

Flora wątrobowców na murszejącym drewnie i wykrociskach w zbiorowiskach leśnych Karkonoszy (Sudety Zachodnie)

Liverworts on decaying wood and tree-fall disturbances in forest communities in the Karkonosze (the Sudetes, SW Poland)

MONIKA STANIASZEK-KIK

M. Staniaszek-Kik, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź; e-mail: kik@biol.uni.lodz.pl

ABSTRACT: The paper contains a list of 39 liverwort species collected on decaying wood (logs, stumps and snags) and on tree-fall disturbances (root plates, pits and mounds) in forest communities in the Karkonosze. Three of these species are threatened in Poland: *Cephalozia catenulata*, *C. leucantha*, *Marsupella emarginata* and three are partially protected by law: *Cephalozia catenulata*, *Bazzania trilobata* i *Ptilidium ciliare*. The most frequent species in the study area are: *Calypogeia integristipula*, *C. azurea*, *Cephalozia bicuspidata*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia ventricosa*.

KEY WORDS: liverworts, decaying wood, tree-fall disturbance, forest communities, the Karkonosze, Poland

Wstęp

Wątrobowce, ze względu na wysoki stopień wyspecjalizowania, do prawidłowego rozwoju oraz funkcjonowania wymagają ściśle określonych warunków siedliskowych (Szweykowski 1992; Klama 2004). W ekosystemach leśnych najczęściej zasiedlają podłoża krótkotrwałe o charakterze pionierskim. Istotna jest dla nich nie tylko obecność odpowiednich typów podłoży, ale również

STANIASZEK-KIK M. 2010. Liverworts on decaying wood and tree-fall disturbances in forest communities in the Karkonosze (the Sudetes, SW Poland). *Acta Botanica Silesiaca* 5: 131–156.

odległość między nimi, a przede wszystkim ich ciągłe powstawanie. Tylko cykliczność pojawiania się przydatnych podłoży pozwala im przetrwać i kontynuować rozwój (Söderström 1987; Klama 2002). Dla wielu gatunków wątrobowców szczególnie ważnym typem podłoża jest murszejące drewno, zwłaszcza dużych leżących kłód. Niektóre taksony występują wyłącznie na rozkładającym się drewnie (Söderström 1988a; Gustafsson i in. 1992; Laaka 1992; Klama 1995, 2002). Niestety usuwanie wiatrołomów, wykrotów, dużych gałęzi i martwych stojących drzew, eliminuje substraty niezbędne dla tych wyspecjalizowanych organizmów (Gustafsson, Hallingbäck 1988; Söderström 1988b; Herben, Söderström 1992; Laaka 1992; Klama 2004; Szukalska 2007). Obecnie epiksyle, obok epifitów, należą do najbardziej zagrożonych grup ekologicznych (Szweykowski 1992; European Committee for Conservation of Bryophytes 1995; Hallingbäck, Hodgetts 2000; Church i in. 2001; Klama 2003).

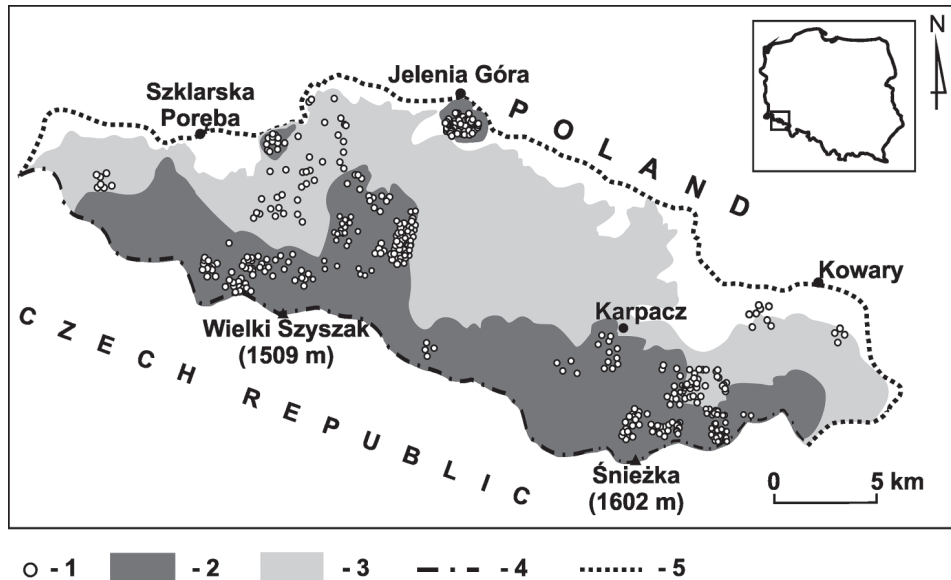
Lasy karkonoskie cechuje znaczny stopień zniekształcenia. Dwa wieki intensywnej gospodarki człowieka spowodowały ogromne zmiany w drzewostanach, przede wszystkim pogórza i regla dolnego. Obecny stan lasów, ich skład gatunkowy oraz struktura to wynik długotrwałej i niezwykle silnej antropopresji. Gatunkiem panującym na prawie 90% arealów lasów jest świerk pospolity, który preferowany przez wieloletnią gospodarkę leśną stał się głównym, a często jedynym składnikiem tutejszych drzewostanów. Niespełna 3% powierzchni leśnych zajmuje buk, a pozostałe drzewa takie jak jodła, modrzew, jawor czy sosna zajmują niewielkie powierzchnie (Bugajski, Nowiński 1985; Danielewicz i in. 2002). W najniższych położeniach górskich roślinność naturalna uległa całkowitemu wyniszczeniu, a na miejscu wyciętych lasów w przeważającej części występują użytki rolne lub sztuczne kultury świerkowe. W piętrze pogórza tylko na bardzo niewielkich powierzchniach zachowały się płaty: *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* Oberd. 1957, *Leucobryo-Pinetum* W. Mat. (1962) 1973, *Alnetum incanae* Lüdi 1921 i *Lunario-Aceretum* Grüneberg et Schlüt. 1957. W reglu dolnym powierzchniowo dominują tzw. antropogeniczne świerczyny, porastające głównie siedliska acidofilnej buczyny górskiej. Trwałymi zbiorowiskami naturalnymi, które zachowały się w reglu dolnym Karkonoszy są: kwaśna buczyna górska *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (Du Rietz 1923) Markgr. 1923 em. Meusel 1937, żyzna buczyna sudecka *Dentario enneaphylli-Fagetum* Oberd. 1957 ex W. et A. Matuszkiewicz 1960 oraz dolnoreglowy bór jodłowo-świerkowy *Abieti-Piceetum montanum* Szaf., Pawł. et Kulcz. 1923 em. J. Mat. 1978. Regiel górny niemal w całości zajęty jest przez górnoreglową świerczynę obszaru hercyńsko-sudeckiego *Calamagrostio villosae-Piceetum* (R. Tx. 1937) Hartm. ex Schlüter 1966 (Matuszkiewicz, Matuszkiewicz 1974; Fabiszewski 1985; Świerkosz 1994; Danielewicz i in. 2002). Roślinność tego pasa wysokościowego w mniejszym stopniu uległ presji gospodarki leśnej w minionych wiekach, a znacznie bardziej ucierpiała na skutek klęski ekologicznej jaka

w latach 80-tych XX w. dotknęła Karkonosze (Mochola 1992; Danielewicz i in. 2002). Zarówno w Karkonoskim Parku Narodowym, jak również poza jego granicami prowadzi się gospodarkę leśną. Stąd też często duże obszary leśne są pozbawione posuszu, zwłaszcza murszejących kłód. Dość powszechnym zjawiskiem jest również usuwanie kłód wykrotów i pozostawianie jedynie tarcz korzeniowych z fragmentem szyi korzeniowej. Większe ilości butwiejącego drewna obserwuje się głównie w lasach regla górnego, natomiast na znacznych obszarach regla dolnego wśród obiektów murszejącego drewna dominują pniaki oraz kłody o niewielkiej średnicy (Staniaszek-Kik 2008).

Wątrobowce występujące na murszejącym drewnie oraz wykrociskach w lasach karkonoskich, nie były dotychczas przedmiotem szczegółowych badań. W literaturze na ten temat znaleźć można jedynie nieliczne informacje, zwłaszcza dotyczące flory wykrocisk. Pojedyncze notowania wątrobowców z omawianych siedlisk pojawiły się w pracach niemieckich badaczy, m.in. Neesa (1833/1838), Cypersa (1924), Warnstorfa (1908) i Limprichta (1930), a w latach późniejszych w opracowaniach: Koły i Wilczyńskiej (1985), Machowskiej (2008) oraz Żarnowca i Staniaszek-Kik (2008, 2009a,b). Ocena obecnego stanu zachowania kryptogamów leśnych w Karkonoszach jest szczególnie ważna ze względu na silne przekształcenie i zmniejszenie areалу lasów w całych Sudetach. Dlatego głównym celem podjętych badań było sporządzenie jak najpełniejszej listy wątrobowców, występujących na murszejącym drewnie i w obrębie wykrocisk oraz określenie ich preferencji w stosunku do typu podłoża i zbiorowiska leśnego.

1. Materiał i metody

Obszar badań stanowiła polska część Karkonoszy (ryc. 1). Prace terenowe wykonano w latach 2003–2006. Badania prowadzono na całym obszarze Karkonoszy w możliwie typowych postaciach zespołów leśnych, tj.: *Dentario enneaphylli-Fagetum* Oberd. 1957 ex W. et A. Matuszkiewicz 1960, *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (Du Rietz 1923) Markgr. 1923 em. Meusel 1937, *Abieti-Piceetum* Szaf., Pawł. et Kulcz. 1923 em. J. Mat. 1978, *Calamagrostio villosae-Piceetum* (R.Tx. 1937) Hartm. ex Schlüter 1966 oraz w dolnoreglowych antropogenicznych świerczynach zajmujących głównie siedlisko kwaśnej buczyny. W każdym ze zbiorowisk w kwadratach o boku 10×10 m wykonywano spisy wątrobowców porastających murszejące drewno i wykrociska. Każdą powierzchnię badań traktowano jako pojedyncze stanowisko. Poza powierzchniami dodatkowo wyznaczano stanowiska, na których badano tylko pojedyncze obiekty lub w przypadku gdy dwa albo wiele obiektów bezpośrednio do siebie przylegało wówczas analizowano wszystkie. Nierównomierne rozmieszczenie stanowisk w terenie wynikało ze znacznego zniszczenia zbiorowisk leśnych, zwłaszcza w reglu górnym, oraz braku posuszu, a zwłaszcza murszejących kłód i wykrotów



Ryc. 1. Mapa obszaru badań (za Mocholą 2005, częściowo zmienione) z rozmieszczeniem stanowisk

1 – stanowiska; 2 – Karkonoski Park Narodowy; 3 – otulina Karkonoskiego Parku Narodowego; 4 – granica państwa; 5 – granica obszaru badań

Fig. 1. Map of the study area (after Mochola 2005, partially modified) and distribution of the sites

1 – sites; 2 – Karkonosze National Park; 3 – protection area surrounding the Karkonosze National Park; 4 – national border; 5 – study area border

na dużych obszarach, gdzie prowadzona jest przebudowa drzewostanów. Dla każdego stanowiska przy pomocy GPS eTrex-Summit określono współrzędne geograficzne i wysokość nad poziomem morza. Analizowane były następujące elementy strukturalne, określane jako obiekty badawcze: 1) kłody o długości powyżej 0,5 m i dolnej średnicy ponad 10 cm, 2) pniaki o średnicy górnej ponad 5 cm i wysokości do 2,5 m, 3) martwe drzewa stojące, 4) tarcze korzeniowe, 5) zagłębienia powykrętowe i 6) pagórki powykrętowe. W niniejszej pracy pojęcie „wykrocisko”, obejmujące według definicji zagłębienie powykrętowe wraz z pagórkiem powykrętowym (Prusinkiewicz 1994), rozszerzono – zaliczając w jego obręb również tarczę korzeniową wywróconego drzewa. W badaniach uwzględniano murszejące obiekty o różnym stopniu zaawansowania dekompozycji. Każde wystąpienie gatunku na obiekcie w obrębie stanowiska było pojedynczym notowaniem.

Łącznie przebadano 1902 obiekty, tj.: 934 pniaki, 650 kłód, 50 martwych stojących drzew, 115 tarcz korzeniowych, 80 zagłębień powykrętowych oraz

73 pagórki powykrótowe. Wśród nich większość stanowiły świerki (*Picea abies*) – 79% oraz buki (*Fagus sylvatica*) – 17%, a pozostałe 4% to – *Betula pendula*, *Larix decidua*, *Sorbus aucuparia* oraz obiekty w przypadku których, ze względu na zbyt zaawansowany stopień rozkładu, nie udało się rozpoznać gatunku drzewa. W poszczególnych zbiorowiskach przeanalizowano zbliżoną liczbę obiektów: 425 w *Abieti-Piceetum*, 548 w *Calamagrostio villosae-Piceetum*, 417 w nasadzeniach świerka na siedlisku kwaśnej buczyny górskiej, 429 w *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. Wyjątek stanowi *Dentario enneaphylli-Fagetum*, w którym przebadano 83 elementy strukturalne.

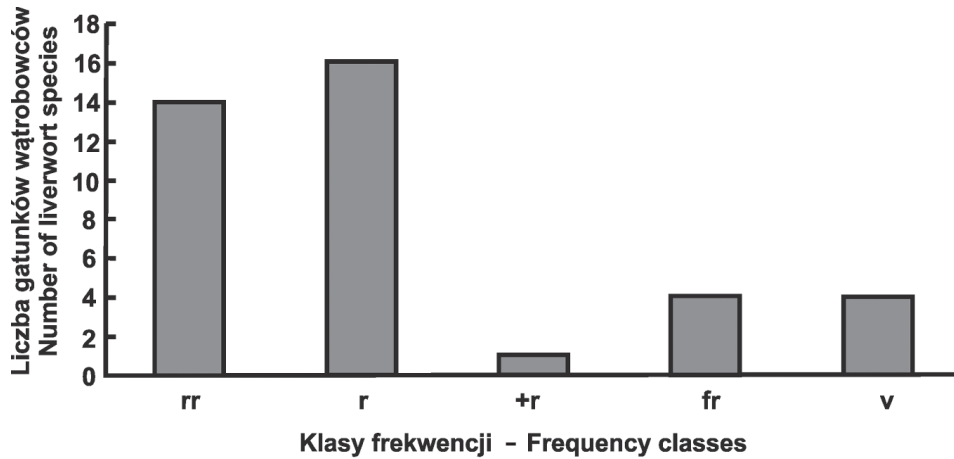
W wykazie gatunki uporządkowano alfabetycznie. Przy każdym gatunku podano kolejno – jego ogólną frekwencję i łączną liczbę notowań oraz ich rozkład (liczbowy w przypadku <10 notowań lub procentowy przy ≥ 10 notowań) na poszczególnych typach badanych obiektów. Na podstawie liczby stanowisk poszczególnym gatunkom przyporządkowano odpowiednią klasę częstości w pięciostopniowej skali: rr – bardzo rzadki (1–3 stanowisk), r – rzadki (4–20 stanowisk), +r – dość częsty (21–50 stanowisk), fr – częsty (51–100 stanowisk) i v – pospolity (>100 stanowisk). Dla każdego gatunku podano wykaz stanowisk ze współrzędnymi geograficznymi oraz wysokością nad poziomem morza. Nazwy geograficzne stanowisk przyjęto wg mapy turystycznej Karkonosze polskie i czeskie (2002) w skali 1:25 000.

