

Iceland 
Liechtenstein
Norway grants

Świat Karpat

Podręcznik do edukacji ekologicznej



stowarzyszenie
ekopsychologia

Zakliczyn 2022

**Podręcznik „Świat Karpat” w języku słowackim
i angielskim był wydany przez
DAPHNE - Instytut Ekologii Stosowanej
Inicjatywa na Rzecz Ekoregionu Karpackiego
Thüringer Ökoherz**

Bratysława 2009





Strona redakcyjna wydania polskiego

Redaktorzy

merytoryczni:

Marta Wantuch, Piotr Kłapyta,
Monika Ochwat-Marcinkiewicz

Autorzy tekstu:

Marta Wantuch, Piotr Kłapyta,
Martina Badidová Brinzíková, Erik Baláž, Mária Bizubová, István Csaba Botos,
Marek Brinzík, Jan Dušek, Peter Fedor, Jana Fedorová, Dobromil Galvánek,
Anna Guttová, Michal Hájek, Monika Chrenková, Biljana Macura, Józef
Michalek, Katarína Mišíková, Monika Ochwat-Marcinkiewicz, Soňa Ripková,
Alexander Seyboth, Tibor Sos, Miroslav Tadić, Lydia Tasenkevich, Dan
Turtureanu, Marcel Uhrin, Vít Zavadil

Recenzenci:

Marta Wantuch, Piotr Kłapyta

Autorzy

fotografii:

Piotr Kłapyta
Tibor Sos, Richard Watzka, Michal Babnič, Tomáš Dražil, Josef P. Halda,
Milan Janák, František Mihál, Braňo Molnár, Jozef Kormančík, Andrea
Královičová, Peter Olekšák, Ján Ripka, Ján Šeffler, Viera Šefflerová Stanová,
archive of DAPHNE

Rysunki:

Richard Watzka, archiwum DAPHNE

Tłumaczenie

tekstów

angielskich

na język polski:

Biuro Tłumaczeń „FATIX”

Wydawca:

Copyright © by Stowarzyszenie Ekopsychologia
ul. Grabina 6/18, 32-840 Zakliczyn
tel.: 785 341 089
e-mail: ekopsychologia@ekopsychologia.pl
www.ekopsychologia.pl

Projekt, skład i druk:

Oficina Wydawnicza Liber Novum
www.libernovum.pl

Iceland 
Liechtenstein
Norway grants

Publikacja została wydana w ramach projektu „Świat Karpat”,
dofinansowanego ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2014-2021
w ramach programu:
„Środowisko, Energia i Zmiany klimatu”.
www.eeagrants.org

Za treść w dofinansowanej publikacji odpowiada beneficjent.

ISBN 978-83-921432-5-3

EAN 9788392143253

Strona redakcyjna wydania angielskiego

Redaktorzy: Silvia Herianová, Carole Hodge, Andrea Královičová

Autorzy tekstu: Martina Badidová Brinzíková, Erik Baláž, Mária Bizubová, István Csaba Botos, Marek Brinzík, Jan Dušek, Peter Fedor, Jana Fedorová, Dobromil Galvánek, Anna Guttová, Michal Hájek, Monika Chrenková, Biljana Macura, Józef Michałek, Katarína Mišíková, Monika Ochwat-Marcinkiewicz, Soňa Ripková, Alexander Seyboth, Tibor Sos, Miroslav Tadic, Lydia Tassenkevich, Dan Turtureanu, Marcel Uhrin, Vít Zavadil

Autorzy działań: Monika Chrenková, Barbara Immerová, Viera Lasáková, Katarína Polláková

Recenzenci: Adrian-lovu Biris, Tomáš Brinke, Daniel Dítě, Jelka Crnobrnja Isailovic, Milan Janák, Ivan Jarić, Andrea Královičová, Svatava Kubešová, Zdeněk Palice, Anna Ronikier, Wojciech Sierka, Lídia Turanová, Milan Valachovič, Mircea Verghelet, Zbigniew Witkowski

Szczególne podziękowania należą się Mirkowi Kutálowi za dostarczenie danych do tekstów dotyczących dużych drapieżników.

**Tłumaczenie
tekstów słowackich
i czeskich na język
angielski:**

Silvia Herianová

Redakcja i korekta: Carole Hodge, Silvia Herianová

**Autorzy
fotografii:**

Tibor Sos, Richard Watzka, Michal Babnič, Tomáš Dražil, Josef P. Halda, Milan Janák, František Mihál, Braňo Molnár, Jozef Kormančík, Andrea Královičová, Peter Olekšák, Ján Ripka, Ján Šeffler, Viera Šefflerová Stanová, archive of DAPHNE

Rysunki: Richard Watzka, archiwum DAPHNE

Grafika i projekt: Richard Watzka, RWDesign (www.rwdesign.sk)

Okładka: Richard Watzka

Wydawca: DAPHNE - Instytut Ekologii Stosowanej (www.daphne.sk), Bratysława

Współpraca: Inicjatywa na Rzecz EkoRegionu Karpackiego (www.carpat.es.org),
Bratysława,
Thüringer Ökoherz (www.oekoherz.de), Weimar

Wsparcie finansowe: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (www.dbu.de) w ramach projektu „Świat Karpat - podnoszenie świadomości na temat bioróżnorodności Karpat”.

Druk: Cicero, s.r.o., Bratysława

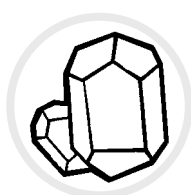
ISBN 978-80-89133-18-5

EAN 9788089133185

© DAPHNE 2009



Tytuł rozdziału (imię i nazwisko autora) / imię i nazwisko recenzenta



Spis treści	5
Od Redakcji wydania polskiego (Marta Wantuch)	9
O projekcie <i>Świat Karpat</i>	9
O Stowarzyszeniu Ekopsychologia	10
O podręczniku <i>Świat Karpat</i>	10
O piętrach roślinności w polskich Karpatach	11
O ochronie przyrody w Polsce	13
O siedliskach, dyrektywach i Naturze 2000	16
Mapy – obszar stosowania Konwencji Karpackiej w Polsce	19
Zdjęcia gatunków chronionych	22
1. Wprowadzenie (Andrea Královičová)	29
2. Środowisko abiotyczne Karpat	
(Piotr Kłapyta, Mária Bizubová) / Lídia Turanová	33
Zajęcia (Barbara Immerová)	43
Karty pracy	45
3. Różnorodność biologiczna Karpat	49
Ogólny obraz różnorodności siedlisk i gatunków (wszyscy autorzy i recenzenci poniżej)	51
Rośliny naczyniowe	
(Lydia Tasenkevich, Dan Turtureanu) / Andrea Královičová	53
Mszaki (Katarína Mišíková) / Svatava Kubešová	54
Porosty (Anna Guttová) / Zdeněk Palice	54
Grzyby (Soňa Ripková) / Anna Ronikier	58
Ssaki (Marcel Uhrin) / Milan Janák	60
Ptaki (Marek Brinzík) / Tomáš Brinke	61
Gady (Tibor Sos, Biljana Macura) / Jelka Crnobrnja Isailovic	61
Płazy (Vít Zavadil) / Jelka Crnobrnja Isailovic	63
Ryby i minogokształtne (Jan Dušek) / Ivan Jaric	66
Bezkęgowce	
(Peter Fedor, Jana Fedorová, Marta Wantuch) / Wojciech Sierka ..	67
Rysunki gatunków	69
3.1 Siedliska leśne w Karpatach	73
Znaczenie i funkcje (Erik Baláž) / Iovu-Adrian Biris	75
Siedliska (Erik Baláž, Marta Wantuch) / Iovu-Adrian Biris	77
Rośliny naczyniowe	
(Lydia Tasenkevich, Dan Turtureanu) / Andrea Královičová	81
Mszaki (Katarína Mišíková) / Svatava Kubešová	83
Porosty (Anna Guttová) / Zdeněk Palice	85
Grzyby (Soňa Ripková) / Anna Ronikier	88
Ssaki (Marcel Uhrin) / Milan Janák	92
Ptaki (Marek Brinzík) / Tomáš Brinke	94
Gady (Tibor Sos, Biljana Macura) / Jelka Crnobrnja Isailovic	96



Bezkręgowce (<i>Peter Fedor, Jana Fedorová, Marta Wantuch</i>)	
/ <i>Wojciech Sierka</i>	98
Rysunki gatunków	101
3.2 Siedliska łąkowe i murawowe w Karpatach	117
Znaczenie i funkcje (<i>Dobromil Galvánek</i>)	
/ <i>Milan Valachovič</i>	120
Siedliska (<i>Dobromil Galvánek, Marta Wantuch</i>)	
/ <i>Milan Valachovič</i>	121
Rośliny naczyniowe (<i>Lydia Tasenkevich, Dan Turtureanu</i>)	
/ <i>Andrea Královičová</i>	127
Przystosowania roślin do życia w górach (<i>Marta Wantuch</i>)	128
Mszaki (<i>Katarína Mišíková</i>) / <i>Svatava Kubešová</i>	129
Porosty (<i>Anna Guttová</i>) / <i>Zdeněk Palice</i>	129
Grzyby (<i>Soňa Ripková</i>) / <i>Anna Ronikier</i>	130
Ssaki (<i>Marcel Uhrin</i>) / <i>Milan Janák</i>	131
Ptaki (<i>Marek Brinzík</i>) / <i>Tomáš Brinke</i>	132
Gady (<i>Tibor Sos, Biljana Macura</i>) / <i>Jelka Crnobrnja Isailovic</i>	134
Bezkręgowce (<i>Peter Fedor, Jana Fedorová, Marta Wantuch</i>)	
/ <i>Wojciech Sierka</i>	135
Rysunki gatunków	139
3.3 Wodne i mokradłowe siedliska w Karpatach	147
Znaczenie i funkcje (<i>Michal Hájek</i>) / <i>Daniel Dítě</i>	149
Siedliska (<i>Michal Hájek, Marta Wantuch</i>) / <i>Daniel Dítě</i>	150
Rośliny naczyniowe (<i>Lydia Tasenkevich, Dan Turtureanu</i>)	
/ <i>Andrea Královičová</i>	154
Mszaki (<i>Katarína Mišíková</i>) / <i>Svatava Kubešová</i>	155
Porosty (<i>Anna Guttová</i>) / <i>Zdeněk Palice</i>	155
Grzyby (<i>Soňa Ripková</i>) / <i>Anna Ronikier</i>	156
Ssaki (<i>Marcel Uhrin</i>) / <i>Milan Janák</i>	156
Ptaki (<i>Marek Brinzík</i>) / <i>Tomáš Brinke</i>	157
Gady (<i>Tibor Sos, Biljana Macura</i>) / <i>Jelka Crnobrnja Isailovic</i>	159
Płazy (<i>Vít Zavadil</i>) / <i>Jelka Crnobrnja Isailovic</i>	160
Ryby i minogokształtne (<i>Jan Dušek</i>) / <i>Ivan Jaric</i>	163
Bezkręgowce (<i>Peter Fedor, Jana Fedorová, Marta Wantuch</i>)	
/ <i>Wojciech Sierka</i>	166
Rysunki gatunków	168
3.4 Siedliska ekstremalne w Karpatach	177
Siedliska (<i>Marcel Uhrin</i>) / <i>Andrea Královičová</i>	179
Rośliny naczyniowe (<i>Lydia Tasenkevich, Dan Turtureanu</i>)	
/ <i>Andrea Královičová</i>	182
Mszaki (<i>Katarína Mišíková</i>) / <i>Svatava Kubešová</i>	183
Porosty (<i>Anna Guttová</i>) / <i>Zdeněk Palice</i>	184
Grzyby (<i>Soňa Ripková</i>) / <i>Anna Ronikier</i>	185
Ssaki (<i>Marcel Uhrin</i>) / <i>Milan Janák</i>	185
Ptaki (<i>Marek Brinzík</i>) / <i>Tomáš Brinke</i>	187
Gady (<i>Tibor Sos, Biljana Macura</i>) / <i>Jelka Crnobrnja Isailovic</i>	188





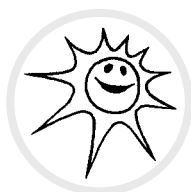
Bezkregowce (<i>Peter Fedor, Jana Fedorová, Marta Wantuch</i>) / <i>Wojciech Sierka</i>	188
Rysunki gatunków	190
Zajęcia (<i>Monika Chrenková, Barbara Immerová, Viera Lasáková,</i> <i>Katarína Polláková</i>)	195
Literatura uzupełniająca	241
Karty pracy	243

4. Człowiek i bioróżnorodność w Karpatach



(<i>Marta Wantuch, Miroslav Tadic</i>) / <i>Zbigniew Witkowski</i>	333
Wprowadzenie	335
Początki i rozwój osadnictwa w polskich Karpatach	336
Dziedzictwo historyczne i kulturowe	339
Współczesny wpływ człowieka na środowisko	342
Wnioski	352
Zajęcia (<i>Monika Chrenková, Viera Lasáková</i>)	353
Karty pracy	364

5. Ochrona różnorodności biologicznej w Karpatach



(<i>Monika Chrenková, Marta Wantuch</i>) / <i>Mircea Verghet</i>	377
Globalne znaczenie różnorodności biologicznej Karpat	380
Wpływ UE na różnorodność biologiczną w Karpatach	382
Ogólnokarpackie inicjatywy na rzecz ochrony różnorodności biologicznej	384
Ochrona różnorodności biologicznej w poszczególnych krajach ..	386
Poziom lokalny – rola organizacji pozarządowych/społeczności lokalnych w ochronie przyrody	387
Zajęcia (<i>Monika Chrenková</i>)	393
Karty pracy	405

6. Konkretnie przykłady ochrony i mądrego wykorzystania bioróżnorodności w Karpatach



Polska: Tradycyjny wypas w Tatrach/Beskidach (<i>Monika Ochwat Marcinkiewicz, Józef Michałek</i>)	425
Słowacja: Ekologiczna rewitalizacja doliny rzeki Olšavica – udany projekt rewitalizacji terenu i jego ochrony przed powodzią (<i>Martina Badidová Brinžíková</i>)	428
Węgry: Ochrona dużych drapieżników na Węgrzech (<i>István Csaba Botos</i>)	429
Republika Czeska: Białe Karpaty – powrót do tradycji (<i>Martina Badidová Brinžíková</i>)	431
Niemcy: Tradycyjne sady (<i>Alexander Seyboth</i>)	433

7. Bibliografia	437
Bibliografia wydania polskiego	439



Karpaty są unikalnym naturalnym skarbem o wyjątkowym pięknie i wartości przyrodniczej, ważną ostoją różnorodności biologicznej, obszarem źródłiskowym głównych rzek, istotnym siedliskiem i ostoją dla wielu zagrożonych gatunków roślin i zwierząt oraz największym w Europie obszarem lasów pierwotnych, (...) Karpaty stanowią istotne środowisko przyrodnicze, gospodarcze, kulturowe, rekreacyjne oraz środowisko życia w sercu Europy, dzielone przez wielu ludzi i wiele państw; czytamy w Ramowej Konwencji o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat sporządzonej w dniu 22 maja 2003 r. w Kijowie czyli w tzw. **Konwencji Karpackiej** (ang. *Carpathian Convention*, <http://www.carpathianconvention.org>, dostęp 06.06.2022 r.), której stronami jest siedem państw – Czechy, Polska, Rumunia, Serbia, Słowacja, Ukraina oraz Węgry. Konwencja Karpacka, jest drugą w skali świata, po Konwencji Alpejskiej, umową międzynarodową dotyczącą pojedynczego regionu górskiego. Jej głównym celem jest prowadzenie wszechstronnej polityki i współpraca na rzecz ochrony i zrównoważonego rozwoju Karpat dla poprawy jakości życia, wzmocnienia miejscowej gospodarki i społeczności lokalnych oraz zachowania walorów przyrodniczych i dziedzictwa kulturowego tego obszaru. Zapisy Konwencji Karpackiej w Polsce dotyczą obszaru 200 gmin, położonych na terenie trzech województw: małopolskiego, śląskiego i podkarpackiego (patrz mapa 1).

Za wdrażanie zapisów Konwencji Karpackiej odpowiadają rządy państw, które ją ratyfikowały ale u podstaw realizacji poszczególnych postanowień tej umowy międzynarodowej leżą często decyzje podejmowane przez lokalne społeczności. Zaangażowanie mieszkańców ma kluczowe znaczenie dla zachowania walorów przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych regionu karpackiego dlatego niezmiernie ważne są działania promocyjne, informacyjne i edukacyjne podnoszące świadomość społeczną w tym zakresie. Istotne jest poznanie i zrozumienie otaczającej nas przyrody, procesów w niej zachodzących i ich wpływu na nasze zdrowie oraz jakość naszego życia. Różnorodność biologiczna i krajobrazowa jest przecież czymś, co chronimy bądź nie, podejmując codzienne decyzje. Wybór środka transportu, kupowanych produktów, sposobu spędzania wolnego czasu, a nawet sadzonych w ogrodzie roślin jest ważny nie tylko z punktu widzenia ochrony przyrody ale także ze względu na społeczno-ekonomiczny rozwój regionu, w którym żyjemy.



O projekcie *Świat Karpat*

Celem realizowanego przez Stowarzyszenie Ekopsychologia projektu *Świat Karpat* jest edukacja społeczności lokalnej w zakresie ekosystemów, gatunków i siedlisk, objętych ochroną na obszarze Karpat. Zaplanowane w ramach projektu działania obejmują:

- wydanie podręcznika *Świat Karpat*, zawierającego zestaw 55 scenariuszy i kart pracy do wykorzystania przez nauczycieli różnych przedmiotów,
- opracowanie strony internetowej *Świat Karpat*, na której zostanie udostępniony podręcznik w formie interaktywnych treści oraz pomocy dydaktycznych wraz z leksykonem gatunków chronionych,
- szkolenia dla nauczycieli, edukatorów i studentów *Świat Karpat* na temat efektywnego i angażującego wykorzystania podręcznika *Świat Karpat* w edukacji formalnej (28 dwudniowych szkoleń),
- konkurs dla dzieci i młodzieży *Pan Żubr we własnej osobie*, realizowany w dwóch turach w oparciu o internetową grę o tym samym tytule.

Projekt *Świat Karpat* jest realizowany od 01.01.2022 r. do 31.03.2024 r. ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2014–2021 w ramach programu: *Środowisko, Energia i Zmiany klimatu*.



O Stowarzyszeniu Ekopsychologia

Stowarzyszenie Ekopsychologia zostało założone w 2003 r. przez grupę przyjaciół, studiujących psychologię stosowaną.

Jego celem było i jest inicjowanie, realizowanie i promowanie działań na rzecz ochrony środowiska oraz budowanie społecznej odpowiedzialności za dziedzictwo naturalne ze szczególnym uwzględnieniem kształtowania postawy aktywności i rozwoju społeczeństwa obywatelskiego.

Stowarzyszenie z czasem nabyło doświadczenie w zakresie animowania i zarządzania działaniami oraz realizowania kompleksowych projektów we współpracy z partnerami publicznymi i prywatnymi. Obecnie Stowarzyszenie Ekopsychologia realizuje działania w skali lokalnej, regionalnej i międzynarodowej na rzecz zrównoważonego rozwoju Karpat.

Przedstawiciele Stowarzyszenia brali udział w pracach Grup Roboczych Ramowej Konwencji o Ochronie i Zrównoważonym Rozwoju Karpat oraz w spotkaniach Konferencji Stron Konwencji Karpackiej, reprezentując potrzeby mieszkańców polskich Karpat.

Nasze działania kierujemy do dzieci i młodzieży, przedstawicieli organizacji pozarządowych, nauczycieli, przedsiębiorców, świata nauki, przedstawicieli samorządów lokalnych i regionalnych oraz całej społeczności regionu karpackiego.



