Wiadomości Entomologiczne. 14(1): 56.

Kukwa M. 2005. The lichen species *Cladonia incrassata* (Lecanorales, Ascomycota lichenisati) in Poland, and notes on *C. anitae*. Polish Bot. J. 50.1: 69–73.

Kulwieć K. 1902. Notatki z wycieczki do Wigier. Wszechświat. 21: 321-325.

Lange B. 1982. Key to northern boreal and arctic species of *Sphagnum*, based on characteristics of the stem leaves. Lindbergia 8: 1-29.

Largent D.L. i Johnson D., Watling R. 1977. How to identify mushrooms to genus. 3. Microscopic features. Mad River Press, Eureka, 148 pp.

Lasoń A. 2004. *Epuraea* (*Epuraea*) *muehli* REITTER, 1908 i *Meligethes matronalis* AUDISIO et SPORNRAFT, 1990 - nowe dla Polski gatunki chrząszczy oraz nowe dane o rozmieszczeniu *Kateretidae* i *Nitidulidae* (*Coleoptera*) w Polsce. Wiadomości Entomologiczne. 23(1): 21-28.

Lasoń A., Marczak D., Kubisz D., Tykarski P. 2011. *Kateretidae* and *Nitidulidae* (*Coleoptera*) of the Mazovian Lowland. Polish Journal of Entomology. 80: 299-320.

Lasoń A., Miłkowski M. 2011. *Kateretidae* i *Nitidulidae* (*Coleoptera*) okolic Radomia. Wiadomości Entomologiczne. 30(3): 149-158.

Lewinsky J. 1974. The family *Plagiotheciaceae* in Denmark. Lindbergia 2: 185-217.

Londo G. 1975. Dezimalskala für die Vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. (w:) Schmidt W. (red.), Sukzessionsforschung. Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde Herausgegeben von Reinhold Tüxen. Berlin 16-19.04.1973: 613-617.

Malicki J. 1970. Wpływ kwasów porostowych na mikroorganizmy glebowe. Część III. Wpływ gatunków z rodzaju *Cladonia* na stosunki bakteryjne w glebie zespołu *Peucedano-Pinetum cladonietosum.* Ann. UMCS, C 25.11: 75–80.

Melke A., Gutowski J. M. 1995. Zmiany fauny kusakowatych (*Coleoptera*: *Staphylinidae*) środowiska leśnego jako element monitoringu ekologicznego w północno-wschodniej Polsce. Prace IBL, A, 793: 87-105.

Mickiewicz J., Rejment-Grochowska I., Sobotka D. 1963. Materiały do flory mszaków Suwalszczyzny. Część II. Fragmenta Floristica et Geobotanica 9(2): 257-274.

Mokrzycki M. 1995. Zmiany fauny korników (*Coleoptera*: *Scolytidae*) jako element monitoringu ekologicznego na terenie północno-wschodniej Polski. Prace IBL, A, 796:148-160.

Mokrzycki M. 2007. Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy związanych z pniakami. (w:) Borowski J., Mazur S. (red.) Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW. Warszawa: 148-193.

Moser M. 1983. Die Rohrlinge und Blatterpilze (*Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*). (w:) Gams H., (red.). Kleine Kryptogamenflora IIb/2. Basidiomyceten. 5 ed. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, p. 532.

Muhle H., LeBlanc F. 1975. Bryophyte and lichen succession on decaying logs. I. Analyses along on evaporational gradient in eastern Canada. J. Hattori Bot. Lab. 39: 1-33.

Nespiak A. 1959. Studia nad udziałem grzybów kapeluszowych w zespołach leśnych na terenie Białowieskiego Parku Narodowego. Monographiae Botanicae, 12: 93-104.

Neubert H., Nowotny W., Baumann K. 1993. Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Ősterreichs. Band 1. Karlheinz Bauman Verlag, Gomaringen.

Neubert H., Nowotny W., Baumann K., Marx H. 1995. Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Ősterreichs. Band 2, 3. Karlheinz Bauman Verlag, Gomaringen.

Nyholm E. 1975a. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci. Fasc. 1. 2nd edition. Swedish Natural Science Research Council, Sweden, s.: 1-82.

Nyholm E. 1975b. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci. Fasc. 2. 2nd edition. Swedish Natural Science Research Council, Sweden, s.: 83-186.

Nyholm E. 1975c. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci. Fasc. 3. 2nd edition. Swedish Natural Science Research Council, Sweden, s.: 187-284.

Nyholm E. 1979a. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci. Fasc. 4. 2nd edition. Swedish Natural Science Research Council, Sweden, s.: 285-404.

Nyholm E. 1979b. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci. Fasc. 5. 2nd edition. Swedish Natural Science Research Council, Sweden, s.: 405-647.

Nyholm E. 1979c. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci. Fasc. 6. 2nd edition. Swedish Natural Science Research Council, Sweden, s.: 647-757.

Ochyra R., Żarnowiec J., Bednarek-Ochyra H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. (w:) Mirek Z. (red.), Biodiversity of Poland. Vol. 3. Polish Academy of Sciences, Institute of Botany, Kraków, s.: 1-372.

Pakulnicka J., Eyre M., Czachorowski S. 1998. Materiały do znajomości wodnych i związanych z siedliskami wilgotnymi chrząszczy (*Coleoptera*) okolic Olsztyna. Wiadomości Entomologiczne. 17(2): 69-74.

Przewoźny M., Miłkowski M. 2004. Kałużnice (*Coleoptera*: *Hydrophiloidea*) i *Hydraenidae* (*Coleoptera*: *Staphylinoidea*) nowe dla Wyżyny Małopolskiej. Wiadomości Entomologiczne. 23(3): 157-162.

Rejment-Grochowska I., Mickiewicz J. 1962. Materiały do flory mszaków Suwalszczyzny. Fragmenta Floristica et Geobotanica 8(1): 3-22.

Renvall P. 1995. Community stucture and dynamics of wood-rotting Basidomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. Karstenia, 35: 1-51.

Renvall P. 1995. Community stucture and dynamics of wood-rotting Basidomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. Karstenia 35: 1-51.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną, Dz.U. 04.168.1765 z dnia 28 lipca 2004 r.

Schnittler M., Lado C., Stephenson S. L. 2002. Rapid biodiversity assessment of a tropical myxomycete assemblage, Maquipucuna Cloud Forest Reserve, Ecuador. Fungal Diversity 9: 135-167.

Schumacker R., Váňa J. 2000. Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution and status). Sorus, Poznań, ss. 186.

Smith A.J.E. 2004. The Moss Flora of Britain and Ireland. Second edition. Cambridge University Press, United Kingdom, ss. vii–1012.

Stachowiak P. 1995. Występowanie ryjkowców (*Coleoptera*: *Anthribidae, Rhinomaceridae, Apionidae, Curculionidae*) w różnych środowiskach leśnych jako element monitoringu ekologicznego w północno-wschodniej Polsce. Pr. IBL, A. 795:129-148.

Staniaszek-Kik M. 2010. Flora wątrobowców na murszejącym drewnie i wykrociskach i zbiorowiskach leśnych Karkonoszy (Sudety Zachodnie). Acta Botanica Silesiaca 5: 131-156.

Stojanowska W., Panek E. 2008. Metody badania śluzowców (*Myxomycetes*). (w:) Mułenko W. [red.] Mykologiczne badania terenowe. Przewodnik metodyczny: 174-186. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.

Szafran B. 1957. Mchy (*Musci*). Tom I. Flora Polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, ss. 448.

Szafran B. 1961. Mchy (*Musci*). Tom II. Flora Polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, ss. 405.

Szafraniec S. (1997) 1998. Nowe dla Babiej Góry gatunki chrząszczy (*Coleoptera*). II. Wiadomości Entomologiczne. 16 (3-4): 135-141.

Szujecki A. 1980. Ekologia owadów leśnych. PWN. Warszawa.

Szweykowski J. 1958. Prodromus Florae Hepaticarum Poloniae. Prace Komis. Biol. 20: 1-600.

Szweykowski J., Krzakowa M. 1990. Peroxidases as taxonomic markers for some *Calypogeia* species collected in Poland. Nova Hedvigia 51(1-2): 241-255.

Wierzcholska S., Plášek V., Krzysztofiak A. 2010. Mszaki *Bryophyta.* (w:) Krzysztofiak L. (red.), Śluzowce *Myxomycetes*, grzyby *Fungi* i mszaki *Bryophyta* Wigierskiego Parku Narodowego. Przyroda Wigierskiego Parku Narodowego, seria naukowa. Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda", Suwałki.

Wiśniewski T., Rejment I. 1935. Element górski we florze wątrobowców Suwalszczyzny. Bull. Acad. Sci. Pol., Cl. d. Sci. Nat., Ser. B., s. 11.

Wojas T. 1991. Nowe stanowiska rzadkich gatunków chrząszczy z rodziny biegaczowatych (*Coleoptera, Carabidae*) w Polsce. Wiadomości Entomologiczne. 10 (1): 15-16.

Wojewoda W., Ławrynowicz M. 2006. Red list of the macrofungi in Poland. (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, p. 55–70.

Zalewska A. 2000. Ekologia porostów Puszczy Boreckiej i jej obrzeży. Studium bioróżnorodności. Praca doktorska. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn. Mscr.

Zarządzenie 11A Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 11 V 1999 r. Biul. LP Nr 6, 78.