

PRAWNA OCHRONA WĄTROBOWCÓW (*MARCHANTIOPHYTA*) W POLSCE

Henryk Klama¹

¹ Instytut Ochrony i Inżynierii Środowiska, Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała, e-mail: hklama@ath.bielsko.pl

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono charakterystykę geograficzno-ekologiczną oraz stopień zagrożenia gatunków wątrobowców objętych w Polsce ochroną na podstawie Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Ochroną ścisłą objętych jest 37 gatunków wątrobowców z 22 rodzajów i 14 rodzin, natomiast ochroną częściową – 16 gatunków z 14 rodzajów i 12 rodzin botanicznych. Łącznie ochroną gatunkową objęte są 53 gatunki wątrobowców z 31 rodzajów i 21 rodzin, co stanowi 22% flory wątrobowców Polski. Ponad trzy czwarte wątrobowców chronionych (41 gat. – 77%) należy do roślin zagrożonych w Polsce. Ponadto w grupie wątrobowców chronionych przeważają gatunki związane z siedliskami leśnymi (22 gat. – 42%) oraz torfowiskami i mszarnikami (20 gat. – 38%), następnie gatunki o oceanicznym i suboceanicznym typie rozmieszczenia w Europie (25 gat. – 47%), natomiast w przypadku elementów wysokościowych udział poszczególnych grup jest wyrównany (niżowe – 19 gat., niżowo-górskie – 17 gat. i górskie – 17 gat.), przy czym wśród wątrobowców ściśle chronionych zdecydowanie przeważają gatunki niżowe (17 gat. – 46% grupy).

Słowa kluczowe: wątrobowce, Marchantiophyta, ochrona gatunkowa roślin, wątrobowce ściśle chronione, wątrobowce częściowo chronione.

LEGAL PROTECTION OF LIVERWORTS (*MARCHANTIOPHYTA*) IN POLAND

ABSTRACT

The paper contains a biogeographical and ecological characterization of law-protected liverworts in Poland. Within the current Ordinance of the Minister of Environment dealing with the designation of plants coming under protection (Official Gazette Announcing Current Legislation from 2014, item 1409), 37 liverwort species are strictly protected and 16 liverworts are partially protected. Therefore, altogether 53 species belonging to 31 genera and 21 families are legally protected in Poland (22% of the liverwort flora of Poland). This group comprises 41 threatened species in Poland (77%) and 6 threatened species in Europe. Most of protected liverworts grew in forests (on bark of trees, rotten wood, litter and humus; 22 species – 42%) and in wetlands (in bogs and swamps; 20 species – 38%). The main component of the protected liverworts are oceanic and suboceanic species. This group consists of 25 species (47%). The share of each altitudinal element is aligned (19 lowland species, 17 lowland-mountain species and 17 mountain species). However, the main component of the strictly protected liverworts (17 sp. – 47%) are lowland species.

Keywords: liverworts, Marchantiophyta, species protection of plants, strictly protected liverworts, partially protected liverworts.

WSTĘP

Wątrobowce to grupa lądowych roślin zarodnikowych wyróżniana obecnie w randze gromady Marchantiophyta. W poprzednich ujęciach taksonomicznych były one łączone z glewikami i mchami w gromadę mszaków Bryophyta. Pozycja wątrobowców w świecie organizmów żywych jest wyjątkowa. Rośliny te pojawiły się i rozwinę-

ły w kluczowym momencie historii życia na Ziemi, tj. okresie wyjścia roślin na ląd w ordowiku. Niektórzy botanicy nazywają je żywymi skamieniałościami. Najnowsze badania paleobotaniczne i filogenetyczne wskazują, że wątrobowce są grupą siostrzaną pozostałych roślin zarodkowych (tj. glewików, mchów i roślin naczyniowych), zatem są najstarszymi roślinami lądowymi i istnieją już ponad 470 milionów lat [Mishler i in.

1994, Kenrick i Crane 1997, Wellman i in. 2003, Dombrowska i Qiu 2004].

Wątrobowce są roślinami wyraźnie związanymi ze środowiskiem lądowym. Do podłoża przytwierdzone są chwytnikami i wytwarzają zarodniki, które rozprzestrzeniają się w powietrzu. Występują na całej kuli ziemskiej, od obszarów tropikalnych po tereny polarne. Na opublikowanej ostatnio światowej liście wątrobowców znalazło się 7271 gatunków z 386 rodzajów i 87 rodzin [Söderström i in. 2016]. Flora wątrobowców Europy zróżnicowana jest na 521 taksonów, w tym 479 gatunków, 18 podgatunków i 24 odmiany [Hodgetts 2015].

Według stanu zbadania na rok 2016, flora wątrobowców Polski liczy 254 taksony – 241 gatunków, 6 podgatunków i 7 odmian – które zgrupowane są w 83 rodzaje i 42 rodziny botaniczne [Klama 2006a, Hodgetts 2015, Söderström i in. 2016]. W naszym kraju wątrobowce są stałym składnikiem wielu środowisk i biocenoz – lasów, torfowisk, źródeł, potoków, wód stojących, nasłonecznionych zboczy, pięter wysokogórskich. Rosną na różnych podłożach (glebie, humusie, torfie, skałach i kamieniach, korze drzew), najczęściej w miejscach wilgotnych i ocienionych [Klama 2003].

Wątrobowce są szczególnie wrażliwe na oddziaływanie człowieka. W większości są to organizmy stenotopowe i nawet niewielka zmiana warunków siedliskowych może spowodować ich ustąpienie. Dzięki tym właściwościom są dobrymi indykatorami zmian środowiska przyrodniczego. Na czerwonej liście wątrobowców zagrożonych w Polsce [Klama 2006b] znajduje się 90 gatunków (37% flory Polski), w tym dwa zaliczone do wymarłych i zaginionych (kategoria Ex), 20 – do wymierających (kat. E), 16 – do narażonych (kat. V), 37 – do rzadkich (kat. R) i 15 – do grupy o nieokreślonym zagrożeniu (kat. I). Tak wysoki stopień zagrożenia wskazuje na potrzebę ochrony tych roślin.

OCHRONA GATUNKOWA WĄTROBOWCÓW

W Polsce tradycje ochrony gatunkowej roślin i zwierząt sięgają XV w., np. w 1423 r. król Władysław Jagiełło wydał prawo chroniące cisy *Taxus baccata*. Dawne prawa łowieckie zakazywały lub wprowadzały poważne ograniczenia w polowaniach na rzadkie gatunki zwierząt łownych –

bobra, tura, dzikie konie, łosie, dziki czy jelenie. Regulacje te ustanawiano głównie z przyczyn gospodarczych, ale nierzadko pojawiały się również motywy natury estetycznej i etycznej [Klama 2007a]. Wraz z rozwojem idei i praktyki ochrony przyrody, ochrona gatunkowa, i gatunki chronione, zaczęła odgrywać coraz większą rolę w planowaniu przestrzennym, w tym zwłaszcza przy wydawaniu ocen oddziaływania przedsięwzięć gospodarczych na środowisko przyrodnicze. W obecnej rzeczywistości prawnej, informacje o gatunkach chronionych i ochronie ich siedlisk muszą być brane pod uwagę przy podejmowaniu decyzji administracyjnych [Kepel i in. 2012].

W Polsce wątrobowce zostały objęte ochroną prawną po raz pierwszy w 2001 r. na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 września 2001 r. w sprawie określenia listy gatunków roślin rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową oraz zakazów właściwych dla tych gatunków i odstępstw od tych zakazów [Dz. U. Nr 106, Poz. 1167]. Na liście gatunków ściśle chronionych znalazł się wówczas jeden gatunek wątrobowca, tj. mannia skalna *Mannia triandra*, który jest wymieniony w załączniku I do Konwencji o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk (zwanej potocznie Konwencją Berneńską). Trzy lata później, 9 lipca 2004 roku ukazuje się Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dziko występujących roślin objętych ochroną [Dz. U. Nr 168, poz. 1764], w którym na liście gatunków objętych ochroną ścisłą znalazło się 25 gatunków wątrobowców z 10 rodzin, zaś częściową – 4 gatunki z 4 rodzin. W następnym rozporządzeniu w sprawie ochrony gatunkowej z dnia 5 stycznia 2012 r. [Dz. U. z 2012 r., Poz. 81] utrzymano dotychczasową listę wątrobowców chronionych. Pełną charakterystykę geograficzno-ekologiczną wątrobowców objętych w 2004 r. ochroną gatunkową przedstawił Klama [2005, 2007b].

W najnowszym, obecnie obowiązującym Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin [Dz. U. z 2014 r., Poz. 1409] rozszerzono listę ściśle chronionych wątrobowców do 37 gatunków z 14 rodzin (załącznik nr 1 do rozporządzenia), zaś chronionych częściowo – do 16 gatunków z 12 rodzin (załącznik nr 2). W porównaniu z rozporządzeniem z 2012 r., w grupie wątrobowców ściśle chronionych znalazło się 14 nowych gatunków, jeden gatunek usunięto (*Jame-*

soniella undulifolia) i jeden przesunięto do grupy częściowo chronionych (*Nowellia curvifolia*). Z kolei grupa wątrobowców częściowo chronionych powiększyła się o 12 gatunków, przy czym dodano 11 nowych gatunków i jeden przesunięto z grupy wątrobowców ściśle chronionych (tabela 1). Wśród wątrobowców ściśle chronionych 4 wymagają ochrony czynnej, tj.: gwiazdzianka workowata *Asterella saccata*, mannia pachnąca *Mannia fragrans*, ostroczepkę łuskowatą *Oxymitra incrassata* i wgłębka rzęsista *Riccia trichocarpa*; są to gatunki rosnące w płatach muraw kserotermicznych, które to zbiorowiska mogą podlegać sukcesji wtórnej. Ponadto dwóch gatunków, tj. lśniątka zakrzywionej *Riccarda incurvata* i lśniątka zatokowej *Riccardia chamedryfolia*, nie dotyczy odstępstwo, o którym mowa w § 8 pkt 1 rozporządzenia, czyli odstępstwo od zakazu umyślnego niszczenia i uszkodzania oraz niszczenia siedlisk. Lśniątka zakrzywiona jest charakterystycznym składnikiem fitocenoz rozwijających się na wilgotnym piasku na brzegach oligotroficznym jezior, z kolei lśniątka zatokowa rośnie w miejscach bardzo mokrych, często w czystej wodzie wolno płynących strumieni na niżu północnej Polski [Klama 2005, Szweykowski 2006].

Zgodnie z uzasadnieniem do cytowanego wyżej rozporządzenia, kwalifikację gatunków do ochrony ścisłej i częściowej przeprowadzono na podstawie zestawu kryteriów przyjętych przez Ministra Środowiska na podstawie ekspertyzy przygotowanej przez zespół ekspertów pod kierunkiem Andrzeja Kepela [Kepel i in. 2012]. Do kategorii ochrony ścisłej zakwalifikowano wątrobowce, które spełniają następujące kryteria:

- są zagrożone w Polsce i spełniają jednocześnie przynajmniej jedno z następujących kryteriów:
 - ze względu na walory estetyczne, kulturowe, kolekcjonerskie są lub mogą być obiektem pożądania człowieka,

- objęcie ochroną ścisłą może w istotny sposób zmniejszyć co najmniej jedno z zagrożeń uznawanych za istotne dla tego gatunku;
- są wymienione w załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej lub w załączniku I Konwencji Berneńskiej.

Z kolei do kategorii ochrony częściowej zaliczono wątrobowce, które spełniają jedno z poniższych kryteriów:

- nie kwalifikują się do ochrony ścisłej lub ochrona częściowa jest wystarczająca i zakwalifikowanie do ochrony ścisłej nie wpłynie istotnie na jej skuteczność, natomiast są zagrożone lub rzadkie w Polsce i objęcie ich ochroną częściową może w istotny sposób zmniejszyć co najmniej jedno z zagrożeń uznawanych za istotne dla tego gatunku;
- mogą pełnić rolę gatunków osłonowych dla rzadkich, zagrożonych lub cennych przyrodniczo typów siedlisk oraz dla innych gatunków, które są rzadkie lub zagrożone, ale trudne do wykrycia;
- pełnią ważne funkcje w ekosystemach i ograniczenie ich liczebności może być niekorzystne nawet wówczas, gdy skala tego ograniczenia nie będzie stanowiła zagrożenia dla właściwego stanu ochrony gatunku, a wprowadzenie zakazów wynikających z ochrony częściowej może przyczynić się do ograniczenia zagrożeń tych gatunków;
- w przypadku zniesienia trwającej ochrony mogą stać się przedmiotem masowej eksploatacji, która przy braku kontroli mogłaby zagrozić istniejącym populacjom.

Lista zakazów w odniesieniu do obu kategorii ochrony, tj. ścisłej i częściowej, jest taka sama. Również takie same są zasady odstępstw od ustanowionych w rozporządzeniu zakazów. Istotna

Tabela 1. Zmiana liczby gatunków wątrobowców objętych ochroną w latach 2012 i 2014

Table 1. Change of protected liverworts number between 2012 and 2014

Grupy gatunków	Liczby gatunków					
	w rozp. z 2012 r.	usuniętych	bez zmian	przesuniętych z ochrony ścisłej	nowych	w rozp. z 2014 r.
Ściśle chronione	24	1	23	-	14	37
Częściowo chronione	4	0	4	1	11	16
Razem	28	1	27	1	25	53

Objaśnienia: rozp. – rozporządzeniu

różnica między omawianymi kategoriami ochrony dotyczy przesłanek, na podstawie których wydawane są zezwolenia na odstępstwo od zakazów. Wymienione w art. 56 ust. 4 pkt 1–6 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [Dz. U. Nr 92, poz. 880 ze zm.] przesłanki mają zastosowanie zarówno do gatunków ściśle chronionych, jak i częściowo chronionych. Natomiast przesłanka tzw. „słusznego interesu strony”, wymieniona w punkcie 7 ust. 4 przywołanego wyżej artykułu, ma zastosowanie tylko do gatunków objętych ochroną częściową.

CHARAKTERYSTYKA WĄTROBOWCÓW ŚCIŚLE CHRONIONYCH

Lista wątrobowców ściśle chronionych obejmuje, jak wspomniano wyżej, 37 gatunków należących do 22 rodzajów i 14 rodzin (w niniejszej pracy przyjęto ujęcie taksonomiczne według opracowania Klamy [2006a]). W tej grupie 25 gatunków ma gametofor liściasty i reprezentuje rzędy Haplomitriales, Jungermanniales, Porellales i Fossombroniales (podrzęd Fossombroniineae), 5 – ma ciało wykształcone w postaci plechy prostej, anatomicznie niezróżnicowanej i należy do rzędu Metzgeriales oraz 7 – ma gametofor wykształcony w postaci plechy złożonej, zróżnicowanej na tkanki i reprezentuje klasę Marchantiopsida.

Wśród wątrobowców ściśle chronionych aż 92% gatunków (34 gat.) należy do roślin zagrożonych w Polsce, w tym 17 jest wymierających (kategoria E), 9 – narażonych (kat. V), 3 – rzadkie (kat. R) i 4 – o nieokreślonym zagrożeniu (kat. I) (tabela 2). Na liście znalazł się również miedzik krucholistny *Frullania fragilifolia*, epifityczny wątrobowiec, który został uznany za wymarły (kat. Ex) w Polsce [Klama 2006b], natomiast w 2006 r., po pięćdziesięciu latach od ostatniego notowania, gatunek ten został odnaleziony u podnóża Tatr Zachodnich [Górski 2013]. Warto również podkreślić, że sześć gatunków ściśle w Polsce chronionych znajduje się na liście wątrobowców zagrożonych w Europie [Schumacker i Martiny 1995].

Pod względem typu rozmieszczenia w Europie [Duell 1983], w omawianej grupie wątrobowców zdecydowanie przeważają gatunki oceaniczne i suboceaniczne (18 gat. – 49%), mniejszy udział mają gatunki borealne i subborealne (8 gat. – 22%), zaś najmniejszy gatunki mediterańskie i submediterańskie (5 gat. – 14%) oraz umiar-

owane (3 gat. – 8%). Warto też zaznaczyć, że blisko 46% gatunków (17 gat.) ściśle chronionych wykazuje w Polsce niżowy typ rozmieszczenia, 22% (8 gat.) – niżowo-górski i 32% (12 gat.) – górski (tabela 2).

Analiza siedliskowa gatunków ściśle chronionych wskazuje, że blisko połowa z nich (17 gat.) związana jest z torfowiskami, mszarnikami i wrzosowiskami, blisko jedna trzecia (12 gat.) rośnie na siedliskach leśnych (pniach drzew, butwiejącym drewnie, glebie, kamieniach wystających z gleby), zaś 5 gatunków (14%) preferuje podłoża naziemne w murawach kserotermicznych. Uwagę zwracają 4 gatunki, które na niżu występują w płatach zbiorowisk porastających brzegi oligotroficzných jezior (tabela 2). W grupie wątrobowców ściśle chronionych wyróżniają się również trzy gatunki zaliczone do tzw. reliktywów puszczańskich, czyli roślin ściśle związanych ze środowiskiem lasów pierwotnego pochodzenia; są to: zgiętolist nadrzewny *Anastrophyllum hellerianum*, płozikowiec tarczokowaty *Harpanthus scutatus* i czubek długozębny *Lophozia longidens*. Gatunki te rosną przede wszystkim na butwiejącym drewnie dużych kłód świerkowych lub sosnowych, zaś czubek długozębny może przechodzić również na pnie drzew i głązy wystające z gleby [Klama 2002].

CHARAKTERYSTYKA WĄTROBOWCÓW CZĘŚCIOWO CHRONIONYCH

Na liście gatunków objętych ochroną częściową znalazło się 16 gatunków, które należą do 14 rodzajów i 12 rodzin. Większość wątrobowców częściowo chronionych (14 gat.) ma gametofor wykształcony w postaci ulistnionej łodyżki i należy do podklasy Jungermanniidae (oprócz *Fossombronia wondraczekii*, która należy do rzędu Fossombroniales i podklasy Metzgeriidae). Tylko dwa gatunki, tj. widlicowiec omszony *Apometzgeria pubescens* i widlik podwójny *Metzgeria conjugata*, należące do podklasy Metzgeriidae i rzędu Metzgeriales, ma gametofor wykształcony w postaci prostej, jednorodnej plechy.

Blisko 44% (7 gat.) wątrobowców częściowo chronionych należy w Polsce do roślin zagrożonych, w tym 2 gatunki należą do grupy wymierających (kat. E), 4 – narażonych (kat. V) i 1 – o nieokreślonym zagrożeniu (kat. I). Większość roślin w tej kategorii ochrony (10 gat. – 53%) stanowią organizmy związane z siedliskami leśny-

Tabela 2. Geograficzno-ekologiczna charakterystyka oraz zagrożenie wątrobowców objętych w Polsce ochroną gatunkową**Table 2.** Biogeographical and ecological characterization and red data book categories of law-protected liverworts in Poland

Gatunki	Zagrożone w Polsce	Zagrożone w Europie	Element geograficzny	Element wysokościowy	Element ekologiczny	Relikt puszczański
Wątrobowce ściśle chronione						
<i>Anastrophyllum hellerianum</i>	V		bor-mt	g-r	Epx	x
<i>Asterella saccata</i>	E	V	subcont	n	K	
<i>Barbilophozia kunzeana</i>	V		bor-mt	g-o	T	
<i>Cephalozia catenulata</i>	V		s.suboc-mt	g-r	Epx	x
<i>Cephalozia loitlesbergeri</i>	R		bor-mt	n-d	T	
<i>Cephalozia pleniceps</i>			bor-mt	n-s	D, T	
<i>Cladopodiella fluitans</i>	V		n.suboc	n-g	T	
<i>Cladopodiella francisci</i>	E		n.suboc	n	T	
<i>Fossombronia foveolata</i>	E		n.suboc	n	T, J	
<i>Fossombronia incurva</i>	E	R	n.oc	n	J	
<i>Fossombronia pusilla</i>	I		suboc-submed	n	P, M	
<i>Frullania fragilifolia</i>	Ex		suboc-mt	g-r	Epf, Epl	
<i>Frullania tamarisci</i>	E		w.temp-mt	g-o	Epl, Epf	
<i>Geocalyx graveolens</i>	V		subbor-mt	g-r	Epx, L	
<i>Haplomitrium hookeri</i>	V	R	n.suboc	n-a	J, T	
<i>Harpanthus scutatus</i>	V		n.suboc-mt	g-r	Epx	
<i>Lophozia capitata</i>	E		n.suboc	n	T	
<i>Lophozia laxa</i>	I	RT	n.suboc	n	T	
<i>Lophozia rutheana</i>	E		subarc	n	T	
<i>Lophozia longidens</i>			bor-mt	g-r	Epf, Epl, Epx	x
<i>Mannia fragrans</i>	E		e.submed	n	K	
<i>Metzgeria fruticulosa</i>	E		n.oc	n-d	Epf	
<i>Moerckia hibernica</i>	E		n.bor-dealp	n-d	T	
<i>Odontoschisma denudatum</i>			suboc-mt	n-d	Epx, T	
<i>Odontoschisma sphagni</i>	V		suboc	n	T	
<i>Oxymitra incrassata</i>	E		submed	n	K	
<i>Pallavicinia lyellii</i>	E	V	suboc	n	T	
<i>Porella arboris-vitae</i>	E		w.submed-mt	g-r	Epf, Epl	
<i>Porella platyphylla</i>	E		w.temp	n-d	Epl, Epf	
<i>Reboulia hemisphaerica</i>	R		s.suboc-mt	g-o	Epl	
<i>Riccardia chamedryfolia</i>	E		n.suboc-mt	n	T	
<i>Riccardia incurvata</i>	V		n.suboc	n	T, J	
<i>Riccia ciliifera</i>	E		submed-suboc	n	K	
<i>Riccia huebeneriana</i>	I	R	s.temp	n	S	
<i>Riccia trichocarpa</i>	R		submed	n	K	
<i>Scapania apiculata</i>	E		subarc-subalp	g-r	Epx	
<i>Scapania paludicola</i>	I		bor-mt	g-r	T	
Wątrobowce częściowo chronione						
<i>Apometzgeria pubescens</i>	V		bor-mt	g-o	Epl, Epf	
<i>Bazzania trilobata</i>			subbor	n-a	L	x
<i>Cephalozia macrostachya</i>			suboc	n-g	T, Epx	
<i>Cephaloziella elachista</i>		K	suboc	n	T	
<i>Cephaloziella spinigera</i>	I		n.suboc	n-a	T, H	
<i>Fossombronia wondraczekii</i>	E		temp	n	P, M	
<i>Frullania dilatata</i>			temp	n-d	Epf	
<i>Jungermannia caespiticia</i>			n.suboc	n-d	M	
<i>Marsupella emarginata</i>	V		w.temp-mt	g-o	P, Epl	
<i>Metzgeria conjugata</i>	V		suboc-mt	g-r	Epl	

Tabela 1 c.d.

<i>Nowellia curvifolia</i>	V		suboc-mt	n-g	Epx	
<i>Plagiochila asplenioides</i>			w.temp	n-d	L	x
<i>Porella baueri</i>	E	T	temp-mt	g-r	Epf	
<i>Porella cordaeana</i>			w.temp-mt	g-o	Pot, Epl	
<i>Ptilidium ciliare</i>			bor	n-t	L	
<i>Trichocolea tomentella</i>			suboc-mt	n-d	L, Ż	

Objaśnienia: Zagrożone w Polsce (za: Klama 2006b): Ex – gatunek zaginiony w Polsce, E – wymierający, V – narażony, R – rzadki, I – o nieokreślonym zagrożeniu; Zagrożone w Europie (za: Schumacker, Martiny 1995): V – gatunek narażony, R – rzadki, RT – regionalnie zagrożony, K – niewystarczająco znany, T – taksonomicznie źle zdefiniowany; Element geograficzny (za: Duell 1983): bor – borealny, dealp – dealpejski, e. – wschodni (-o), mt – górski, n. – północny (-no), oc. – oceaniczny, s. – południowy (-wo), subalp – subalpejski, subarc – subarktyczny, subbor – subborealny, subcont – subkontynentalny, submed – submediterranski, suboc – suboceaniczny, temp – umiarkowany; Element wysokościowy: g-o – górski-ogólnogórski, g-r – górski-reglowy, n – niżowy, n-a – niżowo-alpejski, n-d – niżowo-dolnoreglowy, n-g – niżowo-górnoreglowy, n-s – niżowo-subalpejski, n-t – niżowo-subniwalny; Grupa ekologiczna: D – humus naskalny, Epf – epifit, Epl – epilit, Epx – epiksylit, H – kępy torfowcowo-płonnikowe, J – naziemny w zbiorowiskach na piaszczystych brzegach jezior oligotroficznych, K – naziemny w murawach kserotermicznych, L – naziemny w zbiorowiskach leśnych, M – naziemny, na odkrytej mineralnej glebie, P – naziemny na polach, Pot – potokowy, S – naziemny na mulistym dnie wyschniętych stawów i rowów, T – składnik warstwy mszystej torfowisk, mszarników i wrzosowisk, Ż – źródliskowy; Relikt puszczański (za: Klama 2002): x – gatunek jest reliktem puszczańskim.

mi, rosnące na pniach drzew, butwiejącym drewnie, podłożach naziemnych, kamieniach i głazach wystających z gleby (tabela 2). Tylko trzy gatunki (19%) należą do wątrobowców torfowiskowych, również trzy gatunki preferują mineralną glebę na skarpach, w rowach i na polach. Warto zaznaczyć, że dwa wątrobowce, tj. biczyca trójwřębna *Bazzania trilobata* i skosatka zanokcicowata *Plagiochila asplenioides*, należą do relikatów puszczańskich i w środowisku leśnym porastają podłoża naziemne, jak również przechodzą na butwiejące drewno kłód i pniaków [Klama 2002].

W omawianej grupie przeważają wątrobowce o suboceanicznym typie rozmieszczenia w Europie (7 gat. – 44%). Nieco mniej jest gatunków związanych ze strefą umiarkowaną Europy (6 gat. – 38%) i tylko 3 (19%) należą do elementu borealnego i subborealnego (tabela 2). Pod względem rozmieszczenia pionowego, największy udział (9 gat. – 56%) mają tu gatunki niżowo-górskie, mniej jest wątrobowców górskich (5 – gat. 31%) i najmniej wątrobowców niżowych (2 gat. – 13%).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Stopień prawnej ochrony flory wątrobowców Polski jest wysoki i zadowalający. Ponad jedna piąta polskiej hepaticoflory (53 gat. – 22%) objęta jest ochroną gatunkową.

2. Listy wątrobowców prawnie chronionych tworzono głównie w oparciu o kryterium ich zagrożenia i częstości występowania w Polsce; w grupie ściśle chronionych 92% gatunków jest zagrożonych, zaś w grupie częściowo chronionych – 44%.

3. Wśród wątrobowców ściśle chronionych przeważają gatunki niżowe i niżowo-górskie, o oceanicznym/suboceanicznym bądź submediterranskim typie zasięgu, które związane są z silnie zagrożonymi na niżu Polski biotopami bagiennymi i torfowiskowymi, muraw kserotermicznych i piaszczystych brzegów jezior oligotroficznych. Wątrobowce te mogą pełnić rolę gatunków osłonowych dla tych siedlisk i biocenoz.

4. Wątrobowce częściowo chronione mają głównie górski i niżowo-górski typ rozmieszczenia i w większości związane są z biotopami leśnymi. Podobne cechy geograficzno-ekologiczne wykazuje grupa 13 gatunków ściśle chronionych. Wśród omawianych wątrobowców wyróżnia się grupa epifitów (9 gat.), epiksylitów (9 gat.) oraz epigeitów (4 gat.). Niektóre z nich mają cechy relikatów puszczańskich (5 gat.). Wątrobowce leśne objęte ochroną gatunkową mogą pełnić rolę gatunków osłonowych dla zbiorowisk leśnych występujących w piętrach reglowych Karpat i Sudetów, ale także na niżu Polski.

LITERATURA

1. Dombrowska O., Qiu Y.-L. 2004. Distribution of introns in the mitochondrial gene *nad1* in land plants: phylogenetic and molecular evolutionary implications. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32, 246–263.
2. Duell R. 1983. Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina). *Bryologische Beitrage*, 2, 1–114.
3. Górski P. 2013. Rediscovery of the liverwort *Frullania fragilifolia* in Poland. *Polish Botanical Journal*, 58(2), 605–611.
4. Hodgetts, N.G. 2015. Checklist and country status of European bryophytes – towards a new Red List for Europe. *Irish Wildlife Manuals*, No. 84. National Parks and Wildlife Service, Department of Arts, Heritage and the Gaeltacht, Ireland.
5. Kenrick P., Crane P.R. 1997. The origin and early evolution of plants on land. *Nature*, 389, 33–39.
6. Kepel A., Heise W., Pawlaczyk P., Urbański P., Górski P. 2012. Aktualizacja listy gatunków roślin objętych ochroną gatunkową oraz wskazania dla ich ochrony. *Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody SALAMANDRA*, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Poznań.
7. Klama H. 2002. Relikty puszczańskie we florze wątrobowców zbiorowisk leśnych Puszczy Białowieskiej. [W:] Suszka J. (red.), *Zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska X. Zeszyty Naukowe ATH Nr 7, Inżynieria Włókiennicza i Ochrona Środowiska*, 3, 244–260.
8. Klama H. 2003. Rozdział 5. Różnorodność gatunkowa – wątrobowce i glewiki. [W:] Andrzejewski R., Weigle A. (red.), *Różnorodność biologiczna Polski. Drugi polski raport – 10 lat po Rio*. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa, 49–58.
9. Klama H. 2005. Ochrona gatunkowa wątrobowców w Polsce. [W:] Kasza H. (red.), *Zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska XII. Zeszyty Naukowe ATH Nr 19, Inżynieria Włókiennicza i Ochrona Środowiska*, 6, 113–131.
10. Klama H. 2006a. Systematic catalogue of Polish liverwort and hornwort taxa. [In:] Szweykowski J., *An annotated checklist of Polish liverworts and hornworts*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 83–100.
11. Klama H. 2006b. Red list of the liverworts and hornworts in Poland – Czerwona lista wątrobowców i glewików w Polsce. [In:] Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaż Z. (eds), *Red list of plants and fungi in Poland – Czerwona lista roślin i grzybów Polski*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 21–33.
12. Klama H. 2007a. Fitosocjologia a ochrona przyrody. [W:] Kasza H., Klama H. (red.), *Zapobieganie zanieczyszczeniu, przekształcaniu i degradacji środowiska XIV*. Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała, 61–88.
13. Klama H. 2007b. Law-protected liverworts in Poland. *Nowellia Bryologica*, numero special, 34, 42–48.
14. Mishler B., Lewis L.A., Buchheim M.A., Renzaglia K.S., Garbary D.J., Delwiche C.F., Zechman F. W., Kantz T.S., Chapman R.L. 1994. Phylogenetic relationships of the „green algae” and „bryophytes”. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 1, 451–483.
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2001 r. w sprawie określenia listy gatunków roślin rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową oraz zakazów właściwych dla tych gatunków i odstępstw od tych zakazów (Dz. U. Nr 106, Poz. 1167).
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1764).
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2012 r., poz. 81).
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 1409).
19. Schumacker R., Martiny P. 1995. Red Data Book of European Bryophytes. Part 2: Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. [In:] *Red Data Book of European Bryophytes*. The European Committee for the Conservation of Bryophytes, Trondheim, 31–193.
20. Söderström L., Hagborg A, von Konrat M., Bartholomew-Began S., Bell D, Briscoe L., Brown E., Cargill D.C., Costa D.P., Crandall-Stotler B.J., Cooper E.D., Dauphin G., Engel J.J., Feldberg K., Glenny D., Gradstein S.R., He X., Heinrichs J., Hentschel J., Ilkiu-Borges A.L., Katagiri T., Konstantinova N.A., Larraín J., Long D. G., Nebel M., Pócs T., Puche F., Reiner-Drehwald E., Renner M.A.M., Sass-Gyarmati A., Schäfer-Verwimp A., Segarra-Moragues J.G., Stotler R. E., Sukkharak P., Thiers B.M., Uribe J., Váña J., Villarreal J. C., Wigginton M, Zhang L., Zhu R.-L. 2016. World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys*, 59, 1–828. doi: 10.3897/phytokeys.59.6261.
21. Szweykowski J. 2006, *An annotated checklist of Polish liverworts and hornworts*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 7–82.
22. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880 ze zm.).
23. Wellman C.H., Osterloff P.L., Mohiuddin U. 2003. Fragments of the earliest land plants. *Nature*, 125, 282–285.