O podręczniku Świat Karpat

Świat Karpat. Podręcznik do edukacji ekologicznej został po raz pierwszy wydany w języku słowackim ponad 10 lat temu (w 2009 r.). W tym czasie, m.in. w związku z ciągłym, szybkim rozwojem nauk biologicznych, wiele znajdujących się w nim informacji przestało być aktualnych. Coraz szersze zastosowanie badań genetycznych spowodowało np. zmiany w systematyce szeregu organizmów. Wyodrębniono nowe gatunki, np. **padalca kolchickiego** (*Anguis colchica*), a część zawartych w podręczniku nazw gatunkowych została zmieniona. Dokonano ważnych odkryć archeologicznych, uzupełniających naszą wiedzę na temat najwcześniejszej obecności człowieka w Karpatach. W pewnym zakresie zmieniło się też podejście do ochrony przyrody, pojawiły się nowe trendy, opracowano nowe dokumenty, powstały kolejne obszary chronione, a część z już istniejących uzyskała dodatkowy status np. obszarów chronionych w ramach Konwencji Ramsarskiej (dotyczącej ochrony obszarów wodno-błotnych). Opracowując obecne wydanie książki, staraliśmy się zatem zmiany te wziąć pod uwagę.

Treść podręcznika, poza aktualizacją, wymagała również w niektórych miejscach dopasowania do potrzeb polskiego Czytelnika, głównie w zakresie zagadnień i pojęć odmiennie definiowanych w Polsce i na Słowacji. Dwie istotne zmiany dotyczyły podziału geograficznego Karpat (rozdział 2) oraz charakterystycznego układu roślinności w górach, gdzie Słowacy wyróżniają kolejne strefy roślinności (np. strefa dębowo-bukowa, bukowa), natomiast w polskojęzycznej literaturze stosuje się podział na piętra roślinności (piętro pogórza, piętro regla dolnego itd.). Ponadto w podręczniku dodano, istotne według Redakcji, informacje na temat organizacji ochrony przyrody w Polsce, przystosowań roślin do życia w górach, rozwoju osadnictwa w polskiej części Karpat, a także liczebności populacji wybranych gatunków w polskich Karpatach.

Autorzy do opracowania podręcznika wybrali **metodę siedliskową**. Siedliska podzielono na cztery podstawowe rodzaje: **siedliska leśne, łąkowe i murawowe, wodne i mokradłowe oraz ekstremalne**. Dla każdego rodzaju siedliska opisano główne grupy organizmów, które w nim występują czyli rośliny naczyniowe, mszaki, porosty, grzyby, ssaki, ptaki, gady, płazy, ryby i bezkręgowce. Należy tutaj zwrócić uwagę, że podział na powyższe rodzaje nie jest jednoznaczny i dane siedlisko można czasem przyporządkować np. do trzech grup jednocześnie, jak chociażby torfowisko wysokie będące zarówno siedliskiem murawowym, mokradłowym jak i ekstremalnym. W polskim wydaniu podręcznika wprowadzono pewne modyfikacje w opisach oraz nazewnictwie siedlisk odnosząc je bezpośrednio do siedlisk zawartych w tzw. dyrektywie siedliskowej, o czym szersze informacje Czytelnik znajdzie poniżej.



O piętrach roślinności w polskich Karpatach



Obserwując dany teren można wyodrębnić wielogatunkowe płaty roślinności, tworzące pewną przestrzenną całość, które określamy jako **zbiorowiska** np. mogą to być zbiorowiska łąkowe czy leśne. Poszczególne zbiorowiska różnią się między sobą składem gatunkowym. *Zbiorowisko charakteryzujące się takim swoistym zestawem gatunków, powtarzającym się w przyrodzie w podobnych warunkach siedliskowych, nazywamy zespołem roślinnym* (Mirek, 1996, s. 237). Niektóre zespoły wyróżniają się szeroką tolerancją na zmieniające się warunki siedliskowe inne bardzo wąską. W górach rozmieszczenie poszczególnych zespołów roślinnych jest w dużej mierze uzależnione od wysokości nad poziomem morza.

Roślinność – ogół zbiorowisk roślinnych występujących na pewnym obszarze, np. roślinność Pogórza Przemyskiego, roślinność Pienińskiego Parku Narodowego itp.

Flora – ogół gatunków roślin występujących na jakimś obszarze, np. flora Karpat, flora Beskidu Śląskiego, flora Popradzkiego Parku Krajobrazowego itp.

Wędrując po wysokich górach np. po Tatrach, z łatwością zauważymy, że wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza maleje wysokość roślinności – od lasów, przez zarośla kosodrzewiny po niskie murawy wysokogórskie. Zauważalne jest też, że zmiany te nie zachodzą stopniowo lecz skokowo, a roślinność tworzy wyraźne strefy ułożone piętrowo jedno nad drugim. Ten charakterystyczny dla gór **piętrowy układ roślinności wynika ze zmian klimatycznych zachodzących wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza** (spada temperatura, wrasta suma opadów, skraca się okres wegetacyjny, wydłuża okres zalegania pokrywy śnieżnej). **W Karpatach możemy wyróżnić sześć pięter roślinności: piętro pogórza, piętro regla dolnego, piętro regla górnego, piętro subalpejskie (kosodrzewiny), piętro alpejskie (halne) i piętro subniwalne (turniowe).**

Na pogórzach regiel dolny występuje jedynie na wyższych wzniesieniach. W Beskidach najwyższym piętrem bywa piętro regla górnego, ale nawet ono nie wykształca się w wielu niższych pasmach (np. w Beskidzie Niskim). W Beskidzie Żywieckim na Pilsku najwyższym piętrem jest piętro kosodrzewiny, natomiast na Babiej Górze powyżej piętra kosodrzewiny obecne jest jeszcze piętro alpejskie ale rozwinięte słabiej niż w Tatrach, w których występuje pięć pięter roślinności: piętro regla dolnego, piętro regla górnego, piętro kosodrzewiny, piętro alpejskie oraz piętro subniwalne. Granice poszczególnych pięter przebiegają w Tatrach średnio o 100 m wyżej niż w Beskidach. Wyjątkowy jest układ pięter roślinności w Bieszczadach, gdzie brak regla górnego, a nad buczynami regla dolnego odnajdziemy **zarośla olszy zielonej** (*Alnus viridis*), a ponad nimi otwarte zbiorowiska **połonin**.

Piętro pogórza sięgające zwykle do około 600 m n.p.m., jest piętrem najsilniej przekształconym przez człowieka. Pierwotnie dominowały tutaj **grądy**, czyli wielogatunkowe lasy liściaste, a w dolinach rzecznych **łęgi**. Obecnie zbiorowiska te zachowały się w bardzo niewielu miejscach gdyż zostały wycięte, a grunty przekształcone w łąki i pola uprawne. *Grądy są typem ekosystemu leśnego, który w wyniku historycznej działalności człowieka utracił na ziemiach polskich chyba największą część swojego pierwotnego arealu. Przyczyniła się do tego wyjątkowa przydatność siedlisk grądowych do rolnictwa i osadnictwa, co doprowadziło do ich znacznego odlesienia* – czytamy w *Poradniku ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* (Herbich, 2004, s. 119). Drzewostan grądu subkontynentalnego (obejmującego swym zasięgiem wschodnią Polskę, w Karpatach po regiel dolny) składa się zwykle z trzech lub czterech warstw i zbudowany jest z **dębu szypułkowego** (*Quercus robur*), **graba pospolitego** (*Carpinus betulus*), **lipy drobnolistnej** (*Tilia cordata*) i **kłonu pospolitego** (*Acer platanoides*). Na południu Polski znaczną domieszkę stanowi **buk zwyczajny** (*Fagus sylvatica*) oraz **jodła pospolita** (*Abies alba*).

Piętro regla dolnego rozciąga się średnio od 550 do 1150 m n.p.m., w Tatrach od podnóży do około 1200–1250 m n.p.m. Naturalnie występują tutaj głównie lasy mieszane z dominacją **buka zwyczajnego** i **jodły pospolitej**. Na siedliskach żyznych, jak również nieco uboższych, występują żyzne **buczyny** ze słabo rozwiniętą warstwą krzewów, natomiast w runie

z licznymi **geofitami wczesnowiosennymi** m.in. **zawilcem gajowym** (*Anemone nemorosa*), **żywcem gruczołowatym** (*Cardamine glanduligera*), a na zachodzie **żywcem dziewięciolistnym** (*C. enneaphyllus*). Na siedliskach ubogich, w miejscach narażonych na działanie niekorzystnych czynników abiotycznych (stromie stoki, wierzchołki wzniesień) rosną z kolei kwaśne buczyny o ubogim runie zdominowanym przez trawy, krzewinki oraz mchy. Niewielkie płaty zajmują jaworzyny, prawdziwymi rarytasami są rosnące na podłożu węglanowym w Pieninach ciepłolubne buczyny, z występującymi w runie licznymi gatunkami storczyków, oraz murawy naskalne. Dużo drzewostanów bukowych zostało wyciętych i zastąpionych sztucznymi nasadzeniami świerka. Przy dolnej granicy piętra częste są łąki i pola uprawne.

Piętro regła górnego rozciąga się w Tatrach średnio od 1250 do 1550 m n.p.m., natomiast w Beskidach średnio od 1150 m n.p.m. do 1390 m n.p.m. (na Babiej Górze). Brak tego piętra w Bieszczadach. Dominującym zbiorowiskiem jest **bór świerkowy** zróżnicowany w zależności od podłoża na dwa zespoły. Na zasobnym w węglan wapnia podłożu występuje bogatsza florystycznie nawapienna świerczyna górnoreglowa (Tatry, rez. Wysokie Skałki w Małych Pieninach) natomiast na podłożu krystalicznym rozwija się acidofilna świerczyna górnoreglowa. W wąskim pasie tuż przy górnej granicy lasu, na stromych zboczach w Tatrach Wysokich, można spotkać las limbowo-świerkowy z domieszką **modrzewia europejskiego** (*Larix decidua*). Luźny drzewostan budują **sosna limba** (*Pinus cembra*) oraz **świerk pospolity** (*Picea abies*).

Górna granica lasu czyli granica występowania drzew w górach, zależy głównie od czynników klimatycznych ale na jej przebieg ma również wpływ rzeźba terenu, podłoże, a także działalność człowieka. Wskutek długotrwałego gospodarowania (wycinanie drzew i zarośli, wypas) górna granica lasu może zostać znacznie obniżona. Jej przebieg w polskich Karpatach waha się od 1100 do 1650 m n.p.m. W miarę zbliżania do górnej granicy lasu, świerkowe drzewostany górnoreglowe rozrzedzają się, drzewa zmniejszają swoje rozmiary, tworzą charakterystyczne **biogrupy**, a także przybierają **formę sztandarową** o jednostronnie wyprofilowanej koronie wskazującej dominujący kierunek wiatru (Mirek, 1996, s. 268–269). W Bieszczadach górną granicę lasu tworzą skarłale drzewostany buczyny karpackiej. Drzewa są tu mocno pokrzywione, stąd tę postać lasu bukowego nazywamy **buczyną krzywulcową**.

Piętro subalpejskie (kosodrzewiny) rozciąga się powyżej górnej granicy lasu, w Tatrach średnio od 1550 do 1700–1800 m n.p.m., na Babiej Górze średnio od 1390 do 1650 m n.p.m. oraz na kopule szczytowej Pilska (1557 m n.p.m.). Rosną tutaj stosunkowo zwarte **zarośla kosodrzewiny** (*Pinus mugo*), której może towarzyszyć **jarzab pospolity** czyli **jarzębina** (*Sorbus aucuparia*), **brzoza karpacka** (*Betula carpatica*), **porzeczka alpejska** (*Ribes alpinum*), różne gatunki **wierzby** (*Salix* spp.). Wśród zarośli kosodrzewiny w miejscach wilgotnych rozwijają się bujnie **ziołorośla wysokogórskie**.

Piętro alpejskie (halne) w polskich Karpatach jest obecne jedynie w **Tatrach** od około 1800 do 2300 m n.p.m. oraz **na Babiej Górze** od około 1650 m n.p.m. Dominują tutaj **murawy wysokogórskie**, na podłożu kwaśnym reprezentowane przez zespół **situ skuciny** (*Juncus trifidus*) i niewysokiej trawy **boimki dwurzędowej** (*Oreochloa disticha*), a na podłożu wapiennym przez wyjątkowo bogaty zespół **kostrzewy pstrej** (*Festuca varia*) czyli podobnie jak boimka trawy z rodziny wiechlinowatych (*Poaceae*).

Piętro subniwalne (turniowe) występuje w **Tatrach** powyżej 2300 m n.p.m. i charakteryzuje się dominacją nagich skał oraz niemal zupełnym brakiem gleby. Mimo pozornej nieobecności żywych organizmów, występuje tu około 120 gatunków roślin naczyniowych, a także liczne gatunki porostów, które jako **organizmy pionierskie** są wyjątkowo odporne na panujące na dużych wysokościach trudne warunki siedliskowe. Dominuje **zespół boimki dwurzędowej** tworzący niskie, rozmieszczone kępkowo murawy.





O ochronie przyrody w Polsce

Człowiek od bardzo dawna chronił pewne elementy środowiska przyrodniczego m.in. z powodów religijnych np. święte drzewa czy ekonomicznych np. wprowadzona przez Władysława Jagiełłę w 1423 r. ochrona **cisa** (*Taxus baccata*). O ochronie przyrody jako całości możemy jednakże mówić dopiero w XX w. Wtedy bowiem uświadomiliśmy sobie, że **przyroda nie jest prostą sumą tworzących ją elementów lecz złożoną i wciąż słabo poznaną siecią wzajemnych zależności, której jesteśmy częścią.**

Druga połowa XX w. to także upowszechnienie się w świadomości międzynarodowej dwóch kluczowych pojęć jakimi są zrównoważony rozwój oraz różnorodność biologiczna. W Polsce zasada zrównoważonego rozwoju zyskała rangę konstytucyjną (art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej), a definicja zrównoważonego rozwoju znalazła się w *Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* zgodnie, z którą **zrównoważony rozwój to taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń.**

Warto podkreślić, że zrównoważony rozwój stanowi ważny element systemu prawa międzynarodowego. Do najważniejszych dokumentów międzynarodowych poruszających problematykę zrównoważonego rozwoju należą:

- **Agenda 21** – dokument przyjęty przez uczestników Konferencji Narodów Zjednoczonych *Środowisko i rozwój* w Rio de Janeiro w 1992 r., określający m.in. ramy międzynarodowej współpracy na rzecz ochrony środowiska,
- *Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. tzw. Konwencja z Aarhus.*

Definicję różnorodności biologicznej zawiera m.in., ratyfikowana przez Polskę, **Konwencja o różnorodności biologicznej, sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 roku**, zgodnie z którą, **różnorodność biologiczna** oznacza zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów pochodzących z ekosystemów lądowych, morskich i innych wodnych ekosystemów oraz zespołów ekologicznych, których są częścią. Dotyczy to różnorodności w obrębie gatunku, pomiędzy gatunkami oraz różnorodności ekosystemów. Utrata różnorodności biologicznej wyraża się więc poprzez zmniejszanie zróżnicowania genowego w populacjach, wymieranie gatunków oraz utratę siedlisk. Największymi zagrożeniami dla różnorodności biologicznej są: niszczenie siedlisk (fragmentacja i izolacja), zanieczyszczenie środowiska, nadmierna eksploatacja zasobów przyrodniczych, zmiany klimatyczne oraz inwazyjne gatunki obce.

Obowiązek dbałości o stan środowiska jest w Polsce obowiązkiem konstytucyjnym. Artykuł 86 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej mówi, iż *Każdy jest obowiązany do dbałości o stan środowiska i ponosi odpowiedzialność za spowodowane przez siebie jego pogorszenie. Zasady tej odpowiedzialności określa ustawa.* Podstawowym aktem prawnym dotyczącym ochrony przyrody w Polsce jest **Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody** (w skrócie UOP).

Art. 2.1. Ochrona przyrody, w rozumieniu ustawy, polega na zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu zasobów, tworów i składników przyrody:

1. dziko występujących roślin, zwierząt i grzybów,
2. roślin, zwierząt i grzybów objętych ochroną gatunkową,
3. zwierząt prowadzących wędrowny tryb życia,
4. siedlisk przyrodniczych,
5. siedlisk zagrożonych wyginięciem, rzadkich i chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów,
6. tworów przyrody żywej i nieożywionej oraz kopalnych szczątków roślin i zwierząt,
7. krajobrazu,
8. zieleni w miastach i wsiach,
9. zadrzewień.

Art. 6. 1. Formami ochrony przyrody są:

1. parki narodowe,
2. rezerwaty przyrody,
3. parki krajobrazowe,
4. obszary chronionego krajobrazu,
5. obszary Natura 2000,
6. pomniki przyrody,
7. stanowiska dokumentacyjne,
8. użytki ekologiczne,
9. zespoły przyrodniczo-krajobrazowe,
10. ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Bardzo przydatnymi narzędziami umożliwiającymi wyszukiwanie poszczególnych form ochrony przyrody są **Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody** (<https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP>) oraz **Geoserwis GDOŚ** (<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>) prowadzone przez **Generalną Dyrekcję Ochrony Środowiska** (<https://www.gov.pl/web/gdos>) czyli instytucję ekspercką, odpowiedzialną za ochronę przyrody i udział w części środowiskowej procesu inwestycyjnego, a także realizującej zadania dotyczące zapobiegania szkodom w środowisku, a ponadto odpowiadającą m.in. za koordynację sieci Natura 2000 w Polsce. Teksty aktów prawnych czyli np. ustaw, rozporządzeń, ratyfikowanych przez Polskę umów międzynarodowych (opublikowanych w wydawnictwach urzędowych: Dzienniku Ustaw i Monitorze Polskim, wydawanych przez Rządowe Centrum Legislacji), można odnaleźć w **Internetowym Systemie Aktów Prawnych, ISAP** (<https://isap.sejm.gov.pl/>), strony internetowe – dostęp 06.06.2022 r.

UOP w kolejnych artykułach definiuje poszczególne formy ochrony przyrody, określa m.in. sposób ich wyznaczania i udostępniania, organ nadzorujący, obowiązujące bądź możliwe do wprowadzenia na ich terenie zakazy czy możliwość pobierania opłat za wstęp. Wskazuje konieczność (na obszarach graniczących z parkiem narodowym) lub możliwość (wokół rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych) utworzenia **otuliny** czyli strefy ochronnej graniczącej z daną formą ochrony przyrody i wyznaczonej w celu zabezpieczenia jej przed zagrożeniami zewnętrznymi wynikającymi z działalności człowieka (patrz mapa 2 – mapy obejmują obszar stosowania Konwencji Karpackiej nieznacznie wykraczający poza granice geograficzne Karpat).

UOP definiując **ochronę gatunkową roślin, zwierząt i grzybów** wskazuje, że ma ona na celu *zapewnienie przetrwania i właściwego stanu ochrony dziko występujących roślin, zwierząt i grzybów oraz ich siedlisk, gatunków rzadko występujących, endemicznych, podatnych na zagrożenia i zagrożonych wyginięciem oraz objętych ochroną na podstawie umów międzynarodowych, a także zachowanie różnorodności gatunkowej i genetycznej*. **Listy objętych w Polsce ochroną gatunków roślin, zwierząt i grzybów znajdują się w trzech odrębnych rozporządzeniach:** Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin, Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów. Rozporządzenia powyższe określają ponadto, czy dany gatunek zostaje objęty **ochroną ścisłą** czy **ochroną częściową**, czy można go pozyskiwać, a jeżeli tak to w jaki sposób i czy konieczne jest ustalenie **strefy ochrony** jego **ostoi** lub stanowiska, a w przypadku zwierząt stref ochrony ostoi, miejsc rozrodu lub regularnego przebywania.