W celach dokumentacyjnych i identyfikacyjnych, z badanych obiektów zbierano okazy zielnikowe (głównie gatunków trudnych do oznaczenia w terenie). Występowanie pospolitych i łatwych do rozpoznania taksonów najczęściej jedynie notowano. Wszystkie alegaty zielnikowe złożone zostały w zielniku Instytutu Botaniki PAN w Krakowie (KRAM-B).

Nazewnictwo wątrobowców przyjęto zgodnie z wykazem Klamy (2006b). Taksony zagrożone wyselekcjonowano na podstawie pozycji Klamy (2006a).

2. Wyniki

Na murszejącym drewnie i w obrębie wykrocisk w zbiorowiskach leśnych Karkonoszy, stwierdzono występowanie 39 gatunków wątrobowców. Gatunki te należą do 20 rodzajów w obrębie 14 rodzin, spośród których najliczniej reprezentowane są: Lophoziaceae (8 gat.), Scapaniaceae (6 gat.), Calypogeiaceae (4 gat.) i Cephaloziaceae (4 gat. – tab. 1). Zdecydowana większość – 92%, odnotowanych wątrobowców to formy listkowate, a pozostałe 8% to formy plechowate. Udział procentowy obu form wzrostu, zarówno na podłożach rozkładającego się drewna jak i na wykrociskach, jest prawie taki sam. W analizowanej florze liczebnie dominują taksony występujące bardzo rzadko – 35,9 % i rzadko – 41,0%, podczas gdy gatunki częste i pospolite stanowią łącznie 20,6% (ryc. 2).



Ryc. 2. Rozkład gatunków w klasach frekwencji (rr – bardzo rzadki, r – rzadki, +r – dość częsty, fr – częsty, v – pospolity)

Fig. 2. Frequency classes of liverworts species (rr – very rare, r – rare, +r – quite frequent, fr – frequent, v – common)

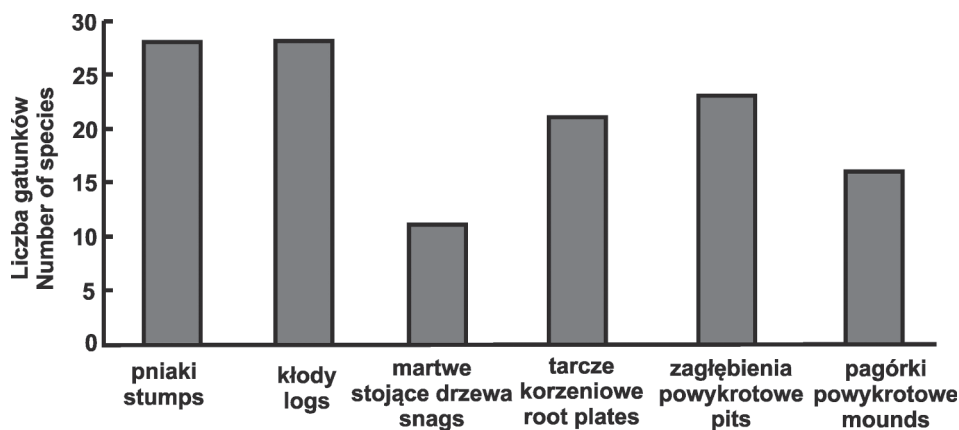
Murszejące drewno i wykrociska to miejsce występowania rzadkich składników flory wątrobowców. W sumie na przebadanych obiektach odnotowano występowanie trzech gatunków zagrożonych: *Cephalozia catenulata* (na murszejącym drewnie), *Cephalozia leucantha* (na murszejącym drewnie) i *Marsupella emarginata* (w obrębie wykrocisk) oraz trzech gatunków będących pod ochroną: *Cephalozia catenulata* (na murszejącym drewnie), *Bazzania trilobata* (na murszejącym drewnie i wykrociskach) i *Ptilidium ciliare* (na murszejącym drewnie); z wyjątkiem dwóch ostatnich taksonów, wszystkie notowane były na pojedynczych stanowiskach.

Na kłodach, pniakach i martwych stojących drzewach, stwierdzono występowanie 32 gatunków wątrobowców, z czego 11 zanotowano wyłącznie na tych typach podłoża. Są to: *Barbilophozia hatcherii*, *Cephalozia catenulata*, *C. leucantha*, *Jamesoniella autumnalis*, *Lophocolea bidentata*, *Lophozia longiflora*, *Metzgeria furcata*, *Mylia taylorii*, *Plagiochila porelloides*, *Ptilidium ciliare* i *P. pulcherrimum*. Najczęściej notowanymi składnikami hepatikoflory epiksylicznej były: *Calypogeia integristipula*, *Cephalozia bicuspidata*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla* i *Lophozia ventricosa*. Szczególnie liczne stanowiska miała *Lophocolea heterophylla*, która występowała niemal na połowie przebadanych obiektów. Mimo wyraźnych różnic mikrosiedliskowych, na pniakach i kłodach odnotowano taką samą liczbę gatunków wątrobowców – po 28. Natomiast zdecydowanie uboższa hepatikoflora cechuje martwy, stojący posusz (ryc. 3). Znaczne różnice w bogactwie gatun-

Tab. 1. Zróżnicowanie taksonomiczne flory wątrobowców na murszejącym drewnie i wykrociskach w ekosystemach leśnych Karkonoszy

Tab. 1. Taxonomic differentiation of liverwort flora on decaying wood and tree-fall disturbances in forests communities in the Karkonosze

Rodzina Family	Murszejące drewno Decaying wood		Wykrociska Tree-fall disturbances		Razem Total	
	liczba rodzajów number of genera	liczba gatunków number of species	liczba rodzajów number of genera	liczba gatunków number of species	liczba rodzajów number of genera	liczba gatunków number of species
Calypogeiaceae	1	4	1	4	1	4
Cephaloziaceae	1	4	1	2	1	4
Cephaloziellaceae	1	2	1	2	1	2
Geocalycaceae	1	2	2	2	2	3
Gymnomitriaceae	–	–	1	1	1	1
Jungermanniaceae	1	1	1	1	2	2
Lepidoziaceae	2	2	2	2	2	2
Lophoziaceae	3	7	2	5	3	8
Metzgeriaceae	1	1	–	–	1	1
Pelliaceae	1	1	1	2	1	2
Plagiochilaceae	1	1	–	–	1	1
Pseudolepicoleaceae	1	1	1	1	1	1
Ptilidiaceae	1	2	–	–	1	2
Scapaniaceae	2	4	2	6	2	6
Razem – Total	17	32	15	28	20	39



Ryc. 3. Bogactwo gatunkowe wątrobowców na badanych typach obiektów

Fig. 3. Number of liverwort species in various habitat types

kowym wątrobowców stwierdzono pomiędzy obiektami świerkowymi, na których łącznie odnotowano 30 gatunków, a obiektami bukowymi, gdzie stwierdzono ich zaledwie 9.

Nieznacznie uboższą hepaticoflorę, w porównaniu z murszejącym drewnem, stwierdzono w obrębie wykrocisk. Łącznie zanotowano tam występowanie 28 gatunków, w tym sześć: *Chiloscyphus pallescens*, *Diplophyllum albicans*, *D. obtusifolium*, *Jungermannia sphaerocarpa*, *Marsupella emarginata* i *Pellia neesiana*, wyłącznie w obrębie wykrocisk. Gatunkami najczęściej notowanymi były: *Calypogeia azurea*, *C. integristipula*, *Cephalozia bicuspidata*, *Lophocolea heterophylla* oraz *Lophozia ventricosa*. Największym bogactwem gatunkowym wątrobowców cechowały się zagłębienia powykrotowe – 23 gatunki i tarcze korzeniowe – 21 (ryc. 3). W obrębie wykrocisk, poza znacznym zróżnicowaniem mikrosiedliskowym, wątrobowce znajdują także dużą różnorodność podłoży, które mogą zasiedlić (glebę, nagromadzony humus, fragmenty skał i głązy, korzenie oraz drobne fragmenty murszejącego drewna). Na przebadanych typach substratów stwierdzono odpowiednio: na glebie – 23 gatunki, na fragmentach skał i głazach – 19, na humusie – 16, na drobnych fragmentach murszejącego drewna – 10 i na korzeniach – 2.

Spośród pięciu zbiorowisk roślinnych, największą liczbę gatunków wątrobowców zanotowano w: nasadzeniach *Picea abies* na siedlisku lasów dolnoregłowych – 29, *Calamagrostio villosae-Piceetum* – 28 i *Abieti-Piceetum* – 25 (tab. 2). Znacznie mniejsze bogactwo gatunkowe stwierdzono w obu zespołach buczyn: w *Luzulo luzuloidis-Fagetum* – 16 gatunków, a w *Dentario enneaphylli-Fagetum* – 6. Jednocześnie liczba notowań wątrobowców w górnoregłowej świerczynie była ponad dwukrotnie wyższa niż w pozostałych zbiorowiskach borowych i ponad czterokrotnie większa w porównaniu z kwaśną buczyną górską. Spośród stwierdzonych wątrobowców tylko cztery taksony odnotowano we wszystkich pięciu typach zbiorowisk. Są to: *Cephalozia bicuspidata*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla* i *Pellia epiphylla*. Natomiast dziewięć występowało wyłącznie w jednym typie zbiorowiska (tab. 2). W większości są to gatunki mające nieliczne notowania na pojedynczych stanowiskach.

3. Dyskusja

Wątrobowce występujące na murszejącym drewnie i w obrębie wykrocisk stanowią odpowiednio 16,7% flory wątrobowców kraju (Kłama 2006b) i około 30% hepaticoflory Karkonoszy (Koła, Wilczyńska 1985). Uzyskane wyniki świadczą o dość znacznym bogactwie tej grupy ekologicznej w porównaniu z danymi z Beskidu Żywiecko-Orawskiego (Kłama 1996) i Gór Białskich (Koła 1972). W zestawieniu jednak z wynikami badań prowadzonych w naturalnych

Tab. 2. Liczba notowań wątrobowców na murszejącym drewnie i w obrębie wykrocisk w ekosystemach leśnych Karkonoszy

Tab. 2. Number of records of liverworts on decaying wood and tree-fall disturbances in forest ecosystems in the Karkonosze

Gatunek Taxon	Zbiorowisko roślinne / Plant communities				
	A-P	nŚ	C-P	L-F	D-F
<i>Barbilophozia attenuata</i>	6	7	38	–	–
<i>Barbilophozia floerkei</i>	–	–	6	–	–
<i>Barbilophozia hatcherii</i>	–	–	1	–	–
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	–	–	12	–	–
<i>Bazzania trilobata</i>	2	6	2	–	–
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	2	5	16	1	–
<i>Calypogeia azurea</i>	16	12	38	2	–
<i>Calypogeia integrispula</i>	37	20	66	1	–
<i>Calypogeia muelleriana</i>	6	6	6	–	–
<i>Calypogeia neesiana</i>	1	1	6	–	–
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	31	33	71	6	1
<i>Cephalozia catenulata</i>	1	1	2	1	–
<i>Cephalozia leucantha</i>	–	–	1	–	–
<i>Cephalozia lunulifolia</i>	2	2	16	–	–
<i>Cephaloziella divaricata</i>	–	4	7	–	–
<i>Cephaloziella rubella</i>	1	2	–	–	–
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	1	–	–	–	–
<i>Diplophyllum albicans</i>	1	1	–	2	–
<i>Diplophyllum obtusifolium</i>	–	1	–	1	–
<i>Diplophyllum taxifolium</i>	–	1	2	–	–
<i>Jamesoniella autumnalis</i>	2	–	–	–	–
<i>Jungermannia sphaerocarpa</i>	–	–	1	–	–
<i>Lepidozia reptans</i>	38	39	52	12	4
<i>Lophocolea bidentata</i>	1	3	–	–	–
<i>Lophocolea heterophylla</i>	36	47	36	60	17
<i>Lophozia longiflora</i>	1	1	7	–	–
<i>Lophozia sudetica</i>	–	1	2	–	–
<i>Lophozia ventricosa</i>	10	5	60	–	–
<i>Marsupella emarginata</i>	–	2	1	–	–
<i>Metzgeria furcata</i>	–	–	–	1	2
<i>Mylia taylorii</i>	–	–	6	–	–
<i>Pellia epiphylla</i>	4	2	1	5	1
<i>Pellia niesiana</i>	1	–	–	–	–
<i>Plagiochila porelloides</i>	–	1	–	2	–
<i>Ptilidium ciliare</i>	–	1	2	–	–
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	9	16	20	9	–
<i>Scapania nemorea</i>	4	6	–	2	1
<i>Scapania umbrosa</i>	1	2	7	1	–
<i>Scapania undulata</i>	3	1	–	2	–
Razem – Total	217	229	485	108	26

A-P – *Abieti-Piceetum*, nŚ – nasadzenia *Picea abies* na siedlisku lasów dolnoglewowych / *Picea abies* planted on lower mountain belt, C-P – *Calamagrostio villosae-Piceetum*, L-F – *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, D-F – *Dentario enneaphylli-Fagetum*.

lasach niżowych w Puszczy Białowieskiej, obserwowane w Karkonoszach zróżnicowanie jest znacznie niższe (Chlebicki i in. 1996; Klama 2002). Murszejące drewno i wykrociska, to miejsca występowania wielu rzadkich gatunków wątrobowców, co było wielokrotnie podkreślane w licznych publikacjach, m.in. Södertröma (1988b), Laaki (1992), Balcerkiewicza i Rzepki (1996) oraz Klamy (2004). Również w Karkonoszach na tych typach podłoży stwierdzono występowanie zarówno gatunków zagrożonych, jak i chronionych.

Najczęściej notowanym wątrobowcem epiksylicznym w Karkonoszach jest *Lophocolea heterophylla*. Gatunek ten szczególnie często występował na kłodach bukowych. W bardzo wielu przypadkach był jedynym wątrobowcem jaki je porastał. Również Rejment-Grochowska (1950), badając wątrobowce w Beskidzie Śląskim, na rozłożonych pniach *Fagus sylvatica* nie stwierdziła dużego zróżnicowania gatunkowego hepatikoflory. Na kłodach bukowych autorka ta najczęściej notowała występowanie tylko dwóch gatunków: *Lophocolea heterophylla* i *Lepidozia reptans*. O znacznym ubóstwie wątrobowców na murszejących pniach *Fagus sylvatica* pisała także Fudali (1999) badająca epiksyle w Puszczy Bukowej pod Szczecinem.

Poszczególne typy badanych obiektów murszejącego drewna cechuje inne tempo dekompozycji oraz odmienne warunki wilgotnościowe i świetlne (Hackiewicz-Dubowska 1936; Muhle, LeBlanc 1975; Söderström 1988a; Chlebicki i in. 1996; Heilmann-Clausen i in. 2005; Jansová, Soldán 2006). Ponadto kłody, w porównaniu z pniakami, mają znacznie większą powierzchnię do zasiedlenia. Mimo tych różnic, na obu typach obiektów stwierdzono taką samą liczbę gatunków wątrobowców. Natomiast zdecydowanie mniej liczna jest hepatikoflora, martwych, stojących drzew. Wynika to nie tylko z mniejszej liczby przebadanych obiektów tego typu, ale przede wszystkim związane jest to z niekorzystnymi dla wątrobowców warunkami mikrosiedliskowymi. Drewno stojącego posuszu cechuje bowiem znaczny stopień przesuszenia oraz dość silne nasłonecznienie (Samuelsson i in. 1994; Löhmus, Löhmus 2001).

Wśród przebadanych obiektów dużą grupę stanowią pniaki pozostawione po ścięciu drzew. Powierzchnia cięcia takich pniaków jest stosunkowo łatwa do zasiedlenia dla epiksyli (Rejment-Grochowska 1950; Szweykowski 1953; Berdowski, Koła 1971; Cornelissen, Karssemeijer 1987). W trakcie badań często, nawet na bardzo słabo rozłożonych pniakach, obserwowano na niej zwarte skupienia *Cephalozia bicuspidata* i *Lophocolea heterophylla*. Gatunki, które jako pierwsze pojawiają się na powierzchni cięcia pniaków, najczęściej porastają szyje korzeniowe ścinanych drzew, dlatego są w stanie szybko zasiedlić nowo powstałą niszę (Klama 1996).

W strukturze wykrociska każdą z jego z części składowych cechują odmienne warunki mikrosiedliskowe (Schaetzl i in. 1989a; Schaetzl i in. 1989b; Jonsson 1990; Jonsson, Esseen 1990; Masalska 1994; Żarnowiec 1995; von Oheimb

i in. 2007). Pomimo tych różnic tarcze korzeniowe, pagórki i zagłębienia powykrotowe tylko nieznacznie różnią się bogactwem gatunkowym hepaticoflory. W obrębie wykrocisk substratem najchętniej zasiedlanym przez tę grupę roślin jest gleba mineralna. Podobne wyniki uzyskał Klama (1995), badając hepaticoflorę w Puszczy Białowieskiej. Świeżo odsłonięta gleba w obrębie wykrocisk, jest bardzo ważnym typem podłoża dla wątrobowców, ponieważ są to organizmy o małych zdolnościach konkurencyjnych w stosunku do roślin zwartego runa (Söderström 1989; Jonsson, Esseen 1990; Jonsson, Dynesius 1993; Ulanova 2000).

Bogactwo gatunkowe wątrobowców jest ściśle powiązane z typem zbiorowiska leśnego, w którym one występują, ponieważ rośliny wyższe nie tylko dostarczają im odpowiednich podłoży, ale również decydują o specyfice mikroklimatu wewnątrz zbiorowiska (Hackiewicz-Dubowska 1936; Szweykowski 1953; Urbanek 1969; Klama 1995, 2002; Chlebicki i in. 1996; Humphrey i in. 2002). Również w Karkonoszach zanotowano różnice w liczbie gatunków wątrobowców, porastających murszejące drewno i wykrociska, w poszczególnych zbiorowiskach. Największym bogactwem gatunkowym hepaticoflory charakteryzują się bory regla dolnego i górnego. Znacznie mniejsza różnorodność wątrobowców cechuje występujące na tym obszarze zespoły buczyn. Tak mała różnorodność wątrobowców w lasach bukowych może być spowodowana m.in. niewielką wilgotnością we wnętrzu lasu (Szweykowski 1953). Wyjaśnienie głównych przyczyn tego zjawiska, wymaga jednak bardziej szczegółowych badań, uwzględniających m.in. ilość i jakość zalegającego drewna, liczebność wykrocisk, jak również występowanie wątrobowców na innych typach podłoży.

4. Wnioski

1) Murszejące drewno i wykrociska są ważne dla zachowania różnorodności gatunkowej wątrobowców w zbiorowiskach leśnych Karkonoszy. Usuwanie posuszu eliminuje substraty niezbędne dla ich występowania.

2) Bogactwo i obfitość wątrobowców występujących na murszejącym drewnie i w obrębie wykrocisk uzależniona jest od typu fitocenozy, w której one występują.

3) Pełna ocena zróżnicowania i zagrożeń hepaticoflory leśnej wymaga szczegółowych badań ich dynamiki, również na innych typach podłoży.

5. Wykaz gatunków i stanowisk

Barbilophozia attenuata (Mart.) Loeske – częsty (110 notowań): 91% na murszejącym drewnie (kłody – 28%, pniaki – 61%, martwe drzewa stojące – 2%), 9% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 4%, pagórki powykrotowe – 5%). Stanowiska (łącznie 51): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'515"N 15°28'787"E (1042 m), 50°48'507"N 15°28'721"E (1018 m), 50°48'719"N 15°28'723"E (977 m), 50°48'738"N 15°28'744"E (1053 m), 50°48'723"N 15°28'735"E (1010 m); Szrenica:

50°47'291"N 15°31'605"E (1159 m); Łabski Szczyt: 50°47'486"N 15°32'943"E (1114 m), 50°47'453"N 15°33'072"E (1103 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m), 50°48'079"N 15°34'060"E (809 m); Śmielec: 50°47'418"N 15°34'129"E (1063 m), 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m), 50°47'326"N 15°34'322"E (1079 m), 50°47'370"N 15°34'399"E (1043 m), 50°47'280"N 15°35'143"E (1135 m), 50°47'268"N 15°35'138"E (1108 m); Czeskie Kamienie: 50°47'223"N 15°36'237"E (1089 m), 50°47'233"N 15°36'223"E (1130 m); Długi Grzbiet: 50°47'623"N 15°36'900"E (931 m); Przełęcz Karkonoska: 50°46'121"N 15°38'125"E (1092 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'463"N 15°52'124"E (1105 m), 50°45'587"N 15°42'129"E (1071 m), 50°45'539"N 15°42'100"E (1118 m), 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Droga Bronka Czecha: 50°46'032"N 15°43'310"E (849 m); Kopa: 50°44'927"N 15°44'240"E (1198 m); Czarna Kopa: 50°44'576"N 15°46'598"E (1250 m), 50°44'019"N 15°46'571"E (1258 m), 50°45'025"N 15°46'383"E (1096 m), 50°44'734"N 15°46'367"E (1222 m), 50°44'701"N 15°46'381"E (1243 m), 50°44'895"N 15°46'201"E (1239 m), 50°44'810"N 15°46'716"E (1044 m), 50°45'033"N 15°46'032"E (1039 m), 50°45'017"N 15°46'056"E (1140 m), 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m), 50°45'045"N 15°45'968"E (1084 m); Czarny Grzbiet: 50°44'747"N 15°44'941"E (1088 m); Dolina Łomniczki: 50°45'382"N 15°45'463"E (766 m), 50°45'608"N 15°45'632"E (714 m), 50°44'753"N 15°44'129"E (1118 m), 50°45'330"N 15°45'368"E (834 m), 50°45'242"N 15°45'185"E (877 m), 50°45'223"N 15°45'200"E (879 m); Sowią Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'347"N 15°45'838"E (830 m), 50°45'327"N 15°45'836"E (879 m), 50°45'385"N 15°45'957"E (857 m); Sowią Dolina: 50°45'690"N 15°45'735"E (727 m), 50°45'698"N 15°45'808"E (722 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m), 50°45'490"N 15°46'944"E (1050 m).

Barbilophozia floerkei (F.Weber et D.Mohr) Loeske – rzadki (10 notowań): 5 na murszejącym drewnie (kłody), 5 na wykrociskach (zagłębienia powykrótowe – 4, pagórki powykrótowe – 1). Stanowiska (łącznie 6): Łabski Szczyt: 50°47'352"N 15°32'441"E (1124 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'463"N 15°52'124"E (1105 m), 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Czarna Kopa: 50°44'548"N 15°46'594"E (1256 m), 50°44'619"N 15°46'587"E (1247 m), 50°44'752"N 15°46'385"E (1215 m).

Barbilophozia hatcherii (A.Evans) Loeske – bardzo rzadki (1 notowanie): na murszejącym drewnie (pniak). 1 stanowisko: Kopa: 50°44'903"N 15°44'228"E (1194 m).

Barbilophozia lycopodioides (Wallr.) Loeske – rzadki (17 notowań): 59% na murszejącym drewnie (kłody – 53%, pniaki – 6%), 41% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 23%, zagłębienia powykrótowe – 12%, pagórek powykrótowy – 6%). Stanowiska (łącznie 12): Łabski Szczyt: 50°47'159"N 15°32'354"E (1204 m); Śmielec: 50°47'378"N 15°34'096"E (1088 m), 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Kopa: 50°44'925"N 15°44'242"E (1196 m); u podnóża Kopy: 50°44'743"N 15°44'131"E (1106 m); Czarna Kopa: 50°44'547"N 15°46'595"E (1256 m), 50°44'019"N 15°46'571"E (1258 m), 50°44'895"N 15°46'202"E (1239 m), 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m); Czarny Grzbiet: 50°44'658"N 15°44'660"E (1162 m), 50°44'650"N 15°44'643"E (1144 m).

Bazzania trilobata (L.) Gray – rzadki (18 notowań): 83% na murszejącym drewnie (kłody – 11%, pniaki – 72%), 17% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 6%, zagłębienia powykrótowe – 11%). Stanowiska (łącznie 10): Droga pod Reglami-powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'911"N 15°34'219"E (640 m), 50°48'854"N 15°33'358"E (666 m), 50°48'917"N 15°33'755"E (637 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'079"N 15°34'060"E (809 m); Dolina Szklarki: 50°49'515"N 15°33'820"E (606 m); Korolowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°47'998"N 15°35'358"E (869 m); Jagniątków-Droga pod Reglami: 50°48'418"N 15°36'393"E (682 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Czarna Kopa: 50°44'810"N 15°46'716"E (1044 m); Sowią Dolina: 50°45'698"N 15°45'808"E (722 m).

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort. – dość częsty (34 notowania): 91% na murszejącym drewnie (kłody – 47%, pniaki – 44%), 9% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 3%, pagórki powykrótowe – 6%). Stanowiska (łącznie 24): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'723"N 15°28'735"E (1010 m); Szrenica: 50°47'296"N 15°31'580"E (1157 m), 50°47'351"N 15°31'582"E (1132 m); Łabski Szczyt: 50°47'484"N 15°32'979"E (1112 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m); 50°48'670"N 15°34'236"E (689 m); Śmielec: 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m); Korolowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°48'130"N 15°35'448"E (851 m); Dolina Sopotu: 50°47'965"N 15°37'281"E (712 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'463"N 15°52'124"E (1105 m), 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Kopa: 50°44'903"N 15°44'242"E (1182 m), 50°44'925"N 15°44'242"E (1196 m),

50°44'930"N 15°44'226"E (1208 m); u podnóża Kopy: 50°44'743"N 15°44'131"E (1106 m); Czarna Kopa: 50°44'551"N 15°46'604"E (1251 m), 50°44'734"N 15°46'367"E (1222 m), 50°44'701"N 15°46'381"E (1243 m), 50°44'704"N 15°46'398"E (1129 m), 50°44'895"N 15°46'201"E (1239 m); Dolina Łomniczki: 50°45'608"N 15°45'632"E (714 m), 50°45'321"N 15°45'358"E (842 m), 50°45'223"N 15°45'200"E (879 m), 50°45'112"N 15°45'001"E (891 m).

Calypogeia azurea Stotler et Crotz – częsty (126 notowań): 64% na murszejącym drewnie (kłody – 35%, pniaki – 29%), 36% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 6%, zagłębienia powykrotowe – 24%, pagórki powykrotowe – 6%). Stanowiska (łącznie 68): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'515"N 15°28'787"E (1042 m), 50°48'492"N 15°28'870"E (1043 m); Szrenica: 50°47'306"N 15°31'658"E (1167 m), 50°47'268"N 15°31'657"E (1182 m), 50°47'291"N 15°31'605"E (1159 m), 50°47'347"N 15°31'582"E (1140 m); Łabski Szczyt: 50°47'317"N 15°32'485"E (1080 m), 50°47'159"N 15°32'354"E (1204 m), 50°47'501"N 15°32'654"E (1118 m), 50°47'352"N 15°32'441"E (1124 m); Droga pod Regłami-powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'911"N 15°34'219"E (640 m), 50°48'854"N 15°33'358"E (666 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'186"N 15°32'894"E (835 m), 50°48'171"N 15°32'847"E (815 m), 50°48'448"N 15°33'622"E (758 m), 50°48'796"N 15°34'407"E (665 m); Śmielec: 50°47'415"N 15°34'132"E (1061 m), 50°47'326"N 15°34'322"E (1079 m), 50°47'280"N 15°35'143"E (1135 m); Koralkowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°47'936"N 15°35'323"E (903 m), 50°48'130"N 15°35'448"E (851 m), 50°48'083"N 15°35'463"E (885 m); Dolina Wrzosówki-powyżej Leśniaka: 50°47'796"N 15°35'575"E (923 m), 50°47'779"N 15°35'566"E (926 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'923"N 15°35'671"E (653 m), 50°48'898"N 15°35'732"E (637 m); Czeskie Kamienie: 50°47'233"N 15°36'223"E (1130 m), 50°47'228"N 15°36'189"E (1127 m), 50°47'274"N 15°36'174"E (1134 m); Dolina Sopotu: 50°48'396"N 15°37'206"E (655 m), 50°48'007"N 15°37'225"E (786 m); Dolina Polskiego Potoku: 50°47'660"N 15°36'527"E (904 m), 50°47'690"N 15°36'561"E (907 m), 50°47'727"N 15°36'564"E (940 m); Długi Grzbiet: 50°47'623"N 15°36'900"E (931 m), 50°47'624"N 15°36'922"E (892 m), 50°47'605"N 15°36'950"E (929 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'587"N 15°42'129"E (1071 m), 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Droga Bronka Czecha: 50°46'032"N 15°43'310"E (849 m), 50°46'119"N 15°43'342"E (856 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'715"N 15°43'446"E (921 m), 50°45'751"N 15°43'421"E (904 m); u podnóża Kopy: 50°44'751"N 15°44'169"E (1080 m); Czarna Kopa: 50°44'576"N 15°46'598"E (1250 m), 50°44'619"N 15°46'587"E (1247 m), 50°44'753"N 15°46'391"E (1212 m), 50°45'078"N 15°46'180"E (1093 m), 50°44'815"N 15°46'253"E (1264 m), 50°44'818"N 15°46'747"E (1028 m), 50°44'810"N 15°46'716"E (1044 m), 50°44'802"N 15°46'660"E (1080 m), 50°44'857"N 15°46'540"E (1075 m), 50°44'815"N 15°46'539"E (1110 m), 50°44'878"N 15°46'465"E (1122 m), 50°45'033"N 15°46'032"E (1039 m); Czarny Grzbiet: 50°44'737"N 15°44'815"E (1088 m), 50°44'745"N 15°44'766"E (1074 m), 50°44'808"N 15°45'111"E (1085 m), 50°44'658"N 15°44'660"E (1162 m), 50°44'650"N 15°44'643"E (1144 m), 50°44'660"N 15°44'642"E (1133 m); Dolina Łomniczki: 50°45'193"N 15°45'202"E (887 m); Karpacz-Wilcza Poręba: 50°45'545"N 15°45'408"E (789 m); Sowią Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'286"N 15°45'666"E (855 m), 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m); Sowią Dolina: 50°45'595"N 15°46'190"E (765 m); Skalny Stół: 50°45'490"N 15°46'944"E (1050 m).

Calypogeia integristipula Steph. – pospolity (401 notowań): 89% na murszejącym drewnie (kłody – 25%, pniaki – 62%, martwe drzewa stojące – 2%), 11% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 5%, zagłębienia powykrotowe – 3%, pagórki powykrotowe – 3%). Stanowiska (łącznie 124): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'515"N 15°28'787"E (1042 m), 50°48'507"N 15°28'721"E (1018 m), 50°48'719"N 15°28'723"E (977 m), 50°48'738"N 15°28'744"E (1053 m), 50°48'723"N 15°28'735"E (1010 m), 50°48'492"N 15°28'870"E (1043 m); Szrenica: 50°47'306"N 15°31'658"E (1167 m), 50°47'296"N 15°31'580"E (1157 m); Łabski Szczyt: 50°47'453"N 15°33'072"E (1103 m), 50°47'317"N 15°32'486"E (1080 m), 50°47'146"N 15°32'301"E (1205 m), 50°47'498"N 15°32'582"E (1122 m), 50°47'352"N 15°32'441"E (1124 m); Droga pod Regłami-powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'911"N 15°34'219"E (640 m), 50°48'854"N 15°33'358"E (666 m), 50°48'917"N 15°33'755"E (637 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'444"N 15°33'991"E (709 m), 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m), 50°48'079"N 15°34'060"E (809 m), 50°48'267"N 15°33'517"E (780 m), 50°48'162"N 15°33'385"E (769 m), 50°48'186"N 15°32'894"E (835 m), 50°48'171"N 15°32'847"E (815 m), 50°48'670"N 15°34'236"E (689 m); Śmielec: 50°47'418"N 15°34'129"E (1063 m), 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m), 50°47'326"N 15°34'322"E (1079 m), 50°47'370"N 15°34'399"E (1043 m),

50°47'280"N 15°35'143"E (1135 m), 50°47'268"N 15°35'138"E (1108 m), 50°47'283"N 15°35'136"E (1110 m); Korolowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°47'947"N 15°35'275"E (865 m), 50°47'936"N 15°35'323"E (903 m), 50°47'998"N 15°35'358"E (869 m), 50°48'192"N 15°35'432"E (814 m), 50°48'165"N 15°35'424"E (824 m), 50°48'130"N 15°35'448"E (851 m), 50°48'083"N 15°35'463"E (885 m), 50°48'029"N 15°35'455"E (924 m); Dolina Wrzosówki-powyżej Leśniaka: 50°47'796"N 15°35'575"E (923 m), 50°47'779"N 15°35'566"E (926 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'941"N 15°35'664"E (639 m), 50°48'898"N 15°35'732"E (637 m); Jagniątków-Droga pod Regłami: 50°48'689"N 15°36'086"E (703 m); Czeskie Kamienie – 50°47'223"N 15°36'237"E (1089 m), 50°47'233"N 15°36'223"E (1130 m), 50°47'228"N 15°36'189"E (1127 m), 50°47'274"N 15°36'174"E (1134 m); Dolina Polskiego Potoku: 50°47'660"N 15°36'527"E (904 m), 50°47'690"N 15°36'561"E (907 m), 50°47'699"N 15°36'538"E (907 m), 50°47'727"N 15°36'564"E (940 m); Długi Grzbiet: 50°47'623"N 15°36'900"E (931 m), 50°47'624"N 15°36'922"E (892 m), 50°47'605"N 15°36'950"E (929 m), 50°47'598"N 15°37'011"E (897 m); Przełęcz Karkonoska: 50°46'121"N 15°38'125"E (1092 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'463"N 15°52'124"E (1105 m), 50°45'587"N 15°42'129"E (1071 m), 50°45'539"N 15°42'100"E (1118 m), 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Droga Bronka Czecha: 50°46'010"N 15°43'391"E (865 m), 50°46'137"N 15°43'346"E (822 m), 50°46'032"N 15°43'310"E (849 m), 50°46'119"N 15°43'342"E (856 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'751"N 15°43'421"E (904 m), 50°45'698"N 15°43'446"E (926 m); Kopa: 50°44'903"N 15°44'225"E (1196 m); u podnóża Kopy: 50°44'751"N 15°44'169"E (1080 m); Karpacz-u podnóża Kopy: 50°45'688"N 15°44'745"E (888 m); Czarna Kopa: 50°44'818"N 15°46'747"E (1028 m), 50°44'810"N 15°46'716"E (1044 m), 50°44'802"N 15°46'660"E (1080 m), 50°44'547"N 15°46'595"E (1256 m), 50°44'619"N 15°46'587"E (1247 m), 50°44'609"N 15°46'583"E (1258 m), 50°44'701"N 15°46'392"E (1230 m), 50°44'753"N 15°46'389"E (1211 m), 50°45'024"N 15°46'383"E (1096 m), 50°44'701"N 15°46'381"E (1243 m), 50°45'023"N 15°46'374"E (1101 m), 50°45'008"N 15°46'126"E (1178 m), 50°45'078"N 15°46'180"E (1093 m), 50°44'733"N 15°46'268"E (1224 m), 50°44'898"N 15°46'201"E (1236 m), 50°44'857"N 15°46'540"E (1075 m), 50°44'815"N 15°46'539"E (1110 m), 50°44'878"N 15°46'465"E (1122 m), 50°45'038"N 15°45'889"E (985 m), 50°45'033"N 15°46'032"E (1039 m), 50°45'017"N 15°46'056"E (1140 m), 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m), 50°45'045"N 15°45'968"E (1084 m); Czarny Grzbiet: 50°44'738"N 15°44'757"E (1072 m), 50°44'748"N 15°44'936"E (1091 m), 50°44'808"N 15°45'111"E (1085 m), 50°44'658"N 15°44'660"E (1162 m), 50°44'650"N 15°44'643"E (1144 m), 50°44'660"N 15°44'642"E (1133 m); Dolina Łomniczki: 50°44'753"N 15°44'129"E (1118 m), 50°45'332"N 15°45'382"E (836 m), 50°45'242"N 15°45'185"E (877 m), 50°45'112"N 15°45'001"E (891 m), 50°45'412"N 15°45'520"E (783 m); Sowią Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'347"N 15°45'838"E (830 m), 50°45'286"N 15°45'666"E (855 m), 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m), 50°45'344"N 15°45'838"E (824 m), 50°45'407"N 15°45'949"E (828 m), 50°45'327"N 15°45'836"E (879 m), 50°45'299"N 15°45'814"E (904 m), 50°45'305"N 15°45'810"E (883 m), 50°45'385"N 15°45'957"E (857 m), 50°45'335"N 15°45'883"E (855 m), 50°45'321"N 15°45'789"E (849 m), Sowią Dolina: 50°44'890"N 15°47'013"E (1074 m), 50°45'523"N 15°46'175"E (747 m), 50°45'698"N 15°45'808"E (722 m), 50°45'595"N 15°46'190"E (765 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m), 50°45'519"N 15°46'997"E (1046 m), 50°45'490"N 15°46'944"E (1050 m), 50°45'369"N 15°46'952"E (1057 m); Kowary-Uroczysko: 50°46'750"N 15°50'573"E (574 m).

Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll. Frib. – rzadki (20 notowań): 80% na murszejącym drewnie (kłody – 30%, pniaki – 50%), 20% na wykróstkach (tarcze korzeniowe – 5%, zagłębienia powykrotowe – 10%, pagórki powykrotowe – 5%). Stanowiska (łącznie 18): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'719"N 15°28'723"E (977 m); Łabski Szczyt: 50°47'504"N 15°32'547"E (1114 m), 50°47'485"N 15°32'946"E (1126 m); Droga pod Regłami-powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'911"N 15°34'219"E (640 m), 50°48'854"N 15°33'358"E (666 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'444"N 15°33'991"E (709 m), 50°48'245"N 15°33'540"E (791 m), 50°48'171"N 15°32'847"E (815 m); Korolowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°48'083"N 15°35'463"E (885 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'941"N 15°35'664"E (639 m), 50°48'898"N 15°35'732"E (637 m); Dolina Polskiego Potoku: 50°47'699"N 15°36'538"E (907 m), 50°47'598"N 15°37'011"E (897 m); Czarna Kopa: 50°44'815"N 15°46'253"E (1264 m); Czarny Grzbiet: 50°44'745"N 15°44'766"E (1074 m); Dolina Łomniczki: 50°45'330"N 15°45'368"E (834 m); Karpacz-Wilcza Poręba: 50°45'545"N 15°45'408"E (789 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m).

Calypogeia neesiana (C. Massal. et Carestia) Müll. Frib. – rzadki (14 notowań): 86% na murszejącym drewnie (kłody – 29%, pniaki – 50%, martwe drzewa stojące – 7%), 14% na wykrociskach (tarcze korzeniowe). Stanowiska (łącznie 8): Łabski Szczyt: 50°47'154"N 15°32'360"E (1206 m); Droga pod Reglami-powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'917"N 15°33'755"E (637 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'587"N 15°42'129"E (1071 m), 50°45'539"N 15°42'100"E (1118 m), Czarna Kopa: 50°44'547"N 15°46'594"E (1256 m), 50°44'019"N 15°46'571"E (1258 m); Sowią Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'335"N 15°45'883"E (855 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m).

Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort. – pospolity (496 notowań): 83% na murszejącym drewnie (kłody – 44%, pniaki – 38%, martwe drzewa stojące – 1%), 17% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 7%, zagłębienia powykrotowe – 7%, pagórki powykrotowe – 3%). Stanowiska (łącznie 142): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'515"N 15°28'787"E (1042 m), 50°48'507"N 15°28'721"E (1018 m), 50°48'719"N 15°28'723"E (977 m), 50°48'738"N 15°28'744"E (1053 m), 50°48'723"N 15°28'735"E (1010 m), 50°48'492"N 15°28'870"E (1043 m); Szrenica: 50°47'346"N 15°31'588"E (1135 m), 50°47'259"N 15°31'662"E (1184 m), 50°47'291"N 15°31'605"E (1159 m), 50°47'351"N 15°31'582"E (1132 m); Łabski Szczyt: 50°47'318"N 15°32'485"E (1080 m), 50°47'140"N 15°32'340"E (1209 m), 50°47'497"N 15°32'578"E (1124 m), 50°47'485"N 15°32'946"E (1126 m), 50°47'453"N 15°33'072"E (1103 m), 50°47'352"N 15°32'441"E (1124 m); Droga pod Reglami-powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'911"N 15°34'219"E (640 m), 50°48'854"N 15°33'358"E (666 m), 50°48'917"N 15°33'755"E (637 m); Wodospad Szklarki: 50°49'660"N 15°33'381"E (559 m), 50°49'660"N 15°33'432"E (596 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'444"N 15°33'991"E (709 m), 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m), 50°48'079"N 15°34'060"E (809 m), 50°48'267"N 15°33'517"E (780 m), 50°48'162"N 15°33'385"E (769 m), 50°48'186"N 15°32'894"E (835 m), 50°48'171"N 15°32'847"E (815 m), 50°48'448"N 15°33'622"E (758 m), 50°48'448"N 15°33'622"E (758 m), 50°48'796"N 15°34'407"E (665 m), 50°48'730"N 15°34'355"E (684 m), 50°48'670"N 15°34'236"E (689 m); Dolina Szklarki: 50°49'515"N 15°33'820"E (606 m); Śmielec: 50°47'415"N 15°34'132"E (1061 m), 50°47'373"N 15°34'089"E (1074 m), 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m), 50°47'326"N 15°34'322"E (1079 m), 50°47'370"N 15°34'399"E (1043 m), 50°47'280"N 15°35'143"E (1135 m), 50°47'268"N 15°35'138"E (1108 m), 50°47'283"N 15°35'136"E (1110 m); Korolowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°47'947"N 15°35'275"E (865 m), 50°47'936"N 15°35'323"E (903 m), 50°47'998"N 15°35'358"E (869 m), 50°48'223"N 15°35'478"E (826 m), 50°48'192"N 15°35'432"E (814 m), 50°48'130"N 15°35'448"E (851 m), 50°48'083"N 15°35'463"E (885 m), 50°48'029"N 15°35'455"E (924 m); Dolina Wrzosówki-powyżej Leśniaka: 50°47'796"N 15°35'575"E (923 m), 50°47'779"N 15°35'566"E (926 m), 50°48'036"N 15°35'814"E (815 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'941"N 15°35'664"E (639 m), 50°48'923"N 15°35'671"E (653 m), 50°48'898"N 15°35'732"E (637 m), 50°48'890"N 15°35'699"E (690 m); Jagniątków-Droga pod Reglami: 50°48'472"N 15°36'232"E (687 m), 50°48'689"N 15°36'086"E (703 m); Czeskie Kamienie: 50°47'223"N 15°36'237"E (1089 m), 50°47'233"N 15°36'223"E (1130 m), 50°47'228"N 15°36'189"E (1127 m), 50°47'274"N 15°36'174"E (1134 m); Dolina Sopotu: 50°48'006"N 15°37'224"E (791 m); Dolina Polskiego Potoku: 50°47'660"N 15°36'527"E (904 m), 50°47'690"N 15°36'561"E (907 m), 50°47'699"N 15°36'538"E (907 m), 50°47'727"N 15°36'564"E (940 m); Długi Grzbiet: 50°47'623"N 15°36'900"E (931 m), 50°47'624"N 15°36'922"E (892 m), 50°47'605"N 15°36'950"E (929 m), 50°47'598"N 15°37'011"E (897 m); Przełęcz Karkonoska: 50°46'121"N 15°38'125"E (1092 m); Góra Chojnik: 50°50'209"E 15°38'899"N (522 m), 50°50'090"N 15°38'585"E (601 m), 50°50'177"N 15°38'718"E (574 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'463"N 15°52'124"E (1105 m), 50°45'587"N 15°42'129"E (1071 m), 50°45'539"N 15°42'100"E (1118 m), 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Droga Bronka Czecha: 50°46'010"N 15°43'391"E (865 m), 50°46'137"N 15°43'346"E (822 m), 50°46'032"N 15°43'310"E (849 m), 50°46'119"N 15°43'342"E (856 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'751"N 15°43'421"E (904 m), 50°45'698"N 15°43'446"E (926 m); Kopa: 50°44'903"N 15°44'225"E (1196 m); u podnóża Kopy: 50°44'743"N 15°44'131"E (1106 m), 50°44'751"N 15°44'169"E (1080 m); Karpacz-u podnóża Kopy: 50°45'756"N 15°44'766"E (688 m), 50°45'688"N 15°44'745"E (888 m); Czarna Kopa: 50°44'551"N 15°46'604"E (1251 m), 50°44'609"N 15°46'583"E (1258 m), 50°45'025"N 15°46'383"E (1096 m), 50°44'800"N 15°46'414"E (1211 m), 50°44'733"N 15°46'268"E (1224 m), 50°44'706"N 15°46'383"E (1230 m), 50°45'078"N 15°46'180"E (1093 m), 50°44'895"N 15°46'201"E (1239 m), 50°44'815"N 15°46'253"E (1264 m), 50°44'818"N 15°46'747"E (1028 m), 50°44'810"N 15°46'716"E (1044 m), 50°44'802"N 15°46'660"E

(1080 m), 50°44'857"N 15°46'540"E (1075 m), 50°44'815"N 15°46'539"E (1110 m), 50°44'878"N 15°46'465"E (1122 m), 50°45'038"N 15°45'889"E (985 m), 50°45'033"N 15°46'032"E (1039 m), 50°45'008"N 15°46'126"E (1178 m), 50°45'017"N 15°46'056"E (1140 m), 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m), 50°45'045"N 15°45'968"E (1084 m); Czarny Grzbiet: 50°44'737"N 15°44'815"E (1088 m), 50°44'748"N 15°44'936"E (1091 m), 50°44'779"N 15°45'153"E (1121 m), 50°44'808"N 15°45'111"E (1085 m), 50°44'837"N 15°45'162"E (1083 m), 50°44'658"N 15°44'660"E (1162 m), 50°44'650"N 15°44'643"E (1144 m), 50°44'660"N 15°44'642"E (1133 m); Dolina Łomniczki: 50°45'379"N 15°45'462"E (739 m), 50°45'378"N 15°45'466"E (767 m), 50°44'741"N 15°44'141"E (1108 m), 50°45'330"N 15°45'368"E (834 m), 50°45'223"N 15°45'200"E (879 m), 50°45'112"N 15°45'001"E (891 m), 50°45'412"N 15°45'520"E (783 m); Karpacz-Wilcza Poręba: 50°45'545"N 15°45'408"E (789 m), 50°45'644"N 15°45'200"E (800 m); Sowie Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'286"N 15°45'666"E (855 m), 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m), 50°45'327"N 15°45'836"E (879 m), 50°45'299"N 15°45'814"E (904 m), 50°45'321"N 15°45'789"E (849 m); Sowie Dolina: 50°44'890"N 15°47'013"E (1074 m), 50°45'523"N 15°46'175"E (747 m), 50°45'698"N 15°45'808"E (722 m), 50°45'595"N 15°46'190"E (765 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m), 50°45'519"N 15°46'997"E (1046 m), 50°45'490"N 15°46'944"E (1050 m), 50°45'369"N 15°46'952"E (1057 m); Kowary-Uroczyso: 50°46'526"N 15°50'528"E (523 m).

Cephalozia catenulata (Huebener) Lindb. – rzadki (5 notowań): na murszejącym drewnie (pniaki). Stanowiska (łącznie 5): Wodospad Szklarki: 50°49'660"N 15°33'381"E (559 m); Czeskie Kamienie: 50°47'223"N 15°36'237"E (1089 m); Długi Grzbiet: 50°47'598"N 15°37'011"E (897 m); przy Drodze Bronka Czecha: 50°46'010"N 15°43'391"E (865 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'463"N 15°52'124"E (1105 m).

Cephalozia leucantha Spruce – bardzo rzadki (1 notowanie na murszejącym drewnie – kłoda). 1 stanowisko: Czarna Kopa: 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m).

Cephalozia lunulifolia (Dumort.) Dumort. – rzadki (22 notowania): 95% na murszejącym drewnie (kłody – 54%, pniaki – 41%), 5% na wykrociskach (zagłębienia powykrótowe). Stanowiska (łącznie 20): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'719"N 15°28'723"E (977 m); Szrenica: 50°47'261"N 15°31'657"E (1172 m); Łabski Szczyt: 50°47'476"N 15°32'995"E (1112 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'444"N 15°33'991"E (709 m); Śmielec: 50°47'326"N 15°34'322"E (1079 m), 50°47'280"N 15°35'143"E (1135 m), 50°47'268"N 15°35'138"E (1108 m), 50°47'283"N 15°35'136"E (1110 m); Czeskie Kamienie: 50°47'228"N 15°36'189"E (1127 m); Długi Grzbiet: 50°47'623"N 15°36'900"E (931 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'463"N 15°52'124"E (1105 m); Droga Bronka Czecha: 50°46'010"N 15°43'391"E (865 m); Czarna Kopa: 50°45'074"N 15°46'180"E (1095 m), 50°44'815"N 15°46'253"E (1264 m), 50°44'895"N 15°46'202"E (1239 m), 50°44'810"N 15°46'716"E (1044 m), 50°45'017"N 15°46'056"E (1140 m), 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m); Dolina Łomniczki: 50°45'379"N 15°45'462"E (739 m); Sowie Dolina: 50°44'890"N 15°47'013"E (1074 m).

Cephalozia divaricata (Sm.) Schiffn. – rzadki (13 notowań): 77% na murszejącym drewnie (kłody – 46%, pniaki – 31%), 23% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 15%, zagłębienie powykrótowe – 8%). Stanowiska (łącznie 11): Szrenica: 50°47'347"N 15°31'582"E (1140 m); Śmielec: 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'890"N 15°35'699"E (690 m); Karpacz-u podnóża Kopy: 50°45'688"N 15°44'745"E (888 m); Czarna Kopa: 50°44'857"N 15°46'540"E (1075 m), 50°45'033"N 15°46'032"E (1039 m), 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m), 50°44'619"N 15°46'587"E (1247 m), 50°44'752"N 15°46'385"E (1215 m); Dolina Łomniczki: 50°45'608"N 15°45'632"E (714 m), 50°45'242"N 15°45'185"E (877 m).

Cephalozia rubella (Nees) Warnst. – bardzo rzadki (3 notowania): 2 na murszejącym drewnie (kłody – 1, pniaki – 1), 1 na wykrocisku (pagórek powykrótowy). Stanowiska (łącznie 3): Dolne Gawry (skałki): 50°48'267"N 15°33'517"E (780 m); przy Drodze Bronka Czecha: 50°46'032"N 15°43'310"E (849 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa – 50°48'870"N 15°35'547"E (649 m).

Chiloscyphus pallescens (Ehrh. ex Hoff.) Dumort. – bardzo rzadki (1 notowanie): na wykrocisku (zagłębienie powykrótowe). 1 stanowisko: Sowie Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m).

Diptlophyllum albicans (L.) Dumort. – rzadki (4 notowania): na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 1, zagłębienia powykrótowe – 2, pagórki powykrótowe – 1). Stanowiska (łącznie 4): Dolina Sopotu: 50°48'177"N 15°37'249"E (740 m), 50°48'068"N 15°37'249"E (775 m); Turek-Dolina Łomniczy: 50°45'714"N 15°43'446"E (922 m); Sowie Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'286"N 15°45'666"E (855 m).

Diplophyllum obtusifolium (Hook.) Dumort. – bardzo rzadki (3 notowania): na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 2, pagórki powykrótowe – 1). Stanowiska (łącznie 2): Dolne Gawry (skałki): 50°48'448"N 15°33'622"E (758 m); Dolina Sopotu: 50°48'392"N 15°37'214"E (650 m).

Diplophyllum taxifolium (Wahlenb.) Dumort. – bardzo rzadki (3 notowania): 1 na murszejącym drewnie (kłoda), 2 na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 1, zagłębienia powykrótowe – 1). Stanowiska (łącznie 3): Dolne Gawry (skałki): 50°48'448"N 15°33'622"E (758 m); u podnóża Kopy: 50°44'743"N 15°44'131"E (1106 m); Czarny Grzbiet: 50°44'737"N 15°44'815"E (1088 m).

Jamesoniella autumnalis (DC.) Steph. – bardzo rzadki (2 notowania): na murszejącym drewnie (pniaki). Stanowiska (łącznie 2): Dolne Gawry (skałki): 50°48'444"N 15°33'991"E (709 m), 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m).

Jungermannia sphaerocarpa Hook. – bardzo rzadki (1 notowanie): na wykrocisku (zagłębienie powykrótowe). 1 stanowisko: Szrenica: 50°47'268"N 15°31'657"E (1182 m).

Lepidozia reptans (L.) Dumort. – pospolity (481 notowań): 96% na murszejącym drewnie (kłody – 34%, pniaki – 61%, martwe drzewa stojące – 1%), 4% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 2%, zagłębienia powykrótowe – 1%, pagórki powykrótowe – 1%). Stanowiska (łącznie 145): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'738"N 15°28'744"E (1053 m), 50°48'723"N 15°28'735"E (1010 m), 50°48'492"N 15°28'870"E (1043 m); Szrenica: 50°47'306"N 15°31'658"E (1167 m), 50°47'351"N 15°31'582"E (1132 m); Łabski Szczyt: 50°47'501"N 15°32'654"E (1118 m), 50°47'476"N 15°32'995"E (1112 m), 50°47'486"N 15°32'943"E (1114 m), 50°47'352"N 15°32'441"E (1124 m); Droga pod Regłami-powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'911"N 15°34'219"E (640 m), 50°48'854"N 15°33'358"E (666 m), 50°48'917"N 15°33'755"E (637 m); Wodospad Szklarki: 50°49'660"N 15°33'381"E (559 m), 50°49'770"N 15°33'384"E (613 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'444"N 15°33'991"E (709 m), 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m), 50°48'079"N 15°34'060"E (809 m), 50°48'527"N 15°33'541"E (741 m), 50°48'267"N 15°33'517"E (780 m), 50°48'162"N 15°33'385"E (769 m), 50°48'186"N 15°32'894"E (835 m), 50°48'171"N 15°32'847"E (815 m), 50°48'452"N 15°33'259"E (745 m), 50°48'448"N 15°33'622"E (758 m), 50°48'796"N 15°34'407"E (665 m), 50°48'730"N 15°34'355"E (684 m), 50°48'670"N 15°34'236"E (689 m); Dolina Szklarki: 50°49'515"N 15°33'820"E (606 m); Śmielec: 50°47'418"N 15°34'129"E (1063 m), 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m), 50°47'326"N 15°34'322"E (1079 m), 50°47'370"N 15°34'399"E (1043 m), 50°47'280"N 15°35'143"E (1135 m), 50°47'268"N 15°35'138"E (1108 m), 50°47'283"N 15°35'136"E (1110 m); Korolowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°47'942"N 15°35'169"E (862 m), 50°47'947"N 15°35'275"E (865 m), 50°47'936"N 15°35'323"E (903 m), 50°48'223"N 15°35'478"E (826 m), 50°48'192"N 15°35'432"E (814 m), 50°48'165"N 15°35'424"E (824 m), 50°48'130"N 15°35'448"E (851 m), 50°48'083"N 15°35'463"E (885 m), 50°48'029"N 15°35'455"E (924 m); Dolina Wrzosówki-powyżej Leśniaka: 50°47'796"N 15°35'575"E (923 m), 50°47'779"N 15°35'566"E (926 m), 50°48'036"N 15°35'814"E (815 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'941"N 15°35'664"E (639 m), 50°48'923"N 15°35'671"E (653 m), 50°48'870"N 15°35'547"E (649 m), 50°48'898"N 15°35'732"E (637 m), 50°48'890"N 15°35'699"E (690 m); Jagniątków-Droga pod Regłami: 50°48'418"N 15°36'393"E (682 m), 50°48'472"N 15°36'232"E (687 m), 50°48'689"N 15°36'086"E (703 m), 50°48'670"N 15°36'750"E (627 m); Czeskie Kamienie: 50°47'223"N 15°36'237"E (1089 m), 50°47'233"N 15°36'223"E (1130 m), 50°47'228"N 15°36'189"E (1127 m); Dolina Sopotu: 50°47'801"N 15°37'128"E (849 m), 50°47'965"N 15°37'281"E (712 m), 50°44'741"N 15°44'141"E (1108 m), 50°48'301"N 15°37'115"E (682 m), 50°48'257"N 15°37'280"E (689 m); Dolina Polskiego Potoku: 50°47'660"N 15°36'527"E (904 m), 50°47'690"N 15°36'561"E (907 m), 50°47'699"N 15°36'538"E (907 m), 50°47'727"N 15°36'564"E (940 m); Długi Grzbiet: 50°47'623"N 15°36'900"E (931 m), 50°47'598"N 15°37'011"E (897 m), 50°47'624"N 15°36'922"E (892 m), 50°47'605"N 15°36'950"E (929 m); Przełęcz Karkonoska: 50°46'121"N 15°38'125"E (1092 m); Góra Chojnik: 50°50'209"E 15°38'899"N (522 m), 50°50'090"N 15°38'585"E (601 m), 50°50'063"N 15°38'941"E (558 m), 50°50'177"N 15°38'674"E (563 m), 50°50'200"N 15°38'932"E (490 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'463"N 15°52'124"E (1105 m), 50°45'587"N 15°42'129"E (1071 m), 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Droga Bronka Czecha: 50°46'010"N 15°43'391"E (865 m), 50°46'137"N 15°43'346"E (822 m), 50°46'032"N 15°43'310"E (849 m), 50°46'172"N 15°43'337"E (874 m), 50°46'119"N 15°43'342"E (856 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'698"N 15°43'446"E (926 m); Kopa: 50°44'903"N 15°44'242"E (1182 m); u podnóża Kopy: 50°44'743"N 15°44'131"E (1106 m), 50°44'751"N 15°44'169"E (1080 m); Karpacz-u podnóża Kopy: 50°45'756"N 15°44'766"E

(688 m), 50°45'688"N 15°44'745"E (888 m); Czarna Kopa: 50°44'574"N 15°46'593"E (1259 m), 50°45'025"N 15°46'383"E (1096 m), 50°44'753"N 15°46'389"E (1211 m), 50°45'072"N 15°46'244"E (1089 m), 50°44'895"N 15°46'202"E (1239 m), 50°44'815"N 15°46'253"E (1264 m), 50°44'704"N 15°46'398"E (1129 m), 50°44'818"N 15°46'747"E (1028 m), 50°44'810"N 15°46'716"E (1044 m), 50°44'802"N 15°46'660"E (1080 m), 50°44'857"N 15°46'540"E (1075 m), 50°44'878"N 15°46'465"E (1122 m), 50°45'038"N 15°45'889"E (985 m), 50°45'033"N 15°46'032"E (1039 m), 50°45'017"N 15°46'056"E (1140 m), 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m), 50°45'045"N 15°45'968"E (1084 m); Czarny Grzbiet: 50°44'738"N 15°44'757"E (1072 m), 50°44'755"N 15°44'946"E (1087 m), 50°44'837"N 15°45'162"E (1083 m), 50°44'658"N 15°44'660"E (1162 m); Dolina Łomniczki: 50°45'425"N 15°45'369"E (837 m), 50°45'379"N 15°45'462"E (739 m), 50°45'608"N 15°45'632"E (714 m), 50°45'330"N 15°45'368"E (834 m), 50°45'223"N 15°45'200"E (879 m), 50°45'112"N 15°45'001"E (891 m), 50°45'412"N 15°45'520"E (783 m); Karpacz-Wilcza Poręba: 50°45'545"N 15°45'408"E (789 m), 50°45'644"N 15°45'200"E (800 m); Sowią Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'347"N 15°45'838"E (830 m), 50°45'286"N 15°45'666"E (855 m), 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m), 50°45'344"N 15°45'838"E (824 m), 50°45'407"N 15°45'949"E (828 m), 50°45'327"N 15°45'836"E (879 m), 50°45'299"N 15°45'814"E (904 m), 50°45'305"N 15°45'810"E (883 m), 50°45'385"N 15°45'957"E (857 m), 50°45'335"N 15°45'883"E (855 m), 50°45'321"N 15°45'789"E (849 m); Sowią Dolina: 50°44'890"N 15°47'013"E (1074 m), 50°45'523"N 15°46'175"E (747 m), 50°45'690"N 15°45'735"E (727 m), 50°45'698"N 15°45'808"E (722 m), 50°45'695"N 15°46'177"E (705 m), 50°45'595"N 15°46'190"E (765 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m), 50°45'519"N 15°46'997"E (1046 m), 50°45'490"N 15°46'944"E (1050 m); Łysa Góra: u podnóża Kowarskiego Grzbiotu: 50°46'939"N 15°48'358"E (540 m); Kowary-Uroczysko: 50°46'657"N 15°50'615"E (512 m), 50°46'526"N 15°50'528"E (523 m).

Lophocolea bidentata (L.) Dumort. – rzadki (6 notowań): na murszejącym drewnie (kłody – 4, pniaki – 2). Stanowiska (łącznie 4): Koralowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°48'083"N 15°35'463"E (885 m); Droga pod Regłami-powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'948"N 15°34'400"E (668 m); Dolne Gawry: 50°48'796"N 15°34'407"E (665 m), 50°48'670"N 15°34'236"E (689 m).

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort. – pospolity (768 notowań): 95% na murszejącym drewnie (kłody: 42%, pniaki – 51%, martwe drzewa stojące – 2%), 5% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 2%, zagłębienia powykrótowe – 2%, pagórki powykrótowe – 1%). Stanowiska (łącznie 196): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'515"N 15°28'787"E (1042 m), 50°48'492"N 15°28'870"E (1043 m); Szrenica: 50°47'268"N 15°31'657"E (1182 m), 50°47'260"N 15°31'660"E (1184 m); Łabski Szczyt: 50°47'317"N 15°32'485"E (1080 m), 50°47'140"N 15°32'340"E (1209 m), 50°47'498"N 15°32'583"E (1121 m), 50°47'352"N 15°32'441"E (1124 m); Droga pod Regłami-powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'948"N 15°34'400"E (668 m), 50°48'911"N 15°34'219"E (640 m), 50°48'854"N 15°33'358"E (666 m), 50°48'917"N 15°33'755"E (637 m); Wodospad Szklarki: 50°49'660"N 15°33'381"E (559 m), 50°49'770"N 15°33'384"E (613 m), 50°49'791"N 15°33'621"E (544 m), 50°49'922"N 15°33'575"E (541 m), 50°49'887"N 15°33'642"E (566 m), 50°49'880"N 15°33'600"E (570 m), 50°49'732"N 15°33'382"E (572 m), 50°49'675"N 15°33'392"E (618 m), 50°49'660"N 15°33'432"E (596 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'444"N 15°33'991"E (709 m), 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m), 50°48'079"N 15°34'060"E (809 m), 50°48'527"N 15°33'541"E (741 m), 50°48'267"N 15°33'517"E (780 m), 50°48'245"N 15°33'540"E (791 m), 50°48'162"N 15°33'385"E (769 m), 50°48'186"N 15°32'894"E (835 m), 50°48'171"N 15°32'847"E (815 m), 50°48'226"N 15°33'369"E (776 m), 50°48'452"N 15°33'259"E (745 m), 50°48'448"N 15°33'622"E (758 m), 50°48'796"N 15°34'407"E (665 m), 50°48'730"N 15°34'355"E (684 m), 50°48'670"N 15°34'236"E (689 m); Dolina Szklarki: 50°49'515"N 15°33'820"E (606 m), 50°49'167"N 15°34'351"E (621 m); Śmielec: 50°47'373"N 15°34'089"E (1074 m), 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m), 50°47'370"N 15°34'399"E (1043 m), 50°47'280"N 15°35'143"E (1135 m); podnóże Płoszczania: 50°49'115"N 15°34'715"E (659 m); Jelenia Góra-Michałowice: 50°50'313"N 15°34'580"E (620 m), 50°50'320"N 15°34'688"E (580 m), 50°50'300"N 15°34'668"E (593 m), 50°50'040"N 15°35'479"E (641 m), 50°50'325"N 15°35'430"E (620 m); Koralowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°47'942"N 15°35'169"E (862 m), 50°47'936"N 15°35'323"E (903 m), 50°47'998"N 15°35'358"E (869 m), 50°48'223"N 15°35'478"E (826 m), 50°48'192"N 15°35'432"E (814 m), 50°48'130"N 15°35'448"E (851 m), 50°48'083"N 15°35'463"E (885 m), 50°48'029"N 15°35'455"E (924 m); Grzybowiec: 50°49'300"N 15°35'440"E (677 m), 50°49'318"N 15°35'515"E (681 m),

50°49'317"N 15°35'235"E (655 m); Dolina Wrzosówki-powyżej Leśniaka: 50°47'796"N 15°35'575"E (923 m), 50°48'036"N 15°35'814"E (815 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'941"N 15°35'664"E (639 m), 50°48'923"N 15°35'671"E (653 m), 50°48'870"N 15°35'547"E (649 m), 50°48'898"N 15°35'732"E (637 m), 50°48'890"N 15°35'699"E (690 m); Jagniątków-Droga pod Regłami: 50°48'418"N 15°36'393"E (682 m), 50°48'472"N 15°36'232"E (687 m), 50°48'658"N 15°36'185"E (672 m), 50°48'689"N 15°36'086"E (703 m), 50°48'670"N 15°36'750"E (627 m), 50°48'694"N 15°36'727"E (628 m); Czeskie Kamienie: 50°47'223"N 15°36'237"E (1089 m), 50°47'228"N 15°36'189"E (1127 m), 50°47'274"N 15°36'174"E (1134 m); Dolina Sopotu: 50°48'188"N 15°37'255"E (719 m), 50°48'573"N 15°37'208"E (618 m), 50°48'198"N 15°37'271"E (704 m), 50°48'203"N 15°37'268"E (699 m), 50°48'196"N 15°37'267"E (699 m), 50°47'788"N 15°37'135"E (840 m), 50°47'846"N 15°37'094"E (836 m), 50°47'832"N 15°37'140"E (811 m), 50°47'938"N 15°37'205"E (765 m), 50°47'990"N 15°37'236"E (710 m), 50°48'153"N 15°37'222"E (771 m), 50°47'922"N 15°37'147"E (773 m), 50°48'285"N 15°37'312"E (659 m), 50°48'408"N 15°37'154"E (640 m), 50°48'006"N 15°37'225"E (789 m), 50°48'290"N 15°37'104"E (672 m), 50°48'196"N 15°37'256"E (722 m), 50°48'141"N 15°37'257"E (769 m), 50°48'346"N 15°37'190"E (645 m), 50°48'360"N 15°37'183"E (649 m); Dolina Polskiego Potoku: 50°47'660"N 15°36'527"E (904 m), 50°47'690"N 15°36'561"E (907 m), 50°47'699"N 15°36'538"E (907 m), 50°47'727"N 15°36'564"E (940 m); Długi Grzbiet: 50°47'623"N 15°36'900"E (931 m), 50°47'624"N 15°36'922"E (892 m), 50°47'605"N 15°36'950"E (929 m); Przełęcz Karkonoska: 50°46'121"N 15°38'125"E (1092 m); Góra Chojnik: 50°50'209"E 15°38'899"N (522 m), 50°50'281"N 15°38'714"E (544 m), 50°50'172"N 15°38'709"E (577 m), 50°50'287"N 15°38'729"E (548 m), 50°50'148"N 15°38'604"E (601 m), 50°50'153"N 15°38'618"E (548 m), 50°50'163"N 15°38'708"E (571 m), 50°50'141"N 15°15'952"E (500 m), 50°50'043"N 15°38'730"E (593 m), 50°50'076"N 15°38'699"E (596 m), 50°50'076"N 15°38'723"E (631 m), 50°50'088"N 15°39'044"E (497 m), 50°50'062"N 15°38'767"E (622 m), 50°50'122"N 15°38'704"E (584 m), 50°50'116"N 15°38'681"E (577 m), 50°50'163"N 15°38'666"E (545 m), 50°50'092"N 15°38'662"E (616 m), 50°50'140"N 15°38'695"E (584 m), 50°50'177"N 15°38'674"E (563 m), 50°50'195"N 15°38'971"E (490 m), 50°50'200"N 15°38'932"E (490 m), 50°50'201"N 15°38'907"E (558 m), 50°50'211"N 15°38'858"E (520 m), 50°50'194"N 15°38'929"E (522 m), 50°50'091"N 15°38'744"E (471 m), 50°50'097"N 15°38'751"E (542 m), 50°50'281"N 15°38'952"E (463 m), 50°50'104"N 15°38'717"E (554 m), 50°50'204"N 15°38'867"E (520 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Droga Bronka Czecha: 50°46'010"N 15°43'391"E (865 m), 50°46'137"N 15°43'346"E (822 m), 50°46'032"N 15°43'310"E (849 m), 50°46'172"N 15°43'337"E (874 m), 50°46'119"N 15°43'342"E (856 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'714"N 15°43'446"E (922 m); Kopa: 50°44'925"N 15°44'242"E (1196 m); u podnóża Kopy: 50°44'751"N 15°44'169"E (1080 m); Karpacz-u podnóża Kopy: 50°45'756"N 15°44'766"E (688 m), 50°45'688"N 15°44'745"E (888 m); Czarna Kopa: 50°44'551"N 15°46'604"E (1251 m), 50°45'024"N 15°46'383"E (1096 m), 50°44'800"N 15°46'414"E (1211 m), 50°44'547"N 15°46'594"E (1256 m), 50°44'815"N 15°46'253"E (1264 m), 50°44'818"N 15°46'747"E (1028 m), 50°44'802"N 15°46'660"E (1080 m), 50°44'815"N 15°46'539"E (1110 m), 50°45'033"N 15°46'032"E (1039 m), 50°45'017"N 15°46'056"E (1140 m), 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m); Czarny Grzbiet: 50°44'737"N 15°44'815"E (1088 m), 50°44'658"N 15°44'660"E (1162 m), 50°44'650"N 15°44'643"E (1144 m), 50°44'660"N 15°44'642"E (1133 m); Dolina Łomniczki: 50°45'425"N 15°45'369"E (837 m), 50°45'378"N 15°45'466"E (767 m), 50°45'321"N 15°45'358"E (842 m), 50°45'379"N 15°45'462"E (739 m), 50°45'608"N 15°45'632"E (714 m), 50°45'330"N 15°45'368"E (834 m), 50°45'193"N 15°45'202"E (887 m), 50°45'112"N 15°45'001"E (891 m), 50°45'412"N 15°45'520"E (783 m); Karpacz-Wilcza Poręba: 50°45'726"N 15°45'562"E (766 m), 50°45'545"N 15°45'408"E (789 m), 50°45'644"N 15°45'200"E (800 m); Sowia Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'286"N 15°45'666"E (855 m), 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m), 50°45'344"N 15°45'838"E (824 m), 50°45'407"N 15°45'949"E (828 m), 50°45'327"N 15°45'836"E (879 m), 50°45'299"N 15°45'814"E (904 m), 50°45'305"N 15°45'810"E (883 m), 50°45'385"N 15°45'957"E (857 m), 50°45'335"N 15°45'883"E (855 m), 50°45'321"N 15°45'789"E (849 m); Sowia Dolina: 50°45'523"N 15°46'175"E (747 m), 50°45'690"N 15°45'735"E (727 m), 50°45'698"N 15°45'808"E (722 m), 50°45'695"N 15°46'177"E (705 m), 50°45'595"N 15°46'190"E (765 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m), 50°45'519"N 15°46'997"E (1046 m); Łysa Góra-u podnóża Kowarskiego Grzbietu: 50°47'117"N 15°48'171"E (544 m), 50°47'115"N 15°48'163"E (518 m),

50°46'978"N 15°48'037"E (778 m), 50°46'939"N 15°48'358"E (540 m), 50°46'845"N 15°48'447"E (600 m); Kowary-Uroczyisko: 50°46'698"N 15°50'557"E (563 m), 50°46'657"N 15°50'615"E (512 m), 50°46'526"N 15°50'528"E (523 m), 50°46'750"N 15°50'573"E (574 m).

Lophozia longiflora (Nees) Schiffn. – rzadki (9 notowań): na murszejącym drewnie (kłody – 7, pniaki – 2). Stanowiska (łącznie 9): Łabski Szczyt: 50°47'154"N 15°32'360"E (1206 m), 50°47'352"N 15°32'441"E (1124 m); Śmielec: 50°47'326"N 15°34'322"E (1079 m), 50°47'370"N 15°34'399"E (1043 m); Czeskie Kamienie: 50°47'233"N 15°36'223"E (1130 m); Długi Grzbiet-dolina Polskiego Potoku: 50°47'690"N 15°36'561"E (907 m); Czarna Kopa: 50°45'024"N 15°46'383"E (1096 m), 50°45'017"N 15°46'056"E (1140 m); Dolina Łomniczki: 50°45'305"N 15°45'360"E (838 m).

Lophozia sudetica (Nees ex Huebener) Grolle – bardzo rzadki (3 notowania): na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 1, zagłębienia powykrótowe – 1, pagórki powykrótowe – 1). Stanowiska (łącznie 3): Dolne Gawry (skałki): 50°48'448"N 15°33'622"E (758 m); Czarny Grzbiet: 50°44'747"N 15°44'941"E (1088), 50°44'808"N 15°45'111"E (1085 m).

Lophozia ventricosa (Dicks.) Dumort. – częsty (243 notowania): 85% na murszejącym drewnie (kłody – 45%, pniaki – 36%, martwe drzewa stojące – 4%), 15% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 6%, zagłębienia powykrótowe – 5%, pagórki powykrótowe – 4%). Stanowiska (łącznie 75): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'515"N 15°28'787"E (1042 m), 50°48'507"N 15°28'721"E (1018 m), 50°48'719"N 15°28'723"E (977 m), 50°48'723"N 15°28'735"E (1010 m), 50°48'492"N 15°28'870"E (1043 m); Szrenica: 50°47'346"N 15°31'588"E (1135 m), 50°47'306"N 15°31'658"E (1167 m), 50°47'296"N 15°31'580"E (1157 m); Łabski Szczyt: 50°47'317"N 15°32'486"E (1080 m), 50°47'140"N 15°32'340"E (1209 m), 50°47'504"N 15°32'547"E (1114 m), 50°47'485"N 15°32'946"E (1126 m), 50°47'352"N 15°32'441"E (1124 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m), 50°48'079"N 15°34'060"E (809 m); Śmielec: 50°47'418"N 15°34'129"E (1063 m), 50°47'370"N 15°34'399"E (1043 m), 50°47'373"N 15°34'089"E (1074 m), 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m), 50°47'326"N 15°34'322"E (1079 m), 50°47'280"N 15°35'143"E (1135 m), (20) 50°47'268"N 15°35'138"E (1108 m), 50°47'283"N 15°35'136"E (1110 m); Korolowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°47'947"N 15°35'275"E (865 m), 50°48'130"N 15°35'448"E (851 m), 50°48'083"N 15°35'463"E (885 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'898"N 15°35'732"E (637 m); Czeskie Kamienie: 50°47'223"N 15°36'237"E (1089 m), 50°47'233"N 15°36'223"E (1130 m), 50°47'228"N 15°36'189"E (1127 m), 50°47'274"N 15°36'174"E (1134 m); Dolina Polskiego Potoku: 50°47'660"N 15°36'527"E (904 m), 50°47'690"N 15°36'561"E (907 m); Długi Grzbiet: 50°47'623"N 15°36'900"E (931 m); Przełęcz Karkonoska: 50°46'121"N 15°38'125"E (1092 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'463"N 15°52'124"E (1105 m), 50°45'587"N 15°42'129"E (1071 m), 50°45'539"N 15°42'100"E (1118 m), 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Droga Bronka Czecha: 50°46'032"N 15°43'310"E (849 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'751"N 15°43'421"E (904 m); Kopa: 50°44'903"N 15°44'242"E (1182 m), 50°44'921"N 15°44'221"E (1207 m); u podnóża Kopy: 50°44'743"N 15°44'131"E (1106 m), 50°44'751"N 15°44'169"E (1080 m); Czarna Kopa: 50°44'551"N 15°46'604"E (1251 m), 50°45'025"N 15°46'383"E (1096 m), 50°44'798"N 15°46'408"E (1217 m), 50°45'072"N 15°46'244"E (1089 m), 50°45'008"N 15°46'126"E (1178 m), 50°44'898"N 15°46'201"E (1236 m), 50°44'818"N 15°46'747"E (1028 m), 50°44'802"N 15°46'660"E (1080 m), 50°44'857"N 15°46'540"E (1075 m), 50°44'815"N 15°46'539"E (1110 m), 50°44'878"N 15°46'465"E (1122 m), 50°45'038"N 15°45'889"E (985 m), 50°45'033"N 15°46'032"E (1039 m), 50°45'017"N 15°46'056"E (1140 m), 50°45'044"N 15°45'940"E (1099 m), 50°45'045"N 15°45'968"E (1084 m); Czarny Grzbiet: 50°44'745"N 15°44'766"E (1074 m), 50°44'755"N 15°44'946"E (1087 m), 50°44'808"N 15°45'111"E (1085 m), 50°44'658"N 15°44'660"E (1162 m), 50°44'650"N 15°44'643"E (1144 m), 50°44'660"N 15°44'642"E (1133 m); Dolina Łomniczki: 50°44'741"N 15°44'141"E (1108 m), 50°45'332"N 15°45'382"E (836 m), 50°45'223"N 15°45'200"E (879 m), 50°45'412"N 15°45'520"E (783 m); Sowia Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'327"N 15°45'836"E (879 m); Sowia Dolina: 50°44'890"N 15°47'013"E (1074 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m), 50°45'519"N 15°46'997"E (1046 m).

Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort. – bardzo rzadki (3 notowania): na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 1, zagłębienia powykrótowe – 2). Stanowiska (łącznie 3): Droga Bronka Czecha: 50°46'119"N 15°43'342"E (856 m); Czarny Grzbiet: 50°44'737"N 15°44'815"E (1088 m); Dolina Łomniczki: 50°45'412"N 15°45'520"E (783 m).

Metzgeria furcata (L.) Dumort. – bardzo rzadki (3 notowania): na murszejącym drewnie (pniaki – 1, martwe drzewa stojące – 2). Stanowiska (łącznie 3): Góra Chojnik: 50°50'209"E 15°38'899"N (522 m), 50°50'062"N 15°38'767"E (622 m), 50°50'116"N 15°38'681"E (577 m).

Mylia taylorii (Hook.) Gray – rzadki (8 notowań): na murszejącym drewnie (kłody – 2, pniaki – 6). Stanowiska (łącznie 6): Przedział – powyżej Szklarskiej Poręby: 50°48'719"N 15°28'723"E (977 m); Śmielec: 50°47'418"N 15°34'129"E (1063 m), 50°47'370"N 15°34'399"E (1043 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'539"N 15°42'100"E (1118 m); u podnóża Kopy: 50°44'743"N 15°44'131"E (1106 m); Czarna Kopa: 50°44'810"N 15°46'716"E (1044 m).

Pellia epiphylla (L.) Corda – rzadki (21 notowań): 14% na murszejącym drewnie (kłody – 9%, pniaki – 5%), 86% na wykrociskach (tarcze korzeniowe – 24%, zagłębienia powykrotowe – 48%, pagórki powykrotowe – 14%). Stanowiska (łącznie 13): Dolina Wrzosówki-powyżej Leśniaka: 50°47'779"N 15°35'566"E (926 m); Dolina Sopotu: 50°48'392"N 15°37'214"E (650 m), 50°48'006"N 15°37'224"E (791 m), 50°48'290"N 15°37'114"E (698 m), 50°48'285"N 15°37'312"E (659 m), 50°48'346"N 15°37'190"E (669 m); Dolina Polskiego Potoku – 50°47'699"N 15°36'538"E (907 m), 50°47'727"N 15°36'564"E (940 m); Góra Chojnik: 50°50'200"N 15°38'932"E (490 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'751"N 15°43'421"E (904 m), 50°45'714"N 15°43'446"E (922 m); Czarny Grzbiet: 50°44'737"N 15°44'815"E (1088 m); Karpacz-Wilcza Poręba: 50°45'545"N 15°45'408"E (789 m).

Pellia neesiana (Gottsche) Limpr. – bardzo rzadki (1 notowanie): na wykrocisku (zagłębienie powykrotowe). 1 stanowisko: Sowia Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m).

Plagiocilia porolloides (Torrey ex Ness) Lindenb. – bardzo rzadki (3 notowania): na murszejącym drewnie (kłody – 1, pniaki – 1, martwe drzewa stojące – 1). Stanowiska (łącznie 3): Wodospad Szklarki: 50°49'770"N 15°33'384"E (613 m); Góra Chojnik: 50°50'062"N 15°38'767"E (622 m); Łysa Góra-u podnóża Kowarskiego Grzbietu: 50°47'117"N 15°48'171"E (544 m).

Ptilidium ciliare (L.) Hampe – bardzo rzadki (3 notowania): na murszejącym drewnie (kłody). Stanowiska (łącznie 3): u podnóża Kopy: 50°44'751"N 15°44'169"E (1080 m); Dolina Łomniczki: 50°45'305"N 15°45'360"E (838 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m).

Ptilidium pulcherrimum (Weber) Vanio – częsty (86 notowań): 100% na murszejącym drewnie (kłody – 59%, pniaki – 37%, martwe drzewa stojące – 4%). Stanowiska (łącznie 54): Szrenica: 50°47'268"N 15°31'657"E (1182 m), 50°47'347"N 15°31'582"E (1140 m); Łabski Szczyt: 50°47'476"N 15°32'995"E (1112 m); Wodospad Szklarki: 50°49'675"N 15°33'392"E (618 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'444"N 15°33'991"E (709 m), 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m), 50°48'527"N 15°33'541"E (741 m), 50°48'452"N 15°33'259"E (745 m), 50°48'796"N 15°34'407"E (665 m); Śmielec: 50°47'352"N 15°34'338"E (1075 m), 50°47'268"N 15°35'138"E (1108 m); Jelenia Góra-Michałowice: 50°50'325"N 15°35'430"E (620 m), 50°49'957"N 15°35'066"E (657 m); Korolowa Ścieżka-powyżej Leśniaka: 50°47'947"N 15°35'275"E (865 m), 50°48'223"N 15°35'478"E (826 m), 50°48'083"N 15°35'463"E (885 m); Dolina Wrzosówki-powyżej Leśniaka: 50°48'036"N 15°35'814"E (815 m); Wężówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'941"N 15°35'664"E (639 m); Dolina Sopotu: 50°47'788"N 15°37'135"E (840 m), 50°47'845"N 15°37'099"E (828 m), 50°48'013"N 15°37'258"E (710 m), 50°47'980"N 15°37'234"E (722 m); Dolina Polskiego Potoku: 50°47'660"N 15°36'527"E (904 m); Góra Chojnik: 50°50'195"N 15°38'971"E (490 m); poniżej Kotła Wielkiego Stawu: 50°45'606"N 15°42'012"E (1085 m); Droga Bronka Czecha: 50°46'010"N 15°43'391"E (865 m), 50°46'172"N 15°43'337"E (874 m), 50°46'119"N 15°43'342"E (856 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'714"N 15°43'446"E (922 m); Kopa: 50°44'903"N 15°44'228"E (1194 m), 50°44'875"N 15°44'223"E (1181 m); u podnóża Kopy: 50°44'740"N 15°44'141"E (1109 m), 50°44'751"N 15°44'169"E (1080 m); Czarna Kopa: 50°44'547"N 15°46'595"E (1256 m), 50°44'610"N 15°46'593"E (1253 m), 50°44'800"N 15°46'414"E (1211 m), 50°44'754"N 15°46'388"E (1214 m), 50°44'895"N 15°46'202"E (1239 m), 50°44'878"N 15°46'465"E (1122 m), 50°45'017"N 15°46'056"E (1140 m); Czarny Grzbiet: 50°44'660"N 15°44'642"E (1133 m); Dolina Łomniczki: 50°45'425"N 15°45'369"E (837 m), 50°45'379"N 15°45'462"E (739 m), 50°44'753"N 15°44'129"E (1118 m), 50°45'330"N 15°45'368"E (834 m), 50°45'242"N 15°45'185"E (877 m), 50°45'112"N 15°45'001"E (891 m), 50°45'412"N 15°45'520"E (783 m); Karpacz-Wilcza Poręba: 50°45'545"N 15°45'408"E (789 m); Sowia Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'286"N 15°45'666"E (855 m), 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m); Sowia Dolina: 50°45'523"N 15°46'175"E (747 m), 50°45'690"N 15°45'735"E (727 m); Skalny Stół: 50°45'178"N 15°47'475"E (1261 m).

Scapania nemorea (L.) Grolle – rzadki (18 notowań): 72% na murszejącym drewnie (kłody – 61%, pniaki – 11%), 28% na wykrósciskach (tarcze korzeniowe – 11%, zagłębienia powykrotowe – 17%). Stanowiska (łącznie 13): Wodospad Szklarki: 50°49'770"N 15°33'384"E (613 m); Dolne Gawry (skałki): 50°48'444"N 15°33'991"E (709 m), 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m), 50°48'448"N 15°33'622"E (758 m), 50°48'670"N 15°34'236"E (689 m); Dolina Sopotu: 50°47'990"N 15°37'236"E (710 m), 50°48'177"N 15°37'249"E (740 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'714"N 15°43'446"E (922 m); Dolina Łomniczki: 50°45'330"N 15°45'368"E (834 m), 50°45'412"N 15°45'520"E (783 m); Karpacz-Wilcza Poręba: 50°45'545"N 15°45'408"E (789 m); Sowią Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'286"N 15°45'666"E (855 m), 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m).

Scapania umbrosa (Schrad.) Dumort. – rzadki (14 notowań): 50% na murszejącym drewnie (kłody – 36%, pniaki – 7%, martwe drzewa stojące – 7%), 50% na wykrósciskach (tarcze korzeniowe – 7%, zagłębienia powykrotowe – 43%). Stanowiska (łącznie 11): Szrenica: 50°47'268"N 15°31'657"E (1182 m); Węzówka-powyżej Jagniątkowa: 50°48'890"N 15°35'699"E (690 m); Czeskie Kamienie: 50°47'274"N 15°36'174"E (1134 m); Długi Grzbiet: 50°47'605"N 15°36'950"E (929 m); Góra Chojnik: 50°50'209"E 15°38'899"N (522 m); Turek-Dolina Łomnicy: 50°45'714"N 15°43'446"E (922 m); Czarna Kopa: 50°44'753"N 15°46'391"E (1212 m), 50°44'786"N 15°46'260"E (1270 m), 50°44'878"N 15°46'465"E (1122 m); Czarny Grzbiet: 50°44'737"N 15°44'815"E (1088 m), 50°44'808"N 15°45'111"E (1085 m).

Scapania undulata (L.) Dumort. – rzadki (10 notowań): 6 na murszejącym drewnie (kłody – 5, pniaki – 1), 4 na wykrósciskach (zagłębienia powykrotowe – 2, pagórki powykrotowe – 2). Stanowiska (łącznie 6): Dolne Gawry (skałki): 50°48'190"N 15°33'919"E (768 m); Dolina Sopotu: 50°48'006"N 15°37'225"E (789 m); Góra Chojnik: 50°50'209"E 15°38'899"N (522 m); Dolina Łomniczki: 50°45'412"N 15°45'520"E (783 m); Sowią Dolina-Wilcze Gniazda: 50°45'286"N 15°45'666"E (855 m), 50°45'278"N 15°45'779"E (863 m).

Podziękowania. Serdecznie dziękuję prof. dr. hab. Henrykowi Klamie za sprawdzenie krytycznych taksonów, a prof. dr. hab. Janowi Żarnowcowi i dr. Ewie Stefańskiej-Krzaczek za cenne uwagi dotyczące tekstu.

Literatura

- BALCERKIEWICZ S., RZEPKA D. 1996. Roślinność epiksyliczna jako efekt konsekwentnej ochrony ścisłej w rezerwacie „Pod Dziadem” w Wielkopolskim Parku Narodowym. – Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią ser. B, Botanika **45**: 201–213.
- BERDOWSKI W., KOŁA W. 1971. Zbiorowiska mszaków i ich sukcesje w rezerwacie bukowym „Lubsza”, pow. Brzeg. – Acta Univ. Wratislaviensis, Pr. Bot. **12**: 45–68.
- BUGAJSKI M., NOWIŃSKI S. 1985. Lasy. – W: JAHN A. (red.), Karkonosze Polskie. – Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wyd. PAN, Wrocław, s. 273–290.
- CHLEBICKI A., ŻARNOWIEC J., CIESLIŃSKI S., KLAMA H., BUJAKIEWICZ A., ZAŁUSKI T. 1996. Epixylites, lignicolous fungi and their links with different kinds of wood. – W: FALIŃSKI J.B., MULENKO W. (red.), Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park. – Phytocoenosis **8** (N.S.), Archivum Geobotanicum **6**: 75–110.
- CHURCH J.M., HODGETTS N.G., PRESTON C.D., STEWART N.F. 2001. British red data books mosses and liverworts. – Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, 168 ss.
- CORNELISSEN J.H.C., KARSSEMEIJER G.J. 1987. Bryophyte vegetation on spruce stumps in the Haute-Fagnes, Belgium, with special reference to wood decay. – Phytocoenologia **15**(4): 485–504.

- CYPERS V. 1924. Beiträge zur Kryptogamenflora des Riesengebirges und seiner Vorlagen. – *Lotos* **72**: 1–15.
- DANIELEWICZ W., RAJ A., ZIENTARSKI J. 2002. Ekosystemy leśne Karkonoskiego Parku Narodowego. – Karkonoski Park Narodowy, Wyd. Agencja Fotograficzno-Wydawnicza „Mazury”, Jelenia Góra-Olsztyn, 96 ss.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES 1995. Red data book of European bryophytes. – ECCB, Trondheim, 291 ss.
- FABISZEWSKI J. 1985. Szata roślinna. – W: JAHN A. (red.), Karkonosze Polskie. – Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wyd. PAN, Wrocław, s. 191–235.
- FUDALI E. 1999. Mszaki siedlisk epiksylicznych Puszczy Bukowej - porównanie rezerwatów i lasów gospodarczych. – *Przegląd Przyrodniczy* **10**(3–4): 49–58.
- GUSTAFSSON L., FISKESJÖ A., HALLINGBÄCK T., INGELÖG T., PETTERSSON B. 1992. Semi-natural deciduous broadleaved woods in southern Sweden - habitat factors of importance to some bryophyte species. – *Biological Conservation* **59**: 175–181.
- GUSTAFSSON L., HALLINGBÄCK T. 1988. Bryophyte flora and vegetation of managed and virgin coniferous forests in South-West Sweden. – *Biological Conservation* **44**: 283–300.
- HACKIEWICZ-DUBOWSKA M. 1936. Roślinność gnijących pni puszczy Białowieskiej. – *Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego* **29**: 1–34.
- HALLINGBÄCK T., HODGETTS N. 2000. Mosses, liverworts and hornworts. Status survey and conservation action plan for bryophytes. – IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group, IUCN, Gland & Cambridge, 106 ss.
- HEILMANN-CLAUSEN J., AUDE E., CHRISTENSEN M. 2005. Cryptogam communities on decaying deciduous wood - does tree species diversity matter? – *Biodiversity and Conservation* **14**: 2061–2078.
- HERBEN T., SÖDERSTRÖM L. 1992. Which habitat parameters are most important for the persistence of a bryophyte species on patchy, temporary substrates? – *Biological Conservation* **59**: 121–126.
- 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.
- JANSOVÁ I., SOLDÁN Z. 2006. The habitat factors that affect the composition of bryophyte and lichen communities on fallen logs. – *Preslia* **78**: 67–86.
- JONSSON B.G. 1990. Treefall disturbance - a factor structuring vegetation in boreal spruce forests. – W: KRAHULEC F., AGNEW A.D.Q., AGNEW S., WILLEMS J.H. (red.), *Spatial processes in plant communities*. – SBP Academic Publisher, The Hague, s. 89–98.
- JONSSON B.G., DYNESIUS M. 1993. Uprooting in boreal spruce forests: long-term variation in disturbance rate. – *Can. J. For. Res.* **23**: 2383–2388.
- JONSSON B.G., ESSEN P.-A. 1990. Treefall disturbance maintains high bryophyte diversity in boreal spruce forest. – *Journal of Ecology* **78**: 924–936.
- KARKONOSZE POLSKIE I CZESKIE 2002. Mapa turystyczna. Skala 1:25 000. – Wyd. PLAN, Jelenia Góra.

- KLAMA H. 1995. Hepaticopsida. – W: FALIŃSKI J.B., MUŁENKO W. (red.), Cryptogamous Plants in the Forest Communities of Białowieża National Park. – Phytocoenosis 7 (N.S.), Archivum Geobotanicum 4: 63–74.
- KLAMA H. 1996. Wątrobowce Hepaticae Beskidu Żywieckiego-Orawskiego (Karpaty Zachodnie). – Monogr. Bot. 79: 1–144.
- KLAMA H. 2002. Distribution patterns of liverworts (Marchantiopsida) in natural forest communities (Białowieża Primeval Forest, NE Poland). – University of Bielsko-Biała, Bielsko-Biała, XIV+278 ss.
- KLAMA H. 2003. Różnorodność gatunkowa - wątrobowce i glewiki. – W: ANDRZEJEWSKI R., WEIGLE A. (red.), Różnorodność biologiczna Polski. – Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, s. 49–58.
- KLAMA H. 2004. Zagrożenia i ochrona wątrobowców w Polsce. – Zeszyty Naukowe ATH, Inżynieria Włókiennicza i Ochrona Środowiska 14(5): 62–80.
- 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, s. 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, s. 83–100.
- KOŁA W. 1972. Rozmieszczenie Wątrobowców w Górach Białskich. – Prace Opolskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Wyd. III Nauk Przyrodniczych. – PWN, Warszawa-Wrocław, 91 ss.
- KOŁA W., WILCZYŃSKA W. 1985. Mszaki. – W: JAHN A. (red.), Karkonosze Polskie. – Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wyd. PAN, Wrocław, s. 257–271.
- LAAKA S. 1992. The threatened epixylic bryophytes in old primeval forests in Finland. – Biological Conservation 59: 151–154.
- LIMPRICHT W. 1930. Die Pflanzenwelt der Schneeegruben im Riesengebirge. – Engler's Bot. Jahr. 63(142): 1–74, Leipzig.
- LÖHMUS P., LÖHMUS A. 2001. Snag and their lichen flora in old Estonian peatland forests. – Annales Botanici Fennici 38: 265–280.
- MACHOWSKA A. 2008. Epixylous organisms on the decaying spruce wood (*Picea abies*) in the upper forest belt on the Polish part of Karkonosze Mts (Poland). The first results. – W: KOČÁREK P., PLÁŠEK V., MALACHOVÁ K., CIMALOVÁ Š. (red.), Environmental changes and Biological Assessment IV. – Scripta Facultatis Naturalium Universitatis Ostraviensis 186: 143–149, Ostrava.
- MASALSKA A. 1994. Na straży puszczańskich ostępów ... – Parki Narodowe 3: 3–5.
- MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ A. 1974. Mapa zbiorowisk roślinnych Karkonoskiego Parku Narodowego. – Ochrona Przyrody 40: 45–109.
- MOCHOLA R. 1992. Klęska ekologiczna i przeciwdziałanie jej skutkom w Karkonoskim Parku Narodowym. – Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 11(2–3): 39–45.
- MOCHOLA R. 2005. Karkonoski Park Narodowy. – W: MIERZEJEWSKI M. P. (red.), Karkonosze. Przyroda nieożywiona i człowiek. – Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, s. 9–22.

- MUHLE H., LeBLANC F. 1975. Bryophyte and lichen succession on decaying logs. I. Analysis along an evaporational gradient in Eastern Canada. – *J. Hattori Bot. Lab.* **39**: 1–33.
- NEES VON ESENBECK CH. G. 1933–1938. *Naturgeschichte der Europäischen Lebermoose* **1**: 1–348 (1833), **2**: 1–500 (1836), **3**: 1–594 (1837), **4**: 1–540 (1838). – Berlin-Breslau.
- PRUSINKIEWICZ W. 1994. *Leksykon ekologiczno-gleboznawczy*. – Wyd. Naukowe PWN, 79 ss.
- REJMENT-GROCHOWSKA I. 1950. Czynniki ekologiczne i rozmieszczenie geograficzne wątrobowców (Hepaticae) Beskidu Śląskiego. – *Prace Biologiczne Śląskie* **2**: 1–72.
- SAMUELSSON J., GUSTAFSSON L., INGELÖG T. 1994. Dying and dead trees a review of their importance for biodiversity. – *Swedish Threatened Species Unit, Uppsala*, 109 ss.
- SCHAETZL R.J., BURNS S.F., JOHNSON D.L., SMALL T.W. 1989a. Tree uprooting: review of impact on forest ecology. – *Vegetatio* **79**: 165–176.
- SCHAETZL R.J., JOHNSON D.L., BURNS S.F., SMALL T.W. 1989b. Tree uprooting: review of terminology, process, and environmental implications. – *Can. J. For. Res.* **19**: 1–11.
- SÖDERSTRÖM L. 1987. Dispersal as a limiting factor for distribution among epixylic bryophytes. – *Symposia Biologica Hungarica* **35**: 475–483.
- SÖDERSTRÖM L. 1988a. Sequence of bryophytes and lichens in relation to substrate variables of decaying coniferous wood in Northern Sweden. – *Nord. J. Bot.* **8**(1): 89–97.
- SÖDERSTRÖM L. 1988b. The occurrence of epixylic bryophyte and lichen species in old natural and a managed forest stand in Northeast Sweden. – *Biological Conservation* **45**: 169–178.
- SÖDERSTRÖM L. 1989. Regional Distribution Patterns of Bryophyte Species on Spruce Logs in Northern Sweden. – *The Bryologist* **92**(3): 349–355.
- STANIASZEK-KIK M. 2008. Wzorce rozmieszczenia wybranych grup fototrofów na murszejącym drewnie i wykrociskach w zbiorowiskach leśnych Karkonoszy. – Zakład Bioróżnorodności i Ochrony Szaty Roślinnej, Instytut Biologii Roślin, U.Wr., Wrocław. Mscr. pracy doktorskiej, 449 ss.
- SZUKALSKA D. 2007. Plant communities on dead trees in forests of northern slopes of Babia Góra (Beskidy Mts.). – Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań, 95 ss.
- SZWEYKOWSKI J. 1953. Mszaki Gór Stołowych. Cz. I. Wątrobowce (Hepaticae). – *Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Prace Komisji Biologicznej* **14**(5): 1–134.
- SZWEYKOWSKI J. 1992. Czerwona lista wątrobowców zagrożonych w Polsce. – W: ZARZYCKI K., WOJEWODA W., HEINRICH Z. (red.), *Lista roślin zagrożonych w Polsce*. Wyd. 2. – Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, s. 75–78.
- ŚWIERKOSZ K. 1994. Zbiorowiska roślinne Góry Chojnik - eksklawy Karkonoskiego Parku Narodowego. Część I. Zbiorowiska leśne. – *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* **13**(2): 17–36.
- ULANOVA N.G. 2000. The effects of windthrow on forests at different spatial scales: a review. – *Forest Ecology and Management* **135**: 155–167.

- URBANEK H. 1969. Udział i rola diagnostyczna mszaków oraz stosunki florystyczno-fitosocjologiczne w przewodnich zespołach roślinnych region łódzkiego i jego pobrzeży. – Uniwersytet Łódzki, Łódź, 253 ss.
- VON OHEIMB G., FRIEDEL A., BERTSCH A., HÄRDTLE W. 2007. The effects of windthrow on plant species richness in a Central European beech forest. – *Plant Ecol.* **191**: 47–65.
- WARNSTORF C. 1908. Vegetationsskitze von Schreiberhau im Riesengebirge. – *Verh. d. Ver. f. Prov. Brandenburg* **49**: 157.
- ŻARNOWIEC J. 1995. Mchy wykrotów w lasach naturalnych niżowej Polski. – W: MIREK Z., WÓJCICKI J.J. (red.), Szata roślinna Polski w procesie przemian. – Materiały konferencji i sympozjów 50 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 26.06-01.07.1995, Kraków, s. 487.
- ŻARNOWIEC J., STANIASZEK-KIK M. 2008. Distribution patterns of bryophyte and lichen species richness and diversity in subalpine Norway spruce forests in the Karkonosze Mts (Sudeten, SW Poland). – W: KOČÁREK P., PLÁŠEK V., MALACHOVÁ K., CIMALOVÁ Š. (red.), Environmental changes and Biological Assessment IV. – *Scripta Facultatis Naturalium Universitatis Ostraviensis* **186**: 210–217, Ostrava.
- ŻARNOWIEC J., STANIASZEK-KIK M. 2009a. Wzorce rozmieszczenia bogactwa oraz różnorodności gatunkowej porostów i mszaków w *Dentario enneaphyllidis-Fagetum* na górze Chojnik (Karkonoski Park Narodowy). – *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* **38**: 407–416.
- ŻARNOWIEC J., STANIASZEK-KIK M. 2009b. Lichens and plants inhabiting snags in mountain forests of the Karkonosze National Park (Sudetes Mts, SW Poland). – *Nowellia Bryologica*, numéro spécial: 78–90.

Summary

The study area was situated in a Polish part of the Karkonosze, the Western Sudetes. Field data were collected in the years 2003–2006. The paper contains the results of studies on liverworts appearing on the decaying wood (logs, stumps, dead standing trees) and on tree-fall disturbances (pits, mounds, root plates) in five forest communities. Overall, a total of 934 stumps, 650 logs, 50 snags, 115 root plates, 80 mounds and 73 pits were examined and 39 species of liverworts were recorded. The most frequent species were: *Calypogeia integristipula*, *C. azurea*, *Cephalozia bicuspidata*, *Lophocolea heterophylla* *Lepidozia reptans*, *Lophozia ventricosa*. Three of recorded species are threatened in Poland and three are consider to be partially protected by law.

The paper contains an alphabetical list of liverwort species. The following information is given for each species: frequency, number of records, habitat preferences and localities with geographical coordinates and altitude.