Zgodnie z UOP:

ochrona ścisła – całkowite i trwałe zaniechanie bezpośredniej ingerencji człowieka w stan ekosystemów, tworów i składników przyrody oraz w przebieg procesów przyrodniczych na obszarach objętych ochroną, a w przypadku gatunków – całoroczną ochroną należących do nich osobników i stadiów ich rozwoju;

ochrona częściowa – ochrona gatunków roślin, zwierząt i grzybów dopuszczająca możliwość redukcji liczebności populacji oraz pozyskiwania osobników tych gatunków lub ich części;

ochrona czynna – stosowanie, w razie potrzeby, zabiegów ochronnych w celu przywrócenia naturalnego stanu ekosystemów i składników przyrody lub zachowania siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk roślin, zwierząt lub grzybów;



ochrona ex situ – ochrona gatunków roślin, zwierząt i grzybów poza miejscem ich naturalnego występowania oraz ochrona skał, skamieniałości i minerałów w miejscach ich przechowywania;

ochrona in situ – ochrona gatunków roślin, zwierząt i grzybów, a także elementów przyrody nieożywionej, w miejscach ich naturalnego występowania;

ochrona krajobrazowa – zachowanie cech charakterystycznych danego krajobrazu;

ostoja – miejsce o warunkach sprzyjających egzystencji roślin, zwierząt lub grzybów zagrożonych wyginięciem lub rzadkich gatunków.

Wytyczne w zakresie ochrony i zrównoważonego użytkowania oraz przywracania różnorodności biologicznej i krajobrazowej na terenie regionu karpackiego zawiera artykuł 4 wspomnianej już, ratyfikowanej przez Polskę, **Konwencji Karpackiej**. Rozwinięciem i uszczegółowieniem jego postanowień jest, również ratyfikowany przez Polskę, **Protokół o ochronie i zrównoważonym użytkowaniu różnorodności biologicznej i krajobrazowej do Ramowej Konwencji o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat** (tzw. **protokół o bioróżnorodności**). Dokument ten podkreśla wyjątkowość karpackiej przyrody oraz konieczność, zwrócenia szczególnej uwagi na:

- **gatunki oraz naturalne i półnaturalne siedliska zagrożone wyginięciem** na całym obszarze lub na znacznej części obszaru ich występowania, np. mały **perłoródka rzeczna** (*Margaritifera margaritifera*), która w Polsce już prawdopodobnie wymarła,
- **gatunki endemiczne**, czyli występujące wyłącznie w danym miejscu lub regionie np. chrząszcz **sichrawa karpacka** (*Pseudogaurotina excellens*), która jest endemitem karpackim,
- **przedstawiciele dużych drapieżników** czyli **niedźwiedzia** (*Ursus arctos*), **wilka** (*Canis lupus*) i **rysia** (*Lynx lynx*), których karpackie populacje należą do największych w Europie.

Człowiek przez wieki wpływał na karpacką przyrodę, kształtując obecny **krajobraz kulturowy**. W wyniku ekstensywnej gospodarki rolnej rozwinęły się różne półnaturalne siedliska przyrodnicze o wysokiej różnorodności biologicznej, a trudne warunki górskie wpłynęły na powstanie lokalnych ras zwierząt gospodarskich i odmian roślin uprawnych. W związku z tym protokół o bioróżnorodności zaleca podjęcie odpowiednich środków w celu ochrony i promowania:

- **siedlisk półnaturalnych**, czyli siedlisk zmienionych i utrzymywanych dzięki działalności człowieka, ale utrzymujących gatunki występujące naturalnie na danym obszarze, np. kośne łąki mieczykowo-mietlicowe, murawy kserotermiczne,
- gatunków wykorzystywanych do celów gospodarczych, a zwłaszcza **lokalnych ras i odmian zwierząt domowych** (np. owcę rasy cakiel podhalański, konia huculskiego, pszczołę linii Dobra) oraz **regionalnych odmian roślin uprawnych** (np. fasolę Piękny Jaś z doliny Dunajca),
- **tradycyjnej wiedzy** z zakresu ekstensywnej gospodarki rolnej i leśnej od stosowania której uzależnione jest przetrwanie wielu gatunków i siedlisk.

Zaprzestanie gospodarowania w przypadku łąk kośnych i polan wypasowych prowadzi do ich zarastania. **Utrzymanie tego typu siedlisk półnaturalnych** wymaga **ochrony czynnej** polegającej na koszeniu i/lub wypasie. Zabiegi ochrony czynnej stosuje się też w celu **odtworzenia siedlisk zdegradowanych**, które utraciły swoją pierwotną bioróżnorodność i funkcje ekologiczne z powodu np. inwazji gatunków obcych. Ochrona czynna może również polegać na **odtworzeniu populacji dziko występujących gatunków in situ** np. **restytucja** populacji motyla **niepylaka apollo** (*Parnassius apollo*) w Pienińskim Parku Narodowym, czy **żubra** (*Bos bonasus*) w Bieszczadach. Zdarza się, że zachowanie populacji dziko występujących gatunków wymaga wspomaganie poprzez **ochronę ex situ** np. hodowla **głuszca** (*Tetrao urogallus*) w Nadleśnictwie Wisła.

Reintrodukcja – ponowne wprowadzenie określonego gatunku na teren niegdyś przez niego zamieszkiwany.

Restytucja – przywrócenie odpowiedniej liczebności gatunku lub populacji zagrożonej wyginięciem. Polega na otoczeniu opieką osobników pozostających na wolności oraz hodowli w niewoli osobników przeznaczonych następnie do wypuszczenia na wolność.

Początki ochrony przyrody na terenie polskich Karpat sięgają XIX w. Powołane w 1873 r. Towarzystwo Tatrzańskie miało wśród swoich celów ochronę tatrzańskich zwierząt. W 1868 r. ustawa galicyjskiego Sejmu Krajowego wprowadziła **ochronę prawną świstaka i kozicy**. W 1932 r. powstał **Park Narodowy w Pieninach**, tworzący wraz ze Słowackim Rezerwatem Przyrodniczym w Pieninach **pierwszy w Europie i drugi na świecie transgraniczny park natury**. Po II wojnie światowej Pieniński Park Narodowy odtworzono w roku 1954. W tym samym czasie powstały jeszcze dwa inne karpaccie parki narodowe: Tatrzański Park Narodowy oraz Babiogórski Park Narodowy. W 1973 r. utworzono Bieszczadzki Park Narodowy, który kilkakrotnie powiększono w latach 90. XX w. Gorczański Park Narodowy rozpoczął działalność w roku 1981, natomiast jako ostatni w polskich Karpatach, w 1995 r., powołano do życia Magurski Park Narodowy obejmujący fragment Beskidu Niskiego.

Obecnie ponad połowa powierzchni polskich Karpat jest objęta ochroną obszarową, świadczą o tym wybitnych walorach przyrodniczych i krajobrazowych regionu. Na terenie tym istnieje m.in. 6 parków narodowych (w tym 3 należące do światowej sieci rezerwatów biosfery – międzynarodowy program UNESCO *Człowiek i Biosfera*), 138 rezerwatów, 13 parków krajobrazowych (należących do 4 zespołów: Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego, Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Małopolskiego, Zespołu Karpaccich Parków Krajobrazowych w Krośnie oraz Zespołu Parków Krajobrazowych w Przemyślu), 12 obszarów chronionego krajobrazu, a także 83 obszary siedliskowe i 14 obszarów ptasich sieci Natura 2000. Nie oznacza to niestety, że przyroda karpaccza jest chroniona w sposób wystarczający. Niektóre wartościowe tereny wymagają wzmocnienia ochrony, np. torfowiska wysokie w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej oraz Pogórze Przemyskie i Góry Sanocko-Turczańskie, gdzie od lat trwają starania o utworzenie Turnickiego Parku Narodowego.

Ponadto warto zdawać sobie sprawę z tego, że ustanowienie form ochrony przyrody to dopiero początek drogi, a skuteczna ochrona wymaga ciągłego **monitoringu** i wdrażania opracowanych na jego podstawie programów ochronnych. Prawdziwym wyzwaniem, w obliczu rozwijającej się sieci dróg i postępującego procesu urbanizacyjnego, jest dzisiaj zapewnienie łączności pomiędzy poszczególnymi obszarami chronionymi poprzez utrzymanie drożności **korytarzy ekologicznych**.



O siedliskach, dyrektywach i Naturze 2000

Jednym z najważniejszych aktów prawnych dotyczących ochrony przyrody w Unii Europejskiej jest *Dyrektywa 92/43/EWG Rady z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory* zwana w skrócie **dyrektywą siedliskową**. Stanowi ona jedno z najskuteczniejszych narzędzi wdrażania postanowień *Konwencji o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzonej w Bernie dnia 19 września 1979 r.* czyli tzw. **Konwencji Berneńskiej**. Dyrektywa siedliskowa, Konwencja Berneńska oraz **dyrektywa ptasia** (*Dyrektywa 2009/147/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa*) tworzą spójną całość. Ratyfikacja Konwencji Berneńskiej oraz przystąpienie przez Polskę do Unii Europejskiej spowodowało konieczność realizacji obu powyższych dyrektyw, a także wymagało dostosowania prawa krajowego, przede wszystkim zaś *Ustawy o ochronie przyrody z 16.04.2004 r. (UOP)* oraz rozporządzeń o ochronie gatunków oraz siedlisk przyrodniczych (*Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000*).



UOP (za dyrektywą siedliskową) definiuje **siedlisko przyrodnicze** jako *obszar lądowy lub wodny, naturalny, półnaturalny lub antropogeniczny, wyodrębniony w oparciu o cechy geograficzne, abiotyczne i biotyczne*. Szczególne znaczenie mają **siedliska przyrodnicze będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty** czyli *siedliska przyrodnicze, które na terytorium państw członkowskich Unii Europejskiej*:

- a) (są) *zagrożone zanikiem w swoim naturalnym zasięgu lub*
- b) (mają) *niewielki zasięg naturalny w wyniku regresji lub z powodu ograniczonego obszaru występowania wynikającego z (ich) wewnętrznych, przyrodniczych właściwości, lub*
- c) (stanowią) *reprezentatywny przykład typowych cech regionu biogeograficznego występującego w państwach członkowskich Unii Europejskiej (UOP), regiony biogeograficzne w UE – alpejski, atlantycki, kontynentalny, makroazyjski i śródziemnomorski, w Polsce głównie kontynentalny, w niewielkim fragmencie alpejski.*

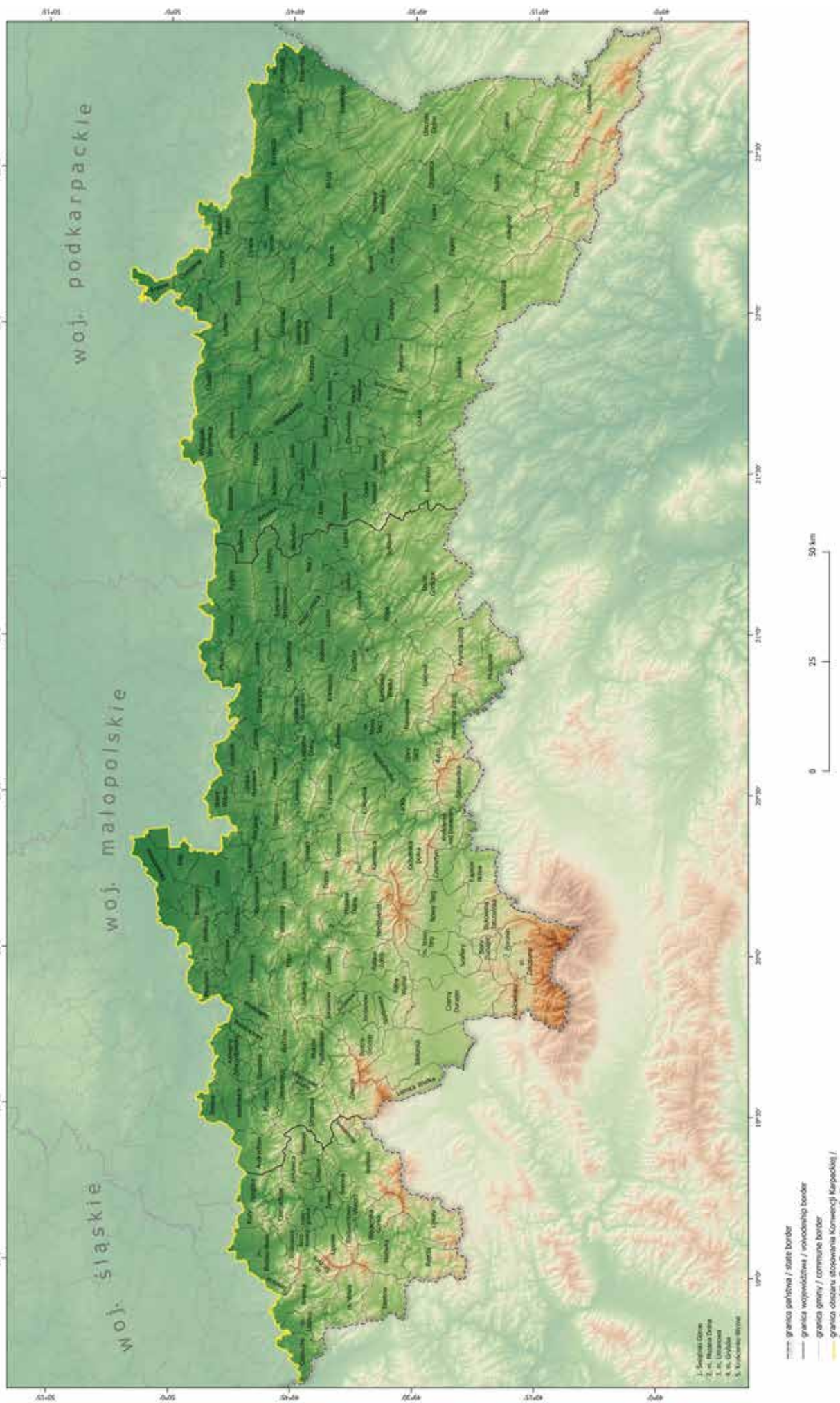
Wyjątkową odpowiedzialność Wspólnota ponosi za **priorytetowe siedliska przyrodnicze** (typy siedlisk o priorytetowym znaczeniu) czyli *siedliska przyrodnicze zagrożone zanikiem na terytorium państw członkowskich Unii Europejskiej, za (których) ochronę Wspólnota ponosi szczególną odpowiedzialność z powodu wielkości (ich) naturalnego zasięgu mieszczącego się na terytorium tych państw*.

Zgodnie z założeniami dyrektywy ptasiej oraz dyrektywy siedliskowej każdy kraj należący do Unii Europejskiej ma obowiązek zapewnić siedliskom przyrodniczym i gatunkom roślin i zwierząt, o których mowa w ww. dyrektywach, warunki sprzyjające ochronie lub zadbać o odtworzenie ich dobrego (właściwego) stanu, m.in. poprzez wyznaczenie **obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO)** oraz **specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO)**, które wspólnie tworzą **Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000** (patrz mapa 3).

Bardzo przydatnym narzędziem jest **Natura 2000 Network Viewer**, wyszukiwarka europejskich obszarów Natura 2000 (<https://natura2000.eea.europa.eu/>, dostęp 06.06.2022 r.), informacje w języku polskim na temat sieci znajdziemy w **serwisie Natura 2000** (<https://natura2000.gdos.gov.pl/>, dostęp 06.06.2022 r.). Obszary Natura 2000 są w Polsce jedną z ustawowych form ochrony przyrody (UOP), poszczególne obszary można wyszukać korzystając z wspomnianych już: **Geoportalu** oraz **Centralnego Rejestru Form Ochrony Przyrody**.

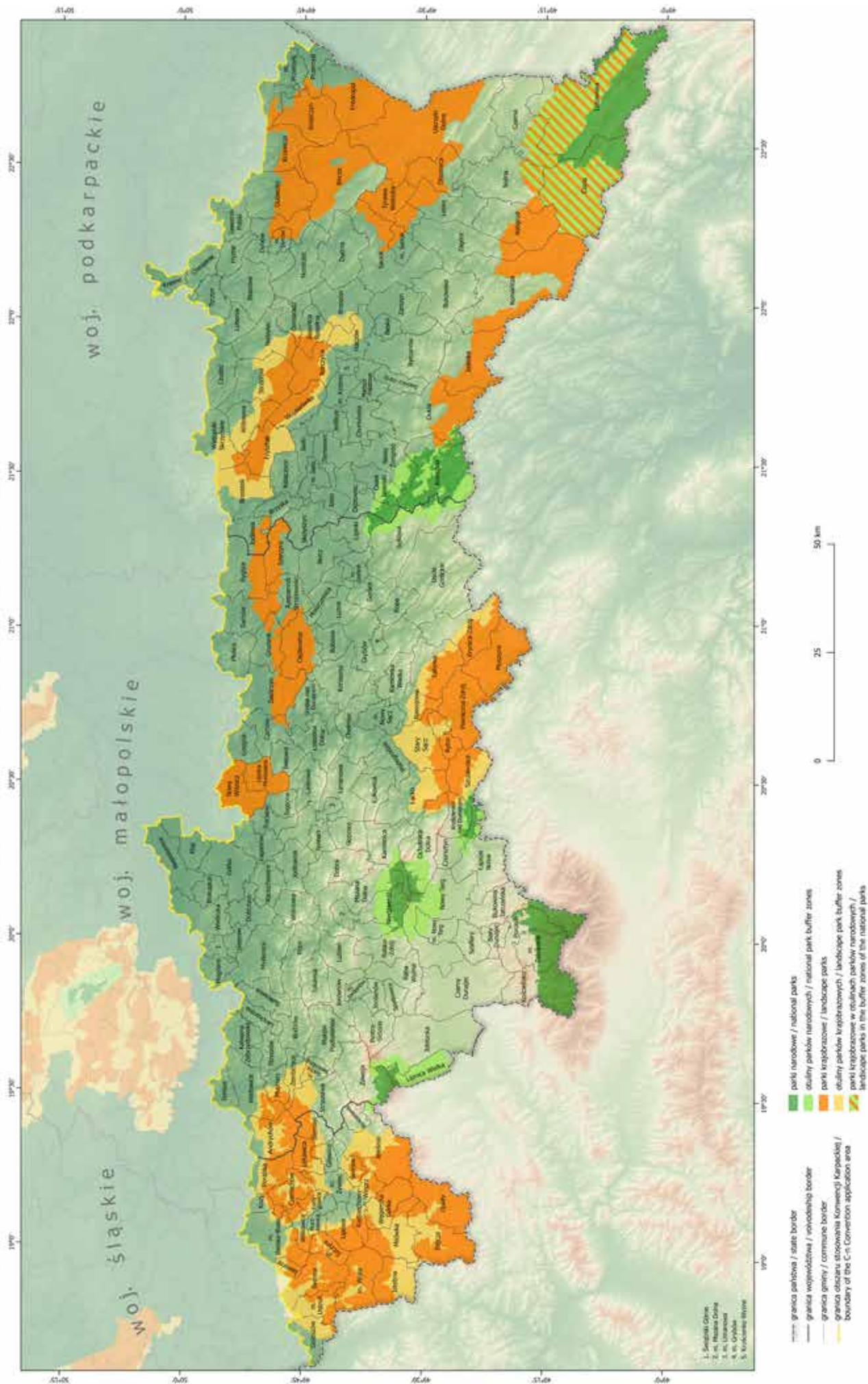
Mapa 1. Obszar stosowania Konwencji Karpackiej w Polsce – gminy

Geographical scope of application of the Carpathian Convention in Poland



Mapa 2. Obszar stosowania Konwencji Karpackiej w Polsce – parki narodowe i krajobrazowe

Geographical scope of application of the Carpathian Convention in Poland



Mapa 3. Obszar stosowania Konwencji Karpackiej w Polsce – obszary Natura 2000

Geographical scope of application of the Carpathian Convention in Poland

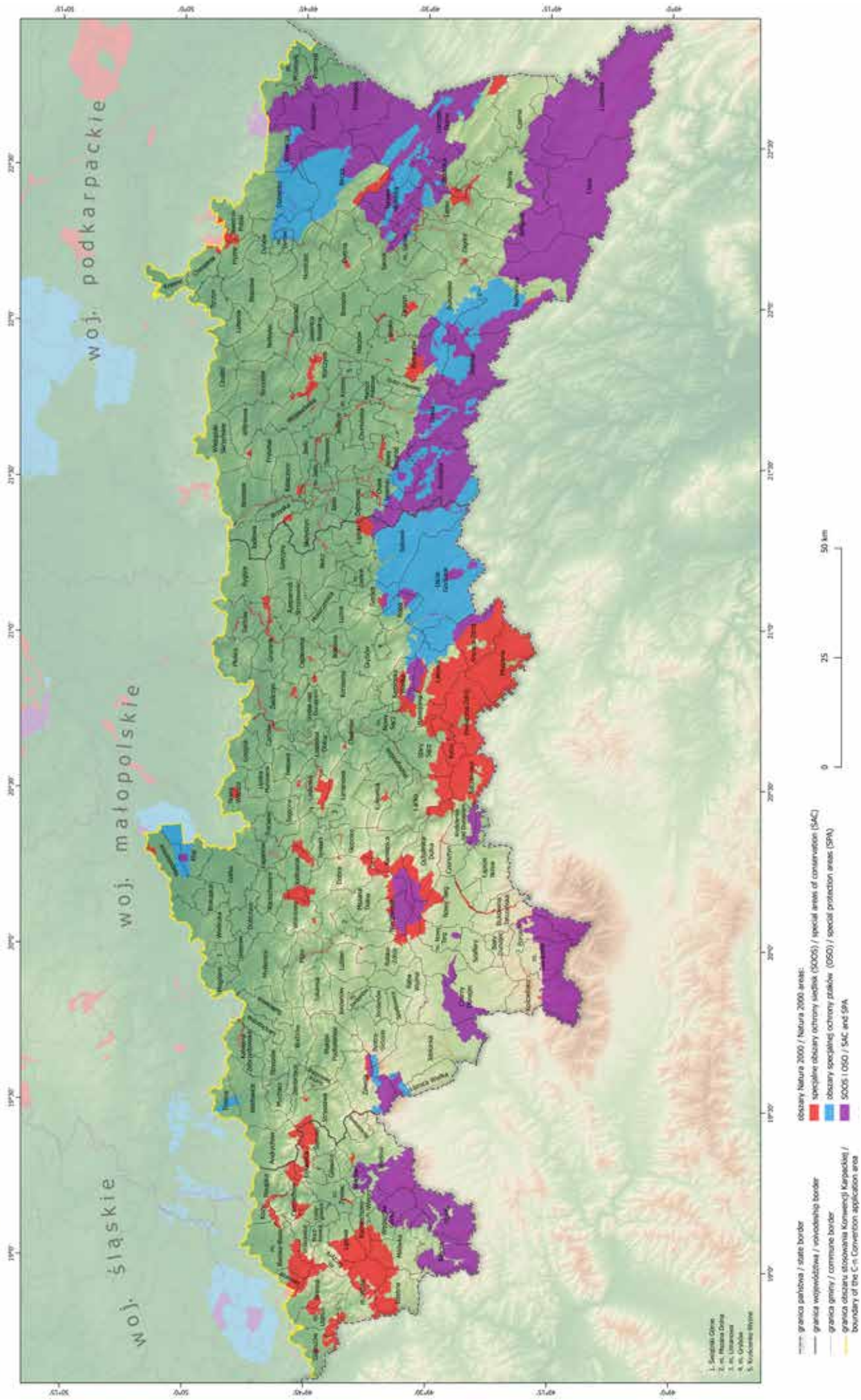




foto: AdobeStock

Ryś euroazjatycki *Lynx lynx*



foto: AdobeStock

Wilk szary *Canis lupus*



foto: AdobeStock

Żubr europejski *Bos bonasus*



foto: AdobeStock

Niedźwiedź brunatny *Ursus arctos*



Bóbr europejski *Castor fiber*

foto: AdobeStock



Podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros*

foto: AdobeStock



Kozica północna *Rupicapra rupicapra*

foto: AdobeStock



Popielica szara *Glis glis*

foto: AdobeStock



foto: AdobeStock

Bocian czarny *Ciconia nigra*



foto: AdobeStock

Zimorodek *Alcedo atthis*



foto: AdobeStock

Dzięcioł trójpalczasty *Picoides tridactylus*



foto: AdobeStock

Głuszec *Tetrao urogallus*



Orlik krzykliwy *Clanga pomarina*

foto.: AdobeStock



Płochacz halny *Prunella collaris*

foto.: AdobeStock



Derkacz *Crex crex*

foto.: AdobeStock



Pluszcz *Cinclus cinclus*

foto.: AdobeStock



foto: AdobeStock

Żmija zygzakowata *Vipera berus*



Salamandra plamista *Salamandra salamandra*



Kumak górski *Bombina variegata*



foto: AdobeStock

Pielnica *Alburnoides bipunctatus*



foto: AdobeStock

Niepylak apollo *Parnassius apollo*



foto: AdobeStock

Paź żeglarz *Iphiclides podalirius*



foto: AdobeStock

Nadobnica alpejska *Rosalia alpina*



foto: AdobeStock

Pomrów błękitny *Bielzia coeruleans*



foto: AdobeStock

Modliszka zwyczajna *Mantis religiosa*



foto: AdobeStock

Lilia złotogłów *Lilium martagon*



foto: AdobeStock

Szarotka alpejska *Leontopodium alpinum*



foto: AdobeStock

Krokus spiski *Crocus scpeusiensis*



foto: AdobeStock

Obuwik pospolity *Cypripedium calceolus*

Wprowadzenie



1 Wprowadzenie



Karpaty to jedne z **największych gór w Europie**, rozciągające się od doliny **Dunaju** w Austrii aż po Serbię, na południe od **Żelaznej Bramy** znajdującej się na granicy Rumunii i Serbii. Łańcuch Karpat ciągnie się łukiem, o długości prawie 1500 km, przez terytoria **ośmiu państw**, a jego powierzchnia wynosi 210 tys. km². W regionie tym mieszka około **18 mln ludzi**.

Karpaty to **unikalny ekosystem o wyjątkowo dużej różnorodności biologicznej**. Znajdują się tu największe zalesione obszary Europy, jak również ostatnie ocalałe na tym kontynencie, znaczące tereny, na których zachowały się **las pierwotne**. Góry te są domem dla prawie jednej trzeciej europejskiej flory roślin naczyniowych, w tym ok. 220 **gatunków endemicznych**, czyli takich, które nie występują poza obszarem Karpat. Ponadto żyje tu 45% europejskich gatunków ssaków. Karpaty stanowią również ważną ostoję dla trwałej populacji **dużych drapieżników, takich jak wilk, niedźwiedź i ryś**.

Ze względu na położenie na skrzyżowaniu różnych obszarów biogeograficznych, jak i występowanie w przeszłości zlodowaceń, Karpaty są regionem bogatym w wiele gatunków flory i fauny. Obok gatunków alpejskich typowych dla masywów górskich, występują tu gatunki borealne, panońskie, bałkańskie i śródziemnomorskie.

W Karpatach można także znaleźć wiele elementów zachowanej do dziś **tradycyjnej architektury** wkomponowanej w lokalny krajobraz. W niektórych pasmach górskich wciąż kontynuowany jest **tradycyjny wypas owiec**. Na tych obszarach hodowla owiec jest wyjątkowym przykładem współistnienia człowieka, zwierząt gospodarskich i dużych drapieżników.

To wszystko definiuje Karpaty, będące bogatym, a jednocześnie wrażliwym i zagrożonym obszarem. Istnieje wiele powodów, aby być dumnym z tych gór. Są w naszym zasięgu, choć często bardziej odległe niż Alpy, czy chorwacki Adriatyk. Zwykle nie potrafimy dostatecznie docenić Karpat, nie chronimy odpowiednio wspaniałych i cennych walorów przyrodniczych tego obszaru.

Dlatego też powstał Świat Karpat, przy czym pomysł jego wydania zrodził się już w 2003 r. Realizacja przedsięwzięcia stała się jednak możliwa dopiero w 2007 r., kiedy **Niemiecka Federalna Fundacja Ochrony Środowiska (DBU)** zatwierdziła wsparcie finansowe dla wspólnej propozycji projektu trzech organizacji: **Instytutu DAPHNE, Inicjatywy na Rzecz EkoRegionu Karpackiego (Carpathian EcoRegion Initiative – CERi)** i **Thüringer Ökoherz**. Projekt nosił tytuł **Świat Karpat – Podnoszenie świadomości na temat bioróżnorodności Karpat**.



Termin **różnorodność biologiczna** jest używany bardzo często. Ale czy wiemy, co on naprawdę znaczy? Jakimi dokładnie cechami charakteryzuje się różnorodność przyrody? Dlaczego jest ona ważna dla ludzi, niezależnie od tego, czy mieszkają w mieście, czy na wsi? Co najbardziej zagraża różnorodności biologicznej? Jak ją chronimy i co możemy zrobić, aby ją zachować? Oto niektóre z pytań, na które staraliśmy się odpowiedzieć w naszym podręczniku, posługując się przykładami z konkretnego obszaru – Karpat.



Podczas pracy nad publikacją czerpaliśmy z bogatego doświadczenia Instytutu DAPHNE w opracowywaniu podręczników dla nauczycieli szkół podstawowych – *Świat mokradeł*, *Świat torfowisk*, *Świat łąk*, *Świat lasów*, *Różnorodność życia*. Po raz pierwszy jednak podręcznik wykracza poza granice Słowacji, obejmując cały łańcuch Karpat.

Jeśli chodzi o główną część podręcznika, każdy rozdział podzielony jest na **część informacyjną dla nauczycieli**, **proponowane zadania dla uczniów** oraz **arkusze pracy**. W przygotowanie podręcznika zaangażowanych było 40 autorów i recenzentów z krajów karpaccich. Każdy z nich wniósł wiedzę ze swojej dziedziny, uzupełniając w ten sposób mozaikę życia w Karpatach.

Do opracowania podręcznika zastosowano **metodę siedliskową**. Dla czterech opisywanych rodzajów siedlisk karpaccich – lasy, łąki i murawy, wody i mokradła, siedliska ekstremalne – podręcznik przedstawia główne grupy organizmów, które w nich występują (rośliny naczyniowe, mszaki, porosty, grzyby, ssaki, ptaki, gady, płazy, ryby, bezkręgowce). Wiedza ta jest następnie wykorzystana w proponowanych przez autorów zajęciach dla uczniów oraz w przygotowanych przez nich arkuszach pracy do tych zajęć. Zawarte w książce zajęcia mają na celu wspieranie interaktywnych form i metod nauczania, pracy w grupach oraz uczenia się przez doświadczenie. Obejmują gry i ciekawe zadania, które pomagają motywować dzieci. Ćwiczenia zostały opracowane z udziałem trzech ekspertów z zakresu edukacji ekologicznej, którzy zaproponowali 70 różnych zajęć, z których 52 znalazło się w ostatecznej wersji podręcznika.

Należy pamiętać, że są to jedynie propozycje, a nie „gotowe receptury”. Mają inspirować, można je zmieniać i uzupełniać, a także dostosować do wieku uczniów. Ponieważ podręcznik ma być wykorzystywany w szkołach we wszystkich krajach karpaccich, niektóre z tych propozycji zajęć będą wymagać dopasowania do lokalnych realiów, np. w przypadku gatunków uznanych za chronione w poszczególnych krajach.

Szczególnie pragniemy zwrócić uwagę na **rysunki gatunków** zamieszczone w rozdziale 3 i jego podrozdziałach 3.1, 3.2, 3.3 i 3.4. Są to wizerunki większości gatunków wymienionych w tekście, umieszczone (najczęściej) w kolejności, w jakiej są przedstawione. Ilustracje te mogą posłużyć nie tylko do zapoznania się z wyglądem poszczególnych gatunków, ale można je także wykorzystać podczas zajęć np. skopiować (powiększone lub pomniejszone) i rozdać dzieciom.

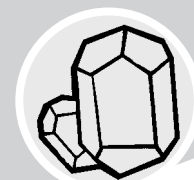
W ramach projektu DBU *Świat Karpat – Podnoszenie świadomości na temat bioróżnorodności Karpat*, podręcznik ten został wydany w dwóch wersjach językowych: angielskiej i słowackiej. Od samego początku naszym zamiarem było jednak wydanie go w przekładach na języki pozostałych krajów karpaccich. Mamy nadzieję, że uda nam się to zrealizować.

Na zakończenie chcielibyśmy podziękować wszystkim osobom, dzięki którym udało się opracować i wydać niniejszy podręcznik. Ich nazwiska podano w stopce redakcyjnej i mamy szczerą nadzieję, że nikogo nie pominęliśmy.

Środowisko abiotyczne Karpāt



2 Środowisko abiotyczne Karpat



Nazwa Karpaty, w formie *Karpates Oros*, została użyta prawdopodobnie po raz pierwszy przez greckiego astronoma i geografę Klaudiusza Ptolemeusza w II wieku naszej ery. Pochodzenie tej nazwy nie jest do końca wyjaśnione i najczęściej wywodzi się ją z języka indoeuropejskiego gdzie używana była na określenie góry lub skały.

Karpaty to rozległy europejski łańcuch górski o powierzchni 210 tys. km² i długości 1300 km, który tworzy charakterystyczny łuk (oroklinę), rozciągający się pod względem geograficznym pomiędzy przełomami Dunaju w pobliżu Bratysławy na pograniczu austriacko-słowackim po Żelazną Bramę (rum. Poștile de Fier) na pograniczu rumuńsko-serbskim. W niektórych podziałach (m.in. w ramach Konwencji Karpackiej) tak jak w niniejszym opracowaniu, do Karpat zalicza się także Góry wschodnioserbskie leżące na południe od Dunaju na terenie Serbii. Pod względem geologicznym Karpaty są częścią **łańcucha alpejsko-himalajskiego** i przechodzą ku zachodowi w Alpy, a na południu w pasmo Bałkanu (Stara Płanina). Geograficznie, Karpaty znajdują się na terenie siedmiu (ośmiu w przypadku podziału przyjętego w ramach Konwencji Karpackiej) państw Europy Środkowej (patrz mapa); największy obszar przypada na Rumunię (55,5%), następnie już dużo mniejszy udział mają Słowacja (17,1%), Ukraina (10,3%), a także Polska (9,3%), mniejsze fragmenty Karpat sięgają też na Węgry (4,3%), do Czech (3,2%) i Austrii (0,3%). Najbardziej karpackim krajem jest jednak Słowacja, gdyż Karpaty zajmują w niej około 73% całkowitej powierzchni państwa. Karpaty są stosunkowo wąskie, swoją maksymalną szerokość (240 km) osiągają na południku Krakowa, a najwęższa (65 km) część znajduje się w Górach Fogaraskich (rum. Munții Făgăraș) w Rumunii. Najwyższym szczytem Karpat jest **Gerlach** znajdujący się na Słowacji i sięgający 2655 m n.p.m.

Karpaty, podobnie jak Alpy, nie mają spójnego podziału regionalnego, który byłby akceptowany we wszystkich krajach karpackich. **Polscy geografowie** dzielą ten łańcuch górski na: **Karpaty Zachodnie**, **Karpaty Wschodnie**, **Karpaty Południowe** (Alpy Transylwańskie) oraz **Góry Zachodniorumuńskie** (Apuszeni), patrz mapa.



Podział Karpat

- 1 – Zewnętrzne Karpaty Zachodnie
- 2 – Centralne Karpaty Zachodnie
- 3 – Wewnętrzne Karpaty Zachodnie
- 4 – Zewnętrzne Karpaty Wschodnie
- 5 – Wewnętrzne Karpaty Wschodnie
- 6 – Karpaty Południowe
- 7 – Góry Zachodniorumuńskie
- 8 – Wyżyna Transylwańska
- 9 – Góry Wschodnioserbskie

W dalszej części tekstu wykorzystano podział Karpat zaproponowany przez polskich geografów.

Granica pomiędzy Karpatami Zachodnimi i Wschodnimi przebiega wzdłuż doliny Laborca (po stronie południowej), przełęcz Łupkowską (640 m n.p.m.) oraz doliny Osławy, Sanu i Tyrawy (po stronie północnej). Granica między Karpatami Wschodnimi i Południowymi przebiega na przełęczy Predeal (1033 m n.p.m.), która znajduje się między Obniżeniem Gheorgeńsko-Braszowskim na północy a Doliną Prahovy na południu. Granica między Karpatami Południowymi a Górami Zachodniorumuńskimi przebiega wzdłuż środkowego odcinka doliny rzeki Muresz.



Charakterystyka Karpat

Karpaty stanowią młody łańcuch górski, który przeszedł skomplikowany rozwój geologiczny w erze paleozoicznej i mezozoicznej, zakończony sfałdowaniem i wypiętrzeniem w trakcie **orogenezy alpejskiej** na przełomie kredy i trzeciorzędu (ok. 65–13 mln lat temu). Okresy tworzenia osadów na dnie oceanu były przeplatane intensywną aktywnością tektoniczną i wulkaniczną. **Bogata georóżnorodność** jest zatem cechą charakterystyczną środowiska abiotycznego Karpat. Zróżnicowanie budowy geologicznej i rzeźby są ważnymi komponentami wpływającymi bezpośrednio na zróżnicowanie warunków dla funkcjonowania roślin i zwierząt (bioróżnorodności), ale także warunków życia i działalności człowieka.

Z geologicznego punktu widzenia, Karpaty są kontynuacją Alp, z którymi łączą się na zachodzie w rejonie Kotliny Wiedeńskiej. Na południu Karpaty przechodzą bezpośrednio w pasma Gór Bałkańskich. Podobieństwo z Alpami widoczne jest głównie w Karpatach Zachodnich, gdyż ich budowa geologiczna jest zbliżona do struktury Alp Wschodnich. Obszar obecnych Karpat w paleozoiku był częścią rozległego super-kontynentu Pangea, który po rozpadzie tworzył w mezozoiku szereg mniejszych bloków (Apulia, ALCAPA, Tisa, Dacia, Mezja) oddzielonych od siebie basenami morskimi wchodzącymi w skład oceanu Tetyda. W okresie jurajskim bloki te uległy znacznemu rozczłonkowaniu wędrując w kierunku północnym i północno-wschodnim ze strefy zwrotnikowej do umiarkowanej. Od kredy, bloki te zaczęły zderzać się i konsolidować ze sztywną południową krawędzią platformy europejskiej, a wypełnienie rozdzielających je basenów morskich zostało sfałdowane przed czołem nasuwających się bloków i wyniesione na powierzchnię w postaci górotworu. Okres ten nazywany jest orogenezą alpejską. Proces fałdowania migrował w czasie wzdłuż łuku Karpat od najwcześniej zespolonych Karpat Zachodnich (15 mln lat temu) po najpóźniej sfałdowaną południową część Karpat Wschodnich (ok. 5 mln lat temu). Charakterystyczny, łukowaty (oroklinalny) kształt sfałdowanych Karpat związany jest z naciskiem tektonicznym zachodzącym przed czołem nasuwających się bloków ALCAPA (Karpaty Zachodnie) i Tisa-Dacia (Karpaty Wschodnie i Południowe) przy jednoczesnej rozbieżnej rotacji obu bloków (ALCAPA w lewo, a Tisa-Dacia w prawo). W końcowej fazie orogenezy alpejskiej, po ustaniu nacisku tektonicznego doszło do grawitacyjnego rozpadu Karpat pod wpływem własnego ciężaru (tzw. kolpasu orogenicznego), którego skutkiem było powstanie szeregu kotlin śródgórskich (np. Orawskiej, Liptowskiej, Sądeckiej) ograniczonych uskokami oraz intensywnej aktywności wulkanicznej wzdłuż głębokich spękań tektonicznych po wewnętrznej stronie łuku Karpat. Od zakończenia fałdowania Karpaty wypiętrzyły się od 200 do około 1000 m. Niektóre części gór są nadal aktywne tektonicznie i często występują tam silne **trzęsienia ziemi**. Szczególnie dotyczy to najmłodszej geologicznie części Karpat znajdującej się w rejonie tzw. Karpat Zakrętu w południowej części Karpat Wschodnich na terytorium Rumunii. W 1977 r. w Górach Vrancea znajdowało się epicentrum katastrofalnego trzęsienia ziemi o sile 7,2 w skali Richtera, pociągającego za sobą liczne ofiary śmiertelne i duże straty materialne.

Karpaty to **system górski** składający się z kilku **stref** różniących się wiekiem i budową geologiczną (patrz mapa). Najstarszą częścią Karpat są położone w jego centralnej części masywy krystaliczne, zbudowane z paleozoicznych skał magmowych (granitoidy) i metamorficznych (gnejsy, łupki krystaliczne), będące wyniesionymi tektonicznie częściami bloków ALCAPA i Tisa-Dacia. Stare skały krystaliczne przykrywane są przez płaszczowiny, składające się głównie z mezozoicznych wapieni i dolomitów. W Karpatach Zachodnich znajduje się 10 izolowanych masywów krystalicznych oddzielonych od siebie kotlinami śródgórskimi (Centralne Karpaty Zachodnie, patrz mapa). Młodsza **strefa fliszowa** (Karpaty Zewnętrzne) jest rozległą strefą płaszczowinową, która powstała w młodszym trzeciorzędzie ze sfałdowania głębokomorskich utworów, składających się z piaskowców i mułowców. Na styku Karpat Centralnych i Zewnętrznych znajduje się bardzo skomplikowana struktura geologiczna zwana **Pienińskim Pasem Skałkowym** zbudowana z bloków jurajskich wapieni tkwiących w marglisto-fliszowej osłonie. Najmłodszą strefą Karpat jest **wewnętrzny pas wulkaniczny** (Karpaty Wewnętrzne) składający się z szeregu andezytowych stożków wulkanicznych różnego typu, które nie są już aktywne. Główny okres działalności wulkanicznej miał miejsce podczas późnego miocenu i w pliocenie (ok. 18–4 mln lat temu) a zakończył się ok. 30 tys. lat temu aktywnością **wulkanu Ciomadul** na północ od Braszowa.



KARPATY ZACHODNIE leżą na terytorium Słowacji, Czech, Polski i Węgier. Karpaty Zachodnie sięgają ku SW po dolinę Dunaju i Bramę Hainburską w Austrii, gdzie w obniżeniu zwanym Bramą Carnunt położonym na zachód od Wzgórz Hainburskich znajduje się geologiczna granica z Alpami Wschodnimi. Przez tę bramę jeszcze pod koniec kenozoiku przepływał Dunaj. Północna granica na Morawach i w Polsce tworzy wyraźny próg morfologiczny dowiązujący do brzeżnego nasunięcia Karpat na swoje przedpole. Południowa granica jest mniej wyraźna ze względu na rozległe równiny Kotliny Panońskiej leżące wzdłuż wewnętrznej strony łuku górskiego, które przecinają system górski Karpat Zachodnich i wnikają głęboko w jego obręb. **Karpaty Zachodnie** dzielą się na **Zewnętrzne, Centralne i Wewnętrzne Karpaty Zachodnie**.

Zewnętrzne Karpaty Zachodnie (Zachodnie Karpaty Fliszowe) obejmują zbudowane z fliszu pasy zrównanego Pogórza Karpackiego oraz pas gór średnich – Beskidów (Babia Góra, 1725 m n.p.m.). **Strefa fliszowa** zbudowana jest z grubego (5–7 km) kompleksu skał osadowych, w którym występują głównie naprzemiennie ułożone warstwy **piaskowców, mułowców i łupków**. Ze względu na różnice w odporności i przepuszczalności wody, często występują tu ruchy masowe – głównie osuwanie.

Pieniński Pas Skałkowy (PPS) tworzy długi i wąski (średnio 2–5 km) pas pomiędzy Zewnętrznymi i Centralnymi Karpatami Zachodnimi. Zaczyna się on na zachodzie w Wiedniu a w okolicach miejscowości Podbranč pojawia się na Słowacji ciągnąc się wzdłuż dolin Wagu i Orawy. Dalej przechodzi do Polski tworząc południowe obramowanie kotliny Orawsko-Nowotarskiej i przez Pieniny przechodzi na Słowację Wschodnią. Najwyższym wzniesieniem PPS jest Wysoka (1050 m n.p.m.) położona w Małych Pieninach na granicy Polski i Słowacji. Całkowita długość PPS wynosi około 600 km. Strefa skałkowa jest najszersza na obszarze Povaża i osiąga szerokość 15 km. **Skałki pienińskie** tworzą odporne formacje skalne o długości od kilku metrów do kilku kilometrów, zbudowane z **mezozoicznych wapieni**. Wystają one z bardziej miękkich iłowców i margli, które pochodzą z górnej kredy. Ten bardziej miękki materiał buduje obniżenia rozdzielające skałki. W przeszłości wiele wyniosłych skał Pienińskiego Pasa Skałkowego służyło jako baza do budowy zamków (np. zamek Vršatec, Orawski, Czorsztyń, Niedzica, Stara Lubowla, Kamienica, fot. 1).



Fot. 1. Zamek Kamienica (Słowacja) zbudowany na wapiennej skale Pienińskiego Pasa Skałkowego

Centralne Karpaty Zachodnie stanowią geologicznie najstarszą jak również najwyższą (**Gerlach 2655 m n.p.m.**) część Karpat Zachodnich. Składają się one z nasuniętych na siebie od południa stref: **gemerskiej, weporskiej i tatrzańskiej**. **Strefa gemerska** zbudowana jest z przeobrażonych paleozoicznych skał osadowych i starowulkanicznych. Ważnym minerałem, który można tu znaleźć jest magnezyt. W okrywającej trzon krystaliczny płaszczowinie silickiej przeważają różne rodzaje wapieni, na których powstały rozległe wyżyny krasowe Krasu Słowackiego i Słowackiego Raju z licznymi formami krasowymi. W **strefie weporskiej** występują zarówno skały magmowe, jak i metamorficzne. Budowa **strefy tatrzańskiej** charakteryzuje się występowaniem zrębów oddzielonych uskokami od otaczających ją zapadlisk tektonicznych (kotlin). Wzdłuż uskoków wypływają na powierzchnię źródła mineralne, tworząc martwice wapienne i trawertyny. W skład trzonu krystalicznego wchodzi głównie granity i granodioryty (fot. 2), ale także skały metamorficzne (gnejsy, fyllity, amfibolity). W wyniku erozji skały trzonów krystalicznych są odsłonięte na powierzchni, lecz w większości okryte jednak sfałdowanymi wczesnopaleozoicznymi i mezozoicznymi skałami osadowymi tworzącymi płaszczowiny. Płaszczowiny tworzące odklute tektonicznie od swojego pierwotnego podłoża pokrywy mas skalnych, które zostały przemieszczone nawet o 50 km z południa na północ. Dziś z tych pierwotnie dużych mas skalnych pozostały w wielu miejscach jedynie izolowane płyty. W obrębie mało odpornych dolnokredowych utworów marglisto-łupkowych płaszczowiny kriżniańskiej powstały łagodnie nachylone grzbiety Wielkiej Fatry (Križna i Ploska). Płaszczowina chochańska zbudowana jest głównie z odpornych mezozoicznych wapieni i dolomitów, które uformowały fantazyjne formy skalne, np. w masywie Wielki i Mały Rozsutec w paśmie Mała Fatra, gdzie w wyniku grawitacyjnego rozbicia mas dolomitów doszło do wypreparowania szeregu samodzielnych wychodni w formie iglic i turni. Powszechne są tu także procesy krasowe. Największy podziemny system jaskiniowy w Karpatach tworzą **Jaskinie Demianowskie**, które znajduje się w Tatrach Niżnych. Mają one ponad 35 km długości oraz bogatą szatę naciekową.



Fot. 2. Widok od strony Słowacji na Tatry Wysokie zbudowane z granitoidów trzonu krystalicznego strefy tatrzańskiej, w głębi drugi najwyższy szczyt Karpat – Łomnica 2632 m n.p.m. z budynkiem obserwatorium astronomicznego na szczycie

Wewnętrzne Karpaty Zachodnie tworzą głównie średniogórski obszar wulkaniczny zbudowany z mioceńskich andezytów, ryolitów, bazaltów, tufów i tufitów. Największym wulkanem łuku karpackiego był **Szczawnicki Stratowulkan**, którego kaldera ma średnicę 20 km. Najmłodszym wulkanem jest Putikov, znajdujący się pomiędzy miejscowościami Nová Baňa i Tekovska Breznica.



KARPATY WSCHODNIE sąsiadują z Karpatami Zachodnimi, Karpatami Południowymi i Kotliną Transylwańską (Siedmiogrodzką). Karpaty Wschodnie leżą głównie na terytorium Ukrainy i Rumunii. Zachodnia część Karpat Wschodnich rozciąga się również na terenie Polski i Słowacji. Południowy kraniec Karpat Wschodnich zakręca na zachód, gdzie w przełęczy Predeal w Rumunii spotyka się z Karpatami Południowymi. Najwyższym szczytem Karpat Wschodnich jest góra **Pietrosul (2303 m n.p.m.)** w Górach Rodniańskich w Rumunii. W Karpatach Wschodnich leży także najwyższy szczyt Ukrainy – Howerla (2061 m n.p.m., fot. 3) oraz całych Karpat fliszowych.



Fot. 3. Góra Howerla 2061 m n.p.m. w Karpatach Wschodnich (Ukraina), najwyższy szczyt Beskidów

Karpaty Wschodnie dzielą się na **Wewnętrzne Karpaty Wschodnie i Zewnętrzne Karpaty Wschodnie**. Łuk Karpat w części Karpat Wschodnich ma szerokość zaledwie 120 km. Ponadto zmniejszeniu ulega liczba głównych jednostek tektonicznych. **Stefa fliszowa** jest najlepiej wykształcona w Karpatach Wschodnich, gdzie osiąga najwyższą wysokość w całych Karpatach (**Howerla 2061 m n.p.m.**). **Stefa centralna** zbudowana ze skał krystalicznych ogranicza się do kilku masywów górskich na pograniczu rumuńsko-ukraińskim. Na południe od strefy fliszowej można również znaleźć wąski pas należący do Pienińskiego Pasa Skałkowego. Dużą część Karpat Wschodnich tworzy wewnętrzna **stefa wulkaniczna**. Ciągnie się ona nieprzerwanie od słowackiego Wyhorlatu przez Zakarpacie na Ukrainie do rejonu Braszowa w Rumunii, tworząc najdłuższy w Europie łańcuch wulkaniczny o długości ok. 500 km, w którym zachowało się szereg wulkanów z kalderami. To tutaj był najdłużej aktywny wulkanizm w całych Karpatach – aż do późnego plejstocenu (30 tys. lat temu). W najwyższej wzniesionym paśmie wulkanicznym Karpat, czyli w Górach Kelimeńskich w Rumunii (2100 m n.p.m.), znajduje się kaldera o średnicy 10 km, w Górach Gurghiu (rum. Munții Gurghiuului) szerokość krateru góry Saca wynosi 14–20 km. W dobrze zachowanym kraterze najmłodszego karpackiego wulkanu Ciomadul, położonym na lewym brzegu górnej części rzeki Aluty, znajduje się jezioro Sfânta Ana. Można tam znaleźć kilka wulkanów, które nadal emitują gazy, głównie CO². W wyniku dawnej aktywności wulkanicznej występują tutaj liczne źródła wulkaniczne.

KARPATY POŁUDNIOWE (Alpy Transylwańskie) znajdują się w całości na terytorium Rumunii. Ich najwyższe partie osiągają wysokość ponad 2000 m. Znajdują się tu najwyższe szczyty Rumunii (**Moldoveanu 2544 m n.p.m.** i **Negoiu 2535 m n.p.m.**). W Karpatach Południowych nie występuje ani zewnętrzna stefa fliszowa ani wewnętrzne strefy wulkaniczne. Struktura masywów górskich Karpat Południowych jest taka sama jak w strefie centralnej, to znaczy składa się ze skał metamorficznych, skał magmowych oraz, w mniejszym stopniu, osadowych skał węglanowych.

Karpaty Południowe, podobnie jak Centralne Karpaty Zachodnie, są rozczłonkowane tektonicznie w mozaikę zwartych masywów górskich, oddzielonych od siebie kotlinami i głębokimi dolinami. Pozostałości spłaszczeń grzbietów będących dowodem długotrwałego spokoju tektonicznego są typowe dla krajobrazu masywów Karpat Południowych (tzw. powierzchnia Borăscu), w pozostałych znacznie młodszych częściach Karpat, spłaszczenia zachowane są na różnych wysokościach i uwarunkowane są łagodnym nachyleniem warstw skalnych.

Interesujące są poprzeczne przełomowe doliny które rozcinają całe pasma górskie, przy czym na szczególną uwagę zasługuje przełom Dunaju – **Żelazna Brama**. **Karpacki Przełom Dunaju** jest najdłuższym w Europie (144 km). Wąskie odcinki przeplatają się z szerszymi, najwęższy i najgłębszy jest **Przełom Cazanele**: rzeka zwęża się tu do 150 m i osiąga głębokość do 53 m. W Karpatach Południowych występuje także rzeźba krasowa. Przykładem mogą być Góry Mehedinți, gdzie spotyka się polja (pola krasowe) i leje krasowe (np. Crovu Madvedului mający 1000 m średnicy i 170 m głębokości). Rzeźba krasowa jest jednak najbardziej rozprzestrzeniona w **Górach Zachodniorumuńskich** (Curcubăta Mare, 1849 m n.p.m.). **Jaskinia Vantului** w Górach Królewski Las (rum. Munții Pădurea Craiului) składa się z tuneli o długości ponad 30 km. Słynne są również jaskinie lodowe w Górach Bihor.

Cechy rzeźby polodowcowej, charakterystyczne dla krajobrazu gór wysokich widoczne są jedynie w najwyższych pasmach Karpat wzniesionych powyżej 1500–1600 m n.p.m. Z racji niewielkiej średniej wysokości plejstocenyjskie lodowce stanowiły jedynie 0,5% całkowitej powierzchni Karpat. Najsilniej zlodowaconymi obszarami były Tatry i Tatry Niżne w Karpatach Zachodnich, Czarnohora i Góry Rodniańskie (rum. Munții Rodnei) w Karpatach Wschodnich oraz masywy Retezat (fot. 4), Góry Fogaraskie i Parâng w Karpatach Południowych. Ostatnie **zlodowacenie Karpat** mające swoją kulminację 26–19 tys. lat temu miało w większości masywów charakter marginalny, a typowe lodowce dolinne rozwinęły się jedynie w najbardziej zlodowaconych masywach. Niezaprzeczalnym liderem karpackiego zlodowacenia były Tatry, gdzie uformowały się największe i najgrubsze (400 m) karpackie lodowce, których łączna powierzchnia (280 km²) stanowiła około 27% powierzchni wszystkich lodowców w Karpatach. Biorąc jednak pod uwagę liczbę lodowców to większość zlodowaconych masywów (łącznie około 30) znajdowała się w najwyższych częściach Karpat Południowych i Wschodnich. Największy z karpackich lodowców znajdował się w dolinie Białki w Tatrach Wysokich (43 km²), natomiast najdłuższy lodowiec (18 km) spływał doliną Lăpușnicu Mare w masywie Retezat.



Fot. 4. Góry Retezat z typową rzeźbą polodowcową



W Karpatach Zachodnich plejstocénska granica wieloletniego śniegu osiągała wysokość 1500–1700 m n.p.m., a w Karpatach Południowych 1700–1900 m n.p.m. W górach wzniesionych ponad tę wysokość rozwinęła się **rzeźba polodowcowa** z cyrkami (kotłami) i dolinami glacialnymi, w których lodowce złożyły transportowany materiał w formie moren (fot. 4, 5). Na stromych, skalnych progach cyrków i dolin lodowcowych często można zobaczyć wodospady. Większa część Karpat nie była jednak objęta zlodowaceniem natomiast wskutek działania zamrozu w klimacie zimnym doszło do powstania rozległych pól głazowych (**gołoborzy**) składających się z ostrokrawędzistych odłamków skalnych.



Fot. 5. Moreny i lodowce gruzowe w Górach Retezat w Rumunii

Obecny krajobraz Karpat kształtowany jest głównie przez **ruchy masowe** (osuwanie, spływanie, obrywy skalne), **procesy fluwialne** (działalność erozyjną i akumulacyjną rzek) oraz działalność **człowieka**. **Osady rzeczne** składają się z utworów żwirowo-piaszczystych, piaszczystych i gliniastych tworzących holocénskie równiny aluwialne oraz plejstocénskie terasy. **Osady eoliczne** należą do typowych osadów zimnego klimatu Plejstocenu. Lessy powstały w okresie zlodowaceń w wyniku wywiewania i transportu drobnego pyłu z den dolin rzecznych przez silne wiatry. Pokrywają one duże obszary równin, ale można je znaleźć również w niższych partiach Karpat w strefach pogórzy. W wyniku działania wiatru powstały także nagromadzenia piasków eolicznych. Często spotykaną skałą czwartorzędową jest **trawertyn**, który jest skałą osadową powstałą w wyniku wytrącania się węglanu wapnia z zimnych i gorących źródeł, które występują na liniach głębokich uskoków.

Większość regionu karpackiego leży w zlewisku **Morza Czarnego** i odwadniana jest przez dopływy **Dunaju**, drugiej co do długości rzeki w Europie. Do zlewiska basenu **Morza Bałtyckiego** należy większość obszaru Karpat polskich leżąca w dorzeczu **Wisły**. Dunaj ma długość 2860 km i bierze swój początek w Schwarzwaldzie w Niemczech z połączenia rzek Brigach i Breg, płynąc dalej wzdłuż północnej krawędzi przedgórze Alp, przez Wielką Nizinę Węgierską i Nizinę Wołoską, przecina dwukrotnie Karpaty w rejonie Bratysławy i Żelaznej Bramy. Dunaj przepływa przez lub stanowi granicę następujących 10 krajów (kolejność od źródła do ujścia): Niemcy, Austria, Słowacja, Węgry, Chorwacja, Serbia, Rumunia, Bułgaria, Mołdawia i Ukraina. Główne dopływy Dunaju to: Traun, Aniza i Ybbs (Austria), Morawa, Wag, Hron i Ipola (Słowacja),

Cisa (Węgry), Drawa i Sawa (Serbia) oraz Jiu, Aluta, Jałomica i Prut (Rumunia). Najważniejsza rzeka Karpat, **Cisa** bierze początek na ukraińskim Zakarpaciu i jest zasilana przez duże dopływy z Karpat Wschodnich i gór Apuszeni: Uż, Samosz, Keresz i Maruszę. Ostatnia z nich odwadnia największą część Wyżyny Transylwańskiej. Rzeki Jiu i Jałomica są bardziej ubogie pod względem ilości wody. Rzeka Aluta przecina w poprzek Karpaty Południowe najgłębszym w Karpatach przełomem Czerwonej Wieży (rum. Turnu Roşu).

Jeziora pochodzenia polodowcowego, choć niewielkie, to odznaczają się znaczną głębokością. Wśród 175 karpackich jezior polodowcowych aż 74% znajduje się w Tatrach. Największe z nich to **Morskie Oko** (34 ha, 51 m głębokości) i **Wielki Staw** (33 ha, 79 m głębokości, fot. 6); obydwa położone w Polsce. Wielki Staw jest również najgłębszym jeziorem karpackim. **Jeziro Wielki Staw Hińczowy** (20 ha, 53 m głębokości) jest największym i najgłębszym naturalnym jeziorem na Słowacji. Największe jeziora polodowcowe w Rumunii znajdują się w Masywie Retezat i są to **jeziro Bucura** (10 ha, 16 m głębokości) i **jeziro Zănoaga** (9 ha, 40 m głębokości).



Fot. 6. Wielki Staw w Dolinie Pięciu Stawów Polskich w Tatrach

W Karpatach występują również **zaporowe jeziora osuwiskowe**, powstałe wskutek zatamowania odpływu przez jezior osuwiska – np. **Morské Oko** (14 ha) w górach Wyhorlat na Słowacji, czy jezioro Roşu (12 ha) w Karpatach Wschodnich, gdzie znajduje się również jezioro **Sfânta Ana**, jedyne **wulkaniczne jezioro kraterowe** w całym paśmie Karpat, które powstało ok. 30 tys. lat temu po zakończeniu aktywności najmłodszego w Karpatach wulkanu Ciomadul.



Kraje karpackie

Temat:	Środowisko abiotyczne Karpat
Cel:	Zapoznanie się z państwami, na których terenie leżą Karpaty oraz poznanie typowych cech tych gór w poszczególnych krajach.
Treść:	Na mapie uczniowie przyporządkowują nazwy krajów karpackich, ich flagi państwowe oraz cechy charakterystyczne Karpat w poszczególnych państwach.
Wiek:	9–14 lat
Materiały:	Karty pracy nr 1–3, nożyczki, kredki, materiały z Internetu lub książek; w razie potrzeby każda grupa powinna otrzymać arkusze papieru formatu A3 i klej
Aranżacja sali:	Umożliwiająca pracę w grupach
Przedmiot:	Geografia

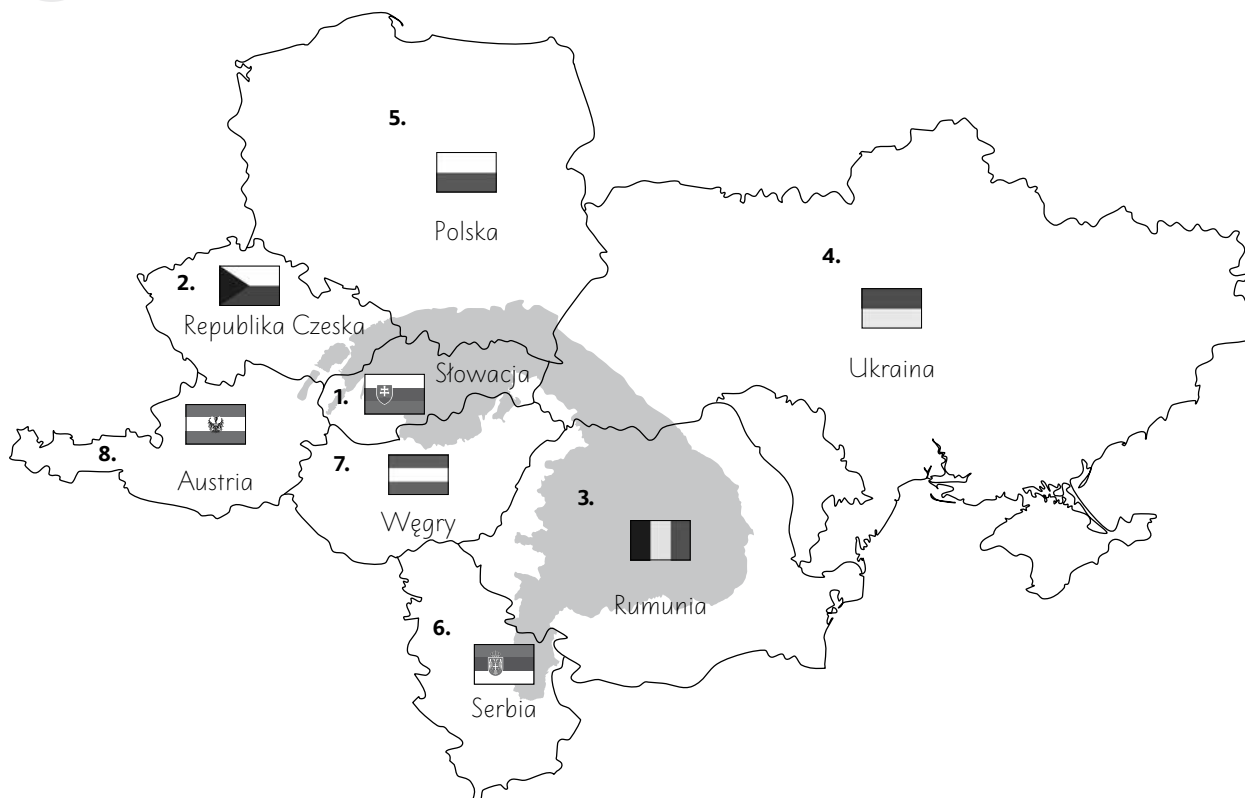


Instrukcja postępowania

1. Dzieci należy podzielić na grupy. Dla każdej grupy należy przygotować kopie, kart pracy nr 1–3. Jeśli to możliwe, powiększyć kartę pracy nr 1 do formatu A3. Jeśli nie jest to możliwe, rozdać każdej grupie kartkę papieru formatu A3, na której dzieci przykleją kartę pracy nr 1.
2. Pociąć kartę pracy nr 3 na części.
3. Z karty pracy nr 2 dzieci wycinają nazwy państw i ich flagi państwowe. Kolorują flagi według podanych wzorów (zalecamy korzystanie z atlasu, encyklopedii lub Internetu).
4. Zadaniem dzieci jest rozpoznanie na mapie (karcie pracy nr 1) krajów karpackich i przyporządkowanie im nazw, pokolorowanych flag i cech charakterystycznych.
5. Sprawdzić wyniki. Zadać kilka pytań, aby dowiedzieć się, czego nauczyły się dzieci.



Rozwiązanie





Puzzle karpackie

Temat:	Środowisko abiotyczne Karpat
Cel:	Zapoznanie się z mapą Karpat i krajów karpackich.
Treść:	Uczniowie układają poszczególne części puzzli tak, aby otrzymać mapę Karpat.
Wiek:	9–12 lat
Materiały:	Karta pracy nr 4
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Geografia



Instrukcja postępowania

1. Przygotować kopię karty pracy nr 4 dla każdej pary uczniów. Jeśli to możliwe, arkusz powinien być zalaminowany lub przynajmniej skopiowany na grubszym papierze. Pociąć arkusz na części wzdłuż linii.
2. Rozdać każdej parze uczniów zestaw pomieszanych kart.
3. Zadaniem dzieci jest ułożenie ich tak, aby powstała mapa Karpat. Następnie wymieniają nazwy poszczególnych państw, których terytoria zajmują Karpaty.
4. Zadanie można poszerzyć o geograficzny podział Karpat np. rozdając uczniom kartkę z ponumerowanymi nazwami geograficznymi oraz karteczki z numerami, które powinni ułożyć w odpowiednim miejscu na mapie.



Rozwiązanie



Podział Karpat:

- 1 – Zewnętrzne Karpaty Zachodnie
- 2 – Centralne Karpaty Zachodnie
- 3 – Wewnętrzne Karpaty Zachodnie
- 4 – Zewnętrzne Karpaty Wschodnie
- 5 – Wewnętrzne Karpaty Wschodnie
- 6 – Karpaty Południowe
- 7 – Góry Zachodniorumuńskie
- 8 – Wyżyna Transylwańska
- 9 – Góry Wschodnioserbskie

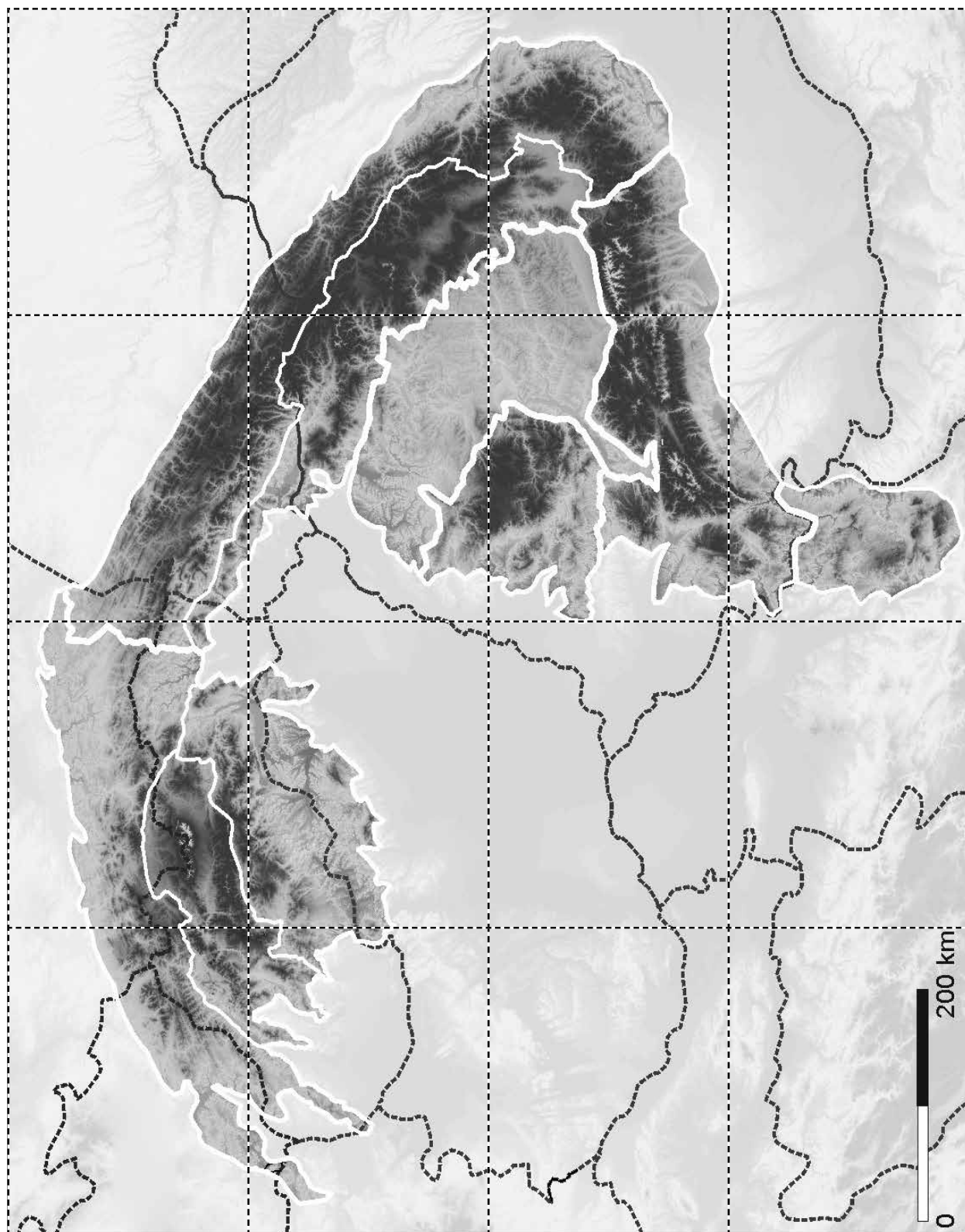




	Polska		Serbia
	Republika Czeska		Rumunia
	Austria		Ukraina
	Słowacja		Węgry



1. Niewielki, głównie górzysty kraj w Europie Środkowej. **Większą część jego terytorium zajmują Karpaty Zachodnie.** Na jego terenie, w Tatrach Wysokich, **znajduje się najwyższy szczyt Karpat – Gerlach (2655 m n.p.m.).** Kraj ten szczyci się posiadaniem **największego podziemnego systemu jaskiniowego w Karpatach, który tworzą jaskinie Demianowskie,** o długości ponad 35 km. Jaskinie te znajdują się w Niżnych Tatrach.
2. Małe, środkowoeuropejskie państwo, którego terytorium obejmuje **głównie obszary wyżynno-górskie. Karpaty (Karpaty Zachodnie) znajdują się tylko we wschodniej części kraju.** Utworzono w nich trzy obszary chronionego krajobrazu: Białe Karpaty, Beskidy i Pálava.
3. Duże państwo położone w północnej części Półwyspu Bałkańskiego. Jego wschodnią granicę stanowi Morze Czarne. **W tym kraju znajduje się 55 % całkowitej powierzchni Karpat.** Część z nich – Karpaty Wschodnie – pokryta jest głównie lasami. **W kraju tym znajduje się najwyższy szczyt Karpat Wschodnich – Pietrosul (2303 m n.p.m.), a także najwyższy szczyt Karpat Południowych (tzw. Alp Transylwańskich) – Moldoveanu (2544 m n.p.m.).** Niezwykle malownicze i interesujące są przełomowe odcinki rzek. Najstojniejszym z nich jest **przełom Dunaju – Żelazna Brama.**
4. Pod względem powierzchni jest to drugie co do wielkości państwo Europy, leżące we wschodniej części kontynentu. Jest to kraj nizinno-wyżynny z niewielkim udziałem terenów górskich. **Do największych gór należą Karpaty Wschodnie,** które rozciągają się w południowo-zachodniej części kraju, oraz Góry Krymskie na południu. **Najwyższym szczytem tego kraju jest położona w Karpatach góra Howerla (2061 m n.p.m.).** Południową granicę kraju wyznaczają Morze Czarne i Morze Azowskie.
5. Kraj środkowoeuropejski z rozległymi nizinami, w którym znajduje się kilka tysięcy jezior. Jego naturalną północną granicę tworzy Morze Bałtyckie. Góry, w tym fragment Karpat, zajmują niewielką powierzchnię na południu kraju. **Najwyższym szczytem opisywanego państwa są położone w Tatrach Rysy (2499 m n.p.m.).**
6. Kraj ten położony jest w centrum Półwyspu Bałkańskiego. W niektórych podziałach geograficznych, do Karpat zalicza się także znajdujące się w tym kraju **Góry Wschodnioserbskie leżące na południe od Dunaju.**
7. Kraj bez dostępu do morza, położony na równinach Kotliny Panońskiej. **Karpaty leżą na północy kraju i zajmują tylko 4 % jego powierzchni. Najwyższym szczytem jest Kékes (1014 m n.p.m.) w należących do Karpat Zachodnich górach Mátra.**
8. Państwo federalne w Europie Środkowej, którego trzy czwarte powierzchni zajmują Alpy. **Karpaty stanowią tylko 1 % jego terytorium.** Jest to drugi najbardziej górzysty kraj w Europie. Niewielki fragment Karpat znajduje się w północno-zachodniej części kraju.



Różnorodność biologiczna Karpat



3 Różnorodność biologiczna Karpat



Ogólny obraz różnorodności siedlisk i gatunków

Karpaty stanowią ważną ostoję dla znacznej liczby **zagrożonych gatunków**, takich jak np. niedźwiedź, wilk, ryś czy żbik. Stwierdzono tu **4 tys. gatunków roślin naczyniowych**, co stanowi **30% flory europejskiej**. Około 220 gatunków roślin to **endemity** których nie znajdziemy w żadnym innym miejscu na świecie.

Lasy karpackie są jednym z największych kompleksów leśnych w Europie, a ich znaczenie wykracza poza granice regionu karpackiego. Zachowały się tu rozproszone fragmenty **lasów pierwotnych**, unikalnych w skali całego kontynentu i łącznie porastających obszar wynoszący ponad **300 tys. ha**. Z europejskiego punktu widzenia bardzo cenne i ważne są przede wszystkim **przewodne lasy bukowe i bukowo-jodłowe**, które zajmują powierzchnię ponad **120 tys. ha**. Wartość lasów karpackich nie tkwi jedynie w ocalałych fragmentach lasów pierwotnych, ale przede wszystkim w setkach tysięcy hektarów lasów naturalnych. Mimo ingerencji człowieka większość tych lasów zachowała swój naturalny charakter i nie została jeszcze przekształcona w intensywnie eksploatowane plantacje drzew.

Karpaty są pomostem łączącym lasy północnej i południowej Europy. Podczas epoki lodowcowej dały schronienie wielu gatunkom roślin i zwierząt, a w późniejszym okresie stanowiły korytarz ekologiczny dla gatunków migrujących do północnej i zachodniej Europy. Z tych powodów lasy karpackie stanowią obecnie ostoję wielu gatunków reliktowych i endemicznych.

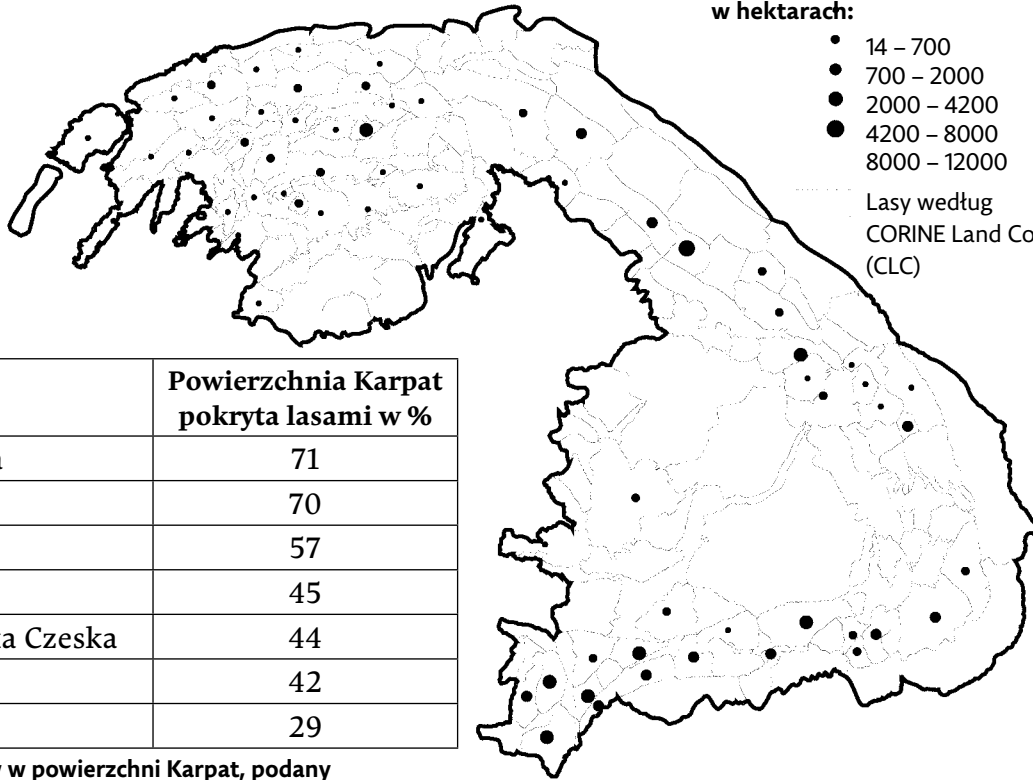


Mapa lasów karpackich

Powierzchnia pierwotnych lasów w hektarach:

- 14 – 700
- 700 – 2000
- 2000 – 4200
- 4200 – 8000
- 8000 – 12000

Lasy według CORINE Land Cover (CLC)



Kraj	Powierzchnia Karpat pokryta lasami w %
Rumunia	71
Serbia	70
Słowacja	57
Polska	45
Republika Czeska	44
Ukraina	42
Węgry	29

Udział lasów w powierzchni Karpat, podany indywidualnie dla każdego kraju regionu karpackiego

Jeśli spojrzymy na mapę Karpat zobaczymy, że w porównaniu ze zbiorowiskami leśnymi, **zbiorowiska łąkowe i murawowe** zajmują znacznie mniejsze powierzchnie, tworząc sieć mniej lub bardziej połączonych ze sobą obszarów otoczonych lasami. Jeśli jednak dokładniej je zbadamy, możemy dojść do wniosku, że są one niczym klejnoty, które zdobią Karpaty. Najwspanialsze przykłady wielobarwnie kwitnących łąk o wysokiej różnorodności biologicznej można znaleźć na obszarach, gdzie nadal prowadzi się tradycyjną gospodarkę rolną (np. w odległych wiejskich regionach Rumunii). Jednak ten sposób gospodarowania w ostatnich latach bardzo szybko zanika.

Niektóre z siedlisk nieleśnych – na przykład ubogie w składniki odżywcze torfowiska wysokie – są już w Europie stosunkowo rzadkie, a co za tym idzie, dziesiątki a nawet setki gatunków flory i fauny straciło swoje ostoje. Wiele gatunków roślin i zwierząt całkowicie wyginęło. Karpaty należą do obszarów, na których wciąż występuje duża różnorodność **siedlisk mokradłowych**. Można tu znaleźć specyficzne zbiorowiska, które stanowią bezpośredni relikwitu epoki lodowcowej, a ich skład gatunkowy nie przypomina żadnego innego na świecie. Ogólnie Karpaty nie są jednak zbyt bogate w tereny podmokłe. Znacznie więcej tego typu obszarów znajduje się na nizinach oraz w północnych regionach Europy. Ponadto, większość gatunków związanych z terenami podmokłymi żyjących w Karpatach występuje również w innych częściach świata.

Jaskinie, różne formacje skalne, szczyty najwyższych gór, wyleżyska śnieżne, jeziora górskie, wodospady, słone gleby i torfowiska wysokie należą do **siedlisk ekstremalnych**. Niektóre czynniki ekologiczne, takie jak światło, temperatura, wilgotność itp. przyjmują tu wartości ekstremalne dlatego liczba gatunków roślin, a w związku z tym również zwierząt, które są w stanie żyć w tych miejscach jest ograniczona. Niektóre gatunki w toku ewolucji przystosowały się jednak do takich skrajnie nieprzyjaznych warunków życia i obecnie są one dla nich optymalne.

Karpaty nie są niezamieszkałym łańcuchem górskim, wręcz przeciwnie, znajdują się tu regiony stosunkowo gęsto zaludnione. Osiedla ludzkie i ich otoczenie stały się w związku z tym siedliskiem licznych gatunków roślin i zwierząt. Siedliska tego rodzaju można znaleźć zarówno na niewielkich, jak i na dużych wysokościach (np. schroniska górskie). W wielu miejscach obce gatunki roślin rozprzestrzeniły się z osiedli ludzkich i stały się **gatunkami inwazyjnymi**. Przykładem gatunku inwazyjnego jest **rdestowiec ostrokończysty** (*Fallopia japonica*), który całkowicie kolonizuje duże obszary wzdłuż strumieni i rzek wypierając z tych siedlisk rodzime gatunki roślin.



Oprócz zwierząt, które powszechnie towarzyszą człowiekowi na całym świecie, takich jak **mysz domowa** (*Mus musculus*), z osiedlami ludzkimi związane są także niektóre gatunki istotne z punktu widzenia ochrony przyrody. **Proces synantropizacji** (przystosowania się organizmów do życia w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka) umożliwił im zasiedlanie obszarów poza ich pierwotnymi miejscami występowania. Typowym przykładem tej grupy organizmów są **nietoperze** (Chiroptera) zamieszkujące strychy starych budynków w całym Karpat. Schronienia tego rodzaju, ze swoim mikroklimatem, stanowią odpowiednik pierwotnych naturalnych kryjówek (jaskiń) wykorzystywanych przez nietoperze w rejonach wysuniętych bardziej na południe. W Karpatach najliczniej występują **podkowiec mały** (*Rhinolophus hipposideros*) i **nocek duży** (*Myotis myotis*). W Karpatach Południowych oba te gatunki nietoperzy wolą zamieszkiwać jaskinie. Poddasza kościołów, domów i innych budynków są często również zasiedlane przez przedstawicieli **popielicowatych** (Gliridae), a także przez niewielkiego drapieźnika **kunę domową** (*Martes foina*). Jej obecność można rozpoznać po charakterystycznych odchodach, które ma w zwyczaju zostawiać (czasem nawet przez wiele lat) na tym samym podwyższonym miejscu. Typowym gatunkiem ptaka występującym w osiedlach ludzkich jest sowa **płomykówka** (*Tyto alba*), a w Karpatach Zachodnich niestety coraz mniej liczny **jerzyk** (*Apus apus*).



Kuna domowa



Rośliny naczyniowe

Flora Karpat należy do najbogatszych w Europie. W jej skład wchodzi około 4 tys. **rodzimych gatunków i podgatunków** roślin naczyniowych co stanowi około jedną trzecią (32%) z 12,5 tys. wszystkich gatunków flory europejskiej. Dla porównania, powierzchnia Europy jest kilkadziesiąt razy większa od powierzchni Karpat.

Niektóre z gatunków występujących w Karpatach są dość pospolite i można je znaleźć w całej Europie, Azji i innych miejscach. Istnieją jednak również takie, które spotkamy wyłącznie w Karpatach to tzw. **endemity**.

W Karpatach występuje **ponad 220 gatunków endemicznych**. Największą liczbę endemitów – 142 gatunki – można znaleźć w Karpatach Wschodnich. Drugie miejsce zajmują Karpaty Południowe – 119 endemitów, natomiast w Karpatach Zachodnich potwierdzono występowanie 90 gatunków endemicznych. Oddzielne pasma takie jak Bucegi, Góry Fogarskie i Retezat w Rumunii, Góry Rodniańskie, Góry Marmaroskie i Czarnohora w Rumunii i na Ukrainie, Niżne Tatry na Słowacji, Tatry na Słowacji i w Polsce, są miejscem występowania najważniejszych gatunków endemicznych, których pochodzenie może sięgać pliocenu (5 mln. lat temu, a nawet wcześniej). Należą do nich między innymi **skalnica tatrzańska** (*Saxifraga wahlenbergii*), **ostróżka tatrzańska** (*Delphinium oxyspalum*), **dzwonek karpacki** (*Campanula carpatica*), **wawrzynek murański** (*Daphne arbuscula*), **firletka Lychnis nivalis**, **saussurea Saussurea porcii**, **lepnica Silene dinarica**, **lilak Josiki** (*Syringa josikaea*) i **leniec Thesium kernerianum**.

Wawrzynek murański



Duża liczba gatunków endemicznych i nieendemicznych (**344 gatunki i podgatunki**) flory Karpat stała się **zagrożona wyginięciem** ze względu na znaczną presję człowieka na ekosystemy górskie oraz zmiany klimatyczne zachodzące w ostatnich dziesięcioleciach. W poszczególnych krajach karpaccy większość gatunków zagrożonych została objęta ochroną prawną, a często również wpisana na czerwone listy zwierząt ginących i zagrożonych oraz do czerwonych ksiąg gatunków zagrożonych.

Powszechnie uznaje się, że rośliny mają ogromną wartość dla człowieka, ponieważ stanowią źródło pożywienia, służą do wytwarzania odzieży, drewna, paliwa, leków, a także zapewniają dobre samopoczucie emocjonalne. Mimo to wiele gatunków roślin i ich potencjalnie użytecznych właściwości nadal nie jest znanych. Jest to jeden z powodów, dla których każdy gatunek rośliny powinien być zachowany dla nas samych i dla przyszłych pokoleń.

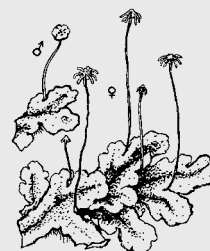


Mszaki

Mszaki są bardzo rozpowszechnioną i łatwo przystosowującą się grupą organizmów kolonizującą różne podłoża i środowiska. Choć często bywają przez nas niedoceniane mają ogromne znaczenie w przyrodzie. Są w stanie **wchłonać i zatrzymać dużą ilość wody**, zwiększając w ten sposób wilgotność terenu i zmniejszając parowanie. Gęsto porastając podłoże **zapobiegają erozji gleby** na polanach i nasytach drogowych.

Czym są mszaki?

Mszaki to bardzo stara grupa roślin zarodnikowych występująca na Ziemi już w erze paleozoicznej [przyp. red.]. Zamieszkują głównie siedliska lądowe ale w procesie rozmnażania do zapłodnienia niezbędna jest woda. Posiadają przemianę pokoleń z dominującym pokoleniem płciowym czyli gametofitem oraz zależnym od niego sporofitem. Na gametoficie, który kiełkuje z zarodnika, rozwijają się następnie rodnie i plemnie czyli organy rozmnażania płciowego. Po zapłodnieniu z zygoty wyrasta sporofit czerpiący z gametofitu substancje odżywcze i zbudowany z wrastającej w gametofit stopy, zarodni z dojrzewającymi zarodnikami oraz (u mchów właściwych) z sety. U części mszaków (np. niektóre glewiki) gametofit jest płaską plechą. U większości gametofit ma postać ulistnionych łodyżek umocowanych w podłożu za pomocą chwytników. Dawniejsze podziały systematyczne klasyfikowały mszaki w randze gromady, dzieląc ją na trzy klasy: glewiki, wątrobowce i mchy. Obecnie mszaki podzielono na trzy odrębne gromady – **wątrobowce** (Marchantiophyta, wcześniej nazywane Hepaticae), **glewiki** (Anthocerotophyta) i **mchy** (Bryophyta, wcześniej nazywane Musci).



Porostnica wielokształtna

W regionie karpackim występują głównie mszaki siedlisk leśnych, a do gatunków rzadkich i zagrożonych należą przede wszystkim mszaki epifityczne i rosnące na martwym drewnie. **Całkowita liczba gatunków mszaków w Karpatach nie jest jeszcze znana**. Szacuje się, że w Europie jest ich 1700, a w Tatrach stwierdzono występowanie ponad 700 gatunków. Zmienność zarówno podłoża geologicznego, jak i warunków klimatycznych na obszarze Karpat warunkuje **dużą różnorodność** mszaków. Z drugiej strony, **endemizm jest rzadkością** w tej grupie organizmów, zwłaszcza w porównaniu z roślinami naczyniowymi. Świadczy o tym obecność tylko jednego endemicznego gatunku karpackiego czyli mchu **Ochyraea tatrensis**.



Ochyraea tatrensis

Briologia = nauka o mszakach

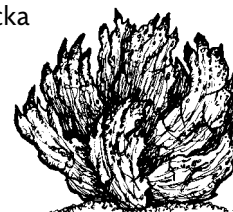
Wejście w świat mszaków jest dość proste – wystarczy położyć się (lub uklęknąć czy usiąść) w ich bliskim sąsiedztwie i zacząć je oglądać. Pierwszą reakcją laika będzie jednak prawdopodobnie – Ale przecież one wszystkie wyglądają tak samo. To prawda, w przeciwieństwie do roślin naczyniowych mszaki nie kwitną, a różnice między nimi są na pierwszy rzut oka niewielkie i można je stwierdzić z całą pewnością jedynie pod lupą lub mikroskopem. Jednak ich tajemniczość i wyraźna niechęć do bycia poznanych od pierwszego wejrzenia może być przecież całkiem urocza. A przy pewnej dozie cierpliwości może okazać się, że nawet rozróżnianie poszczególnych gatunków nie jest w istocie takie trudne; wszak już w 1741 r. J. J. Dillenius (uważany za pierwszego briologa) przedstawił w Historia Muscorum około 600 gatunków, które zidentyfikował bez mikroskopu.



Porosty

Odnożyca karpacka

Porosty (*Lichenes*, niegdyś w randze gromady zaliczanej do roślin, obecnie nie stanowią odrębnej jednostki systematycznej [przyp. red.]) to niezwykle organizmy, które często trudno zauważyć na pierwszy rzut oka. Odgrywają niezastąpioną rolę w przyrodzie i choć są intensywnie badane, wciąż skrywają wiele tajemnic.





Powstały dzięki wytworzeniu trwałej symbiozy pomiędzy cudzożywnym grzybem i samożywnym glonem lub sinicą. Ich ciało zwane plechą tworzą komponent grzybowy zwany mikobiontem oraz partner autotroficzny zwany fotobiontem. Generalnie w plechach przeważają strzępki grzybni, co znajduje odzwierciedlenie zarówno w wyglądzie zewnętrznym porostów (tj. w ich morfologii), jak i w ich budowie wewnętrznej (anatomii). Jaka jest główna korzyść z symbiozy? Na niegościnnych podłożach, grzyby są w stanie stworzyć korzystne warunki (odpowiednie zaopatrzenie w wodę, ochrona przed silnym promieniowaniem i wysychaniem) dla życia glonów/sinic. Z drugiej strony glony/sinice w procesie fotosyntezy wytwarzają węglowodany, które są źródłem węgla organicznego (jednego z podstawowych elementów strukturalnych organizmu) dla grzybów żyjących w plechach porostów. W ten sposób zapewniają one całemu organizmowi wystarczające zaopatrzenie w energię.

Koegzystencja dwóch komponentów w ciele porosta jest ścisła i stabilna. Dzięki niej porosty posiadają cechy nie znane ani u grzybów ani u glonów oraz sinic. Cechy te pozwalają im np. na kolonizację nawet bardzo niegościnnych podłoży, zarówno naturalnych (np. skały, drewno, kora drzew, goła ziemia, kości), jak i tych będących wytworem cywilizacji (np. metal, beton, plastik, tekstylia, asfalt, styropian, szkło). Wiele innych organizmów (np. rośliny naczyniowe) nie jest w stanie nawet przetrwać, a co dopiero konkurować z innymi gatunkami na takich siedliskach. Proces powstania porostów nazywa się **lichenizacją**, a porosty nazywane są również **grzybami lichenizowanymi**. Około 1/5 wszystkich znanych grzybów to grzyby lichenizowane, tzn. zdolne do życia w symbiozie z partnerem fotosyntetyzującym. Badania laboratoryjne wykazują, że grzyby te mogą również żyć samodzielnie. W takich przypadkach ich wygląd jest inny i nie tworzą one owocników, ani nie wytwarzają niektórych substancji (patrz niżej).

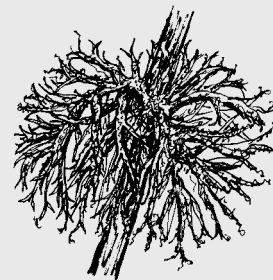
Wynik lichenizacji – **plecha porostu** – jest niepowtarzalny pod względem wyglądu, kształtu, koloru i innych cech. Niektóre gatunki tworzą bardziej lub mniej zauważalne skorupy, a inne mają wygląd krzaczkowaty lub listkowaty. Barwa plechy bywa kontrastowa w stosunku do otoczenia (np. plechy żółte, zielonkawożółte lub pomarańczowe) lub przeciwnie, doskonale do niego dopasowana (np. plechy szare, brązowe lub zielone).

Plecha – jedno- lub wielokomórkowe ciało roślin i grzybów (zarówno lichenizowanych, jak i nielichenizowanych) nie mające wykształconych tkanek właściwych i pozbawione struktur takich jak korzenie, todygi czy liście. Na podstawie cech morfologicznych plechy porostów możemy podzielić na skorupiate, krzaczkowate, listkowate, nitkowate lub proszkowate. Biorąc pod uwagę konsystencję, niektóre plechy są określane jako galaretowate – mogą one wchłonąć znaczną ilość wody i zmienić swoją objętość.

Grzyby porostowe wytwarzają specyficzne substancje, zwane **kwasami porostowymi** będące **metabolitami wtórnymi**. (Są to związki organiczne o skomplikowanej budowie cząsteczkowej będące pochodnymi kwasów tłuszczowych oraz fenoli [przyp. red.]). Odkładają się one w postaci kryształków na powierzchni strzępek grzybów. Znanych jest ponad 700 metabolitów wtórnych wśród których istnieje grupa związków charakterystycznych tylko dla porostów. Ich zadaniem jest m.in. ochrona plechy przed promieniowaniem ultrafioletowym i działaniem substancji toksycznych (np. siarki i innych zanieczyszczeń powietrza), a także zapobieganie zjedzeniu plechy przez zwierzęta np. ślimaki lub owady.

Trujące piękno

Rumuńska część Karpat, np. okolice Braszowa, może poszczycić się występowaniem porostu, który jest godny uwagi ze względu na swoje właściwości chemiczne. **Jaskrota wilcza** (*Letharia vulpina*) wytwarza **kwas wulpinowy**, dzięki któremu ma niezwykle jaskrawożółty kolor, a jej krzaczkowata plecha zwisająca z kory **modrzewia europejskiego** (*Larix decidua*) jest bardzo łatwa do zauważenia. Piękno tego gatunku jest jednak zwodnicze. Produkowany przez porost wtórny metabolit, wspomniany już kwas wulpinowy, jest w dużych stężeniach trujący. Dawniej plecha jaskroty wilczej w sproszkowanej formie była używana np. w Skandynawii do polowań na wilki – dodawano jej do przynęty. Ten niezwykle fakt poruszył nawet wyobraźnię pisarzy literatury pięknej. Wykorzystano go w porywającym kryminale historycznym z północnych Włoch autorstwa Alessandro Perissinotto. **Jaskrota wilcza** znajduje się na liście gatunków zagrożonych i powoli zanikających w całej Europie. (W Polsce gatunek jest uznany za wymarły [przyp. red.]).



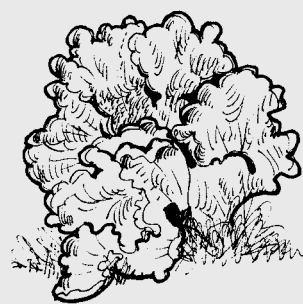
Jaskrota wilcza

Flora porostów w Karpatach jest bardzo bogata. Wynika to przede wszystkim z wyjątkowej różnorodności środowiska przyrodniczego – zarówno jego elementów abiotycznych (podłoże, gleba, klimat itp.), jak i biotycznych (rośliny i ich zbiorowiska). Różnorodność gatunkowa porostów zależy głównie od zróżnicowania podłoża na danym terenie. Wpływają na nią jednak również inne czynniki, takie jak jakość środowiska (powietrza, gleby, wody) czy fragmentacja siedlisk.

W Karpatach Zachodnich odnotowano **ponad 1800 gatunków porostów**, a w **Karpatach Wschodnich i Południowych** potwierdzono występowanie **ponad 1300 gatunków**. Liczb tych nie da się jednak zsumować ponieważ istnieje duża grupa gatunków, które są rozpowszechnione na terenie całych Karpat. Tylko na terenie Tatr, najwyższego pasma górskiego w łuku Karpat (ok. 1320 km² powierzchni) zidentyfikowano 1250 gatunków porostów. Wciąż jednak brakuje wielu ważnych informacji (np. listy gatunków porostów występujących w części Karpat położonej na terenie Serbii, czy zaktualizowanych danych dotyczących porostów z terenów leżących w Rumunii). Informacje te pomogłyby wyjaśnić różnice w strukturze gatunkowej w poszczególnych częściach Karpat.

Ślady epoki lodowcowej

W Karpatach występuje kilka gatunków, które określane są terminem **reliktów glacialnych**. Są to organizmy będące pozostałością z okresu lodowcowego. Przykładem reliktu glacialnego wśród porostów jest **pawężniczka arktyczna** (*Nephroma arcticum*). Jest to duży gatunek listkowaty, o żółtawobrazowym zabarwieniu, którego plecha może osiągać średnicę do 20 cm. Jego dolna część jest czarna i kędzierzawa. Porost ten rośnie na ziemi, wśród mchów i głązów, na podłożu krystalicznym. Pawężniczka arktyczna występuje tylko w Karpatach Zachodnich, a konkretnie w piętrze alpejskim w Tatrach. Jest obecnie niezwykle rzadkim gatunkiem.



Pawężniczka arktyczna

Różnice pomiędzy florą porostów Karpat Zachodnich, Wschodnich oraz Południowych są niewielkie. Dzięki zróżnicowanym warunkom klimatycznym spowodowanym obecnością większych obszarów lasów o charakterze naturalnym, niektóre gatunki o charakterze oceanicznym (np. *Conotrema urceolatum*, *Pyxine soredata*, *Thelotrema suecicum*) występują zarówno w Karpatach Wschodnich, jak i Południowych. Innym trendem obserwowanym w Karpatach jest **dramatyczny spadek różnorodności porostów porastających drzewa w lasach o charakterze naturalnym**. Ponadto zmniejsza się częstotliwość występowania poszczególnych gatunków, a także ich liczebność. Tendencja ta jest najsilniejsza w Karpatach Zachodnich i słabnie na południe i wschód, wzdłuż łuku Karpat.

Inaczej niż w przypadku roślin naczyniowych, endemizm wśród porostów jest rzadko spotykany. Według obecnego stanu wiedzy, w Karpatach **nie występują endemiczne gatunki porostów**. Szereg porostów otrzymało nazwę gatunkową „karpacki” np. **odnożyca karpacka** (*Ramalina carpatica*) czy **Solenopsis carpatica**. W ten sposób lichenolodzy podkreślili znaczenie i wyjątkowość tego regionu górskiego.

Plechy porostów **kolonizują niewiarygodnie różnorodne podłoża w bardzo zróżnicowanych środowiskach**, od obszarów tropikalnych do polarnych oraz od terenów położonych na poziomie morza po szczyty Himalajów (rekordowa wysokość na jakiej występują to 7400 m n.p.m.). W tundrze i na pustyni porosty są dominującym typem roślinności, stanowiąc pożywienie dla występujących tam zwierząt.

Metalofity

Karpaty znane są również z bogactw mineralnych. Złoto, srebro i miedź wydobywano tu już od czasów średniowiecza. Po wyczerpaniu rud, na terenach otaczających kopalnie pozostały hałdy o wysokiej zawartości metali. To opuszczone podłoże stało się wyzwaniem także dla porostów. Na przykład niektóre z **misecznicy** (*Lecanora gisleriana*, *L. chalcophila*) zdołały się przystosować do wyższej zawartości miedzi w podłożu skalnym. Jednakże, stare hałdy są stopniowo usuwane, co powoduje, że porosty tracą ten rodzaj siedliska.

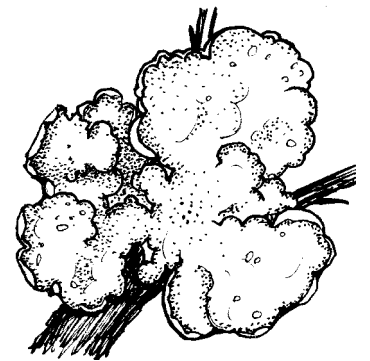


Ze względu na swoje specyficzne cechy, porosty wykorzystuje się **do oceny jakości środowiska**, zarówno naturalnego jak i zurbanizowanego. Porosty są **czułymi wskaźnikami jakości powietrza i zanieczyszczenia metalami ciężkimi**. Informują także o stanie lasów (np. analiza składu gatunkowego porostów epifitycznych pod kątem udziału gatunków rzadkich i puszczańskich pozwala ocenić stopień naturalności zbiorowisk leśnych [przypr. red.]) oraz o **wzroście ilości substancji odżywczych w środowisku**. Reakcja porostów na zmiany zachodzące w środowisku może być obserwowana na różnych poziomach.

Stosunkowo łatwa do stwierdzenia jest **zmiana składu gatunkowego porostów**. Na przykład przed rokiem 1989 wzdłuż całego łuku Karpat prowadzono bardzo intensywną produkcję przemysłową, co skutkowało wysokimi stężeniami SO² w powietrzu. To z kolei spowodowało spadek liczebności porostów epifitycznych wokół ośrodków przemysłowych lub sporadycznie wspomagało wzrost liczebności gatunków kwasolubnych. Wiele opracowań naukowych z tego okresu mówi o „pustyni porostowej” na badanych terenach. Obecnie spacerując po tych miejscach, można zobaczyć drzewa pokryte różnymi gatunkami porostów. Są to głównie gatunki, które tolerują lub lubią azot, tzw. **gatunki nitrofilne**.

Zmiany składu gatunkowego zauważalne są również w lasach o charakterze naturalnym. W porównaniu z danymi historycznymi (przełom XIX i XX w.) widoczny jest dramatyczny spadek liczebności gatunków epifitycznych, których wymagania ekologiczne reprezentują: **granicznik płucnik** (*Lobaria pulmonaria*), **brodaczką najdłuższą** (*Usnea longissima*) czy wspomniana wcześniej **jaskrota wilcza**. Jak pokazują obecne badania, mniejsza zdolność przystosowania do zmieniających się warunków środowiska może być u tych porostów spowodowana, odnotowaną w całej Europie, mniejszą różnorodnością genetyczną. Gatunki te bowiem rozmnażają się głównie wegetatywnie i rzadko tworzą owocniki.

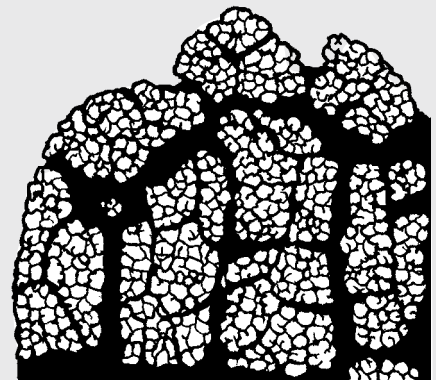
Ochrona prawna poszczególnych gatunków porostów jest w Europie rzadkością. Pierwszą osobą, która podjęła inicjatywę na rzecz takiej ochrony był w latach 30. XIX w. **polski lichenolog Józef Motyka**. Pierwszy gatunek porosta został objęty ochroną w 1948 r. w Szwecji i był to porost *Erioderma pedicellatum*. W Polsce w 1957 r. częściową ochroną zostały objęte **płucnica islandzka** (*Cetraria islandica*), **granicznik płucnik** oraz wszystkie **brodaczk** (*Usnea* spp.), a w 1995 r. wprowadzono prawną ochronę 240 gatunków. Na Słowacji wybrane gatunki, są objęte ochroną prawną od 1999 r. Po zmianach i poprawkach, wprowadzonych w 2006 r., ich lista obejmuje łącznie 20 gatunków. Na Węgrzech od 2005 r. pod ochroną jest 5 gatunków porostów. Na Ukrainie chronionych jest 27 gatunków (w tym 12 występujących w Karpatach), które wpisano również do ukraińskiej czerwonej księgi gatunków zagrożonych. W Serbii w 2005 r. wprowadzono specjalne rozporządzenie w celu kontroli zbioru **płucnicy islandzkiej**, **mąkli tarniowej** (*Evernia prunastri*) i **brodaczki właściwej** (*Usnea barbata*). Gatunki te były tradycyjnie wykorzystywane m.in. do celów leczniczych.



Erioderma pedicellatum

Porosty typowe dla tradycyjnych osiedli ludzkich

Któż nie lubi patrzeć na dobrze zachowaną drewnianą chatę z małymi okienkami i gontowym dachem, stojącą na końcu wsi lub w samotnej osadzie w pobliżu lasu! Po pierwszej fali ogólnego zachwyty wywołanego takim widokiem, lichenolog skieruje swoją uwagę na dach próbując sprawdzić, czy zachowały się stare, drewniane gonty. Powód jest prosty – są one podłożem dla różnych ciekawych gatunków porostów. Przede wszystkim wspomnijmy o jednym, który specjalizuje się w życiu na gontach. Jest to **żółty liszajecznik kuusamoński** (*Candelariella kuusamoensis*). W celu poszerzenia wiedzy na temat jego rozmieszczenia w Karpatach, dobrym pomysłem byłoby przyjrzenie się potencjalnym siedliskom tego gatunku w krajach, które nie potwierdziły jeszcze jego występowania (na Ukrainie, w Rumunii, w Serbii i na Węgrzech).



Liszajecznik kuusamoński



Grzyby

Pierwsze, co przychodzi nam do głowy na myśl o grzybach, to prawdopodobnie dorodne owocniki **borowikowatych**, **mleczajów** lub **pieprzników**. Niektórzy smakosze być może od razu wyobrażają sobie smaczny omlet, stek czy zupę przyrządzone z ich wykorzystaniem. Tylko nieliczni by westchnęli: *Och, jaki okropny grzyb* na widok niebieskawej plechy na zapomnianej kromce chleba (*Penicillium* sp.), zdeformowanych liści brzoskwini (**kędzierzawość liści brzoskwini** *Taphrina deformans*) lub zmurszałej drewnianej podłogi (**stroczek domowy** *Serpula lacrymans*). W rzeczywistości istnieją różne formy i rodzaje grzybów. Ich różnorodność gatunkowa jest bogata, najbogatsza spośród wszystkich eukariotycznych organizmów heterotroficznych (łącna szacunkowa liczba gatunków grzybów wynosi około 120 tys.). Posiadają status **odrębnego królestwa – królestwa grzybów** (*Fungi*). (Warto tutaj zwrócić uwagę, iż w literaturze można natrafić na wiele różnych koncepcji klasyfikacji systematycznej tej grupy organizmów [przyp. red.]).

Grzyby mogą być zdefiniowane jako grupa organizmów heterotroficznych, jedno- częściej wielokomórkowych, beztkankowych, których ciało zazwyczaj jest zbudowane ze strzępek tworzących grzybnię. U większości gatunków ściana komórkowa zawiera **chitynę**, a materiałem zapasowym jest **glikogen**.

Na podstawie pokrewieństwa między gatunkami, królestwo grzybów dzieli się na kilka grup (w zależności od koncepcji w randze typu, gromady lub podgromady), z których najbardziej rozpoznawalnymi przykładami są **workowce** (*Ascomycota*) i **podstawczaki** (*Basidiomycota*), łatwe do zaobserwowania w środowisku naturalnym. System klasyfikacji odzwierciedlający pokrewieństwo między organizmami nazywany jest **systemem naturalnym**. Nauka zajmująca się klasyfikowaniem oraz opisywaniem organizmów w oparciu o badania ich różnorodności, pochodzenia i pokrewieństwa nosi nazwę **systematyki organizmów**. Jednakże, ze względów praktycznych, klasyfikacja grzybów jest często oparta na ich wielkości i dzieli je na dwie grupy: **grzyby mikroskopijne** (widoczne pod lupą lub mikroskopem) i **grzyby makroskopijne**, które są nazywane **grzybami wielkoowocnikowymi** (widoczne gołym okiem; są to zazwyczaj grzyby, które wytwarzają owocniki o wielkości co najmniej 2 mm). Taki system klasyfikacji organizmów nazywamy **systemem sztucznym**. W kolejnych rozdziałach, większość informacji dotyczy grzybów makroskopowych, sklasyfikowanych jako workowce i podstawczaki.

Jeśli widzisz kogoś, kto grzebie w kretowisku, niekoniecznie jest to zoolog, ale może to być osoba poszukująca włośnianek (*Hebeloma* spp.). Niektóre gatunki z tego rodzaju, np. **włośnianka korzeniasta** (*Hebeloma radicosum*), są nie tylko mikoryzowe, ale także nitrofilne i zwykle wystają z kretowisk zabrudzonych moczem i odchodami zwierząt. W Karpatach można też spotkać grzyby rosnące na wypaleniskach (a dokładniej na zwęglonych resztkach drewna), należą do nich np. **garstnica wypaleniskowa** (*Geopyxis carbonaria*) i **Coprinellus angulatus**. Jeśli wydaje wam się, że cud, który wyłonił się z poczwarki, to grzyb (a nie motyl), nie mylicie się. Jest to prawdopodobnie jeden z gatunków rodzaju **maczuźnik** (*Cordyceps*), które żyją jako pasożyty na larwach i poczwarkach motyli, często zakopanych głęboko w glebie. Gatunki z rodzaju **rogownicza** (*Onygena*) również wykorzystują nietypowe podłoże, co może być jedną z przyczyn ich rzadkiego występowania. **Rogownicza ptasia** (*Onygena corvina*) żyje na nieprzetworzonej wełnie owczej, a także na piórach; natomiast **rogownicza końska** (*Onygena equina*) rośnie na rogowych częściach ciała np. koni i jeleni (gnijące kopyta, racice, rogi itp.).

Zapachy grzybów

Zamknij oczy – nie patrz, załóż rękę za plecy – nic nie dotykaj, zdaj się na swój węch – co czujesz? Ktoś podał ci różne rodzaje warzyw. Twój nos cię nie zwodzi, prawda? Kiedy jednak otworzysz oczy, zamiast warzyw zobaczysz grzyby. Nie mylisz się, powąchaj jeszcze raz!

Grzybówka fioletowawa (*Mycena pura*) pachnie jak rzodkiewka, **twardzioszek czosnkowy** (*Mycetinus alliaceus*) jak czosnek, **łysostopek kapuściany** (*Gymnopus brassicolens*) jak gnijąca kapusta, a **muchomor zielonawy** (*Amanita phalloides*) jak surowe ziemniaki.

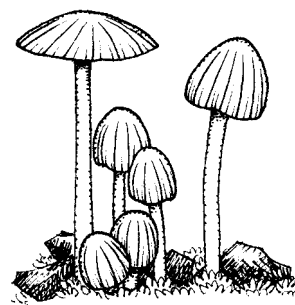
Grzyby wydzielają wiele innych zapachów, np. anyżu, kokosa, migdałów, śledzia czy karbolu. Choć niektóre z zapachów są dla nas przyjemne, a inne nie, to wszystkie są ciekawe i charakterystyczne dla poszczególnych gatunków grzybów. A który z nich jest najprzyjemniejszy? Niewątpliwie prawdziwy zapach borowika!



Grzybówka fioletowawa



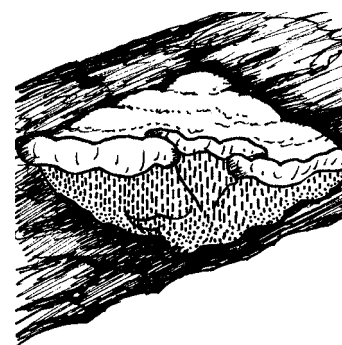
Grzyby nas otaczają. Są na ziemi, w wodzie, a także w powietrzu. Skąd wiemy, że są w powietrzu? Pracownicy tzw. **monitoringu pyłkowego** regularnie informują nas o ich obecności. Jak oni to robią? Monitorują i oceniają obecność pyłków w powietrzu za pomocą specjalnych aparatów pomiarowych. Kto jest tym zainteresowany? Przede wszystkim osoby uczulone na pyłki, dla których taki monitoring ma ogromne znaczenie. A co z grzybami? Istnieje wiele grzybów, które rozprzestrzeniają swoje zarodniki drogą powietrzną i nie jest niczym niezwykłym, że aparaty pomiarowe „wyłapują” również niektóre z nich. W powietrzu najczęściej występują zarodniki grzybów mikroskopowych *Cladosporium* i *Alternaria*, które również mogą powodować choroby alergiczne układu oddechowego.



Coprinellus angulatus

Różnorodność karpaccich ekosystemów, takich jak lasy, łąki, pastwiska, torfowiska itp. stwarza odpowiednie warunki dla wzrostu bardzo wielu gatunków grzybów. Szacuje się, że występuje tu od 3 do 4 tys. gatunków grzybów makroskopowych. Dokładna liczba nie jest znana, ponieważ większość krajów karpaccich (Czechy, Węgry, Rumunia i Serbia) nie posiada regionalnych list kontrolnych. Z drugiej strony, nawet najbardziej precyzyjna liczba gatunków odzwierciedlałaby jedynie poziom aktualnej wiedzy eksperckiej. Choć wydaje się logiczne, że liczba gatunków rośnie wraz ze wzrostem wiedzy (mówi się, że na świecie odkrywa się około tysiąca nowych gatunków grzybów rocznie), to niestety może być też odwrotnie. Wiele długotrwałych badań doprowadziło do przykrego wniosku, że gatunki, które były powszechne w przeszłości, są dziś rzadkie, a nawet wymarłe. Gatunki te znajdują się na czerwonych listach i/lub w czerwonych księgach (patrz tabela) często są też podejmowane starania o zapewnienie im ochrony prawnej (spośród krajów karpaccich wybrane gatunki grzybów są chronione prawnie w Czechach, w Polsce i na Słowacji).

Grzyby mają oczywiście różne zastosowania. Niektóre z nich były używane do produkcji podpałki, np. **hubiak pospolity** (*Fomes fomentarius*), inne do produkcji atramentu, np. **czernidłak pospolity** (*Coprinopsis atramentaria*). **Miękusz rabarbarowy** (*Hapalopilus nidulans*) jest używany jako barwnik, a **zieleniak grynszpanowy** (*Chlorociboria aeruginosa*) jest wykorzystywany w produkcji mebli. Zieleniak grynszpanowy zabarwia drewno na zielono, co jest bardzo cenione, zwłaszcza w markietażu. A co z wykorzystaniem grzybów do dekoracji? Drogie Panie, czy chciałbyście się wyróżniać? Udekorujcie więc swoją garsonkę broszką. Nie musi być wykonana ze srebra lub klejnotów. Także ta wykonana z wysuszonych owocników **wrośniaka różnobarwnego** (*Trametes versicolor*) może być bardzo dekoracyjna – w kształcie wielobarwnego wachlarza o delikatnej, jedwabistej powierzchni. A dlaczego nie zaimponować gościom bukietem suszonych kwiatów ozdobionym owocnikami niektórych **żagwi** (*Polyporus* sp.)? Atrakcyjnie wyglądającą, a zarazem smaczną potrawę można podać również z łososioworóżowymi owocnikami **płomyczki galaretowatej** (*Tremiscus helvelloides*) – jest to jeden z niewielu grzybów, które mogą być spożywane na surowo. (W Polsce płomyczka galaretowata, lub inaczej płomykowiec galaretowaty, jest objęta ochroną częściową [przyp. red.]).



Miękusz rabarbarowy

Od każdego z nas zależy, jak wiele dowiemy się o tych organizmach i w jakim stopniu przełożymy tę wiedzę innym. Nawet nasza motywacja do zdobycia wiedzy może być różna. Kucharz próbuje odkryć niezwykle smaki grzybów, biochemik – nowe leki lub trucizny. Malarz uważa grzyby za obiekt inspiracji, gleboznawca – za ważny czynnik glebotwórczy. Zarządca lasu traktuje grzyby jako źródło chorób drzew, ekolog jako niezastąpiony składnik ekosystemów. A kim byłby mykolog bez grzybów? Wszyscy znamy odpowiedź, więc pozostaje zauważyć, że znaczenie grzybów jest naprawdę wielorakie i może dla każdego z nas być inne.



Płomyczka galaretowata

Gatunek	Siedlisko ¹	Kraj ²							
		A	CZ	H	PL	RO	SK	SRB	UA
Muchomor cesarski (<i>Amanita caesarea</i>)	☙ – Qc	●	●	●	●	●	●	●	●
Szaraczek świerkowy (<i>Boletopsis leucomelaena</i>)	☙ – Pc	●	●	●	●	○	●	○	○
Masłoborowik królewski (<i>Butyriboletus regius</i> dawn. <i>Boletus regius</i>)	☙ – Qc, Fg	●	●	●	●	○	●	●	●
Krwistoborowik szatański (<i>Rubroboletus satanas</i> dawn. <i>Boletus satanas</i>)	☙ – Qc, Fg, Ca	●	●	●	●	●	●	●	○
Kurzawka bagienna (<i>Bovista paludosa</i>)	☙ – mokradła	●	●	○	●	●	●	●	○
Dwupierścieniak cesarski (<i>Catathelasma imperiale</i>)	☙, ☙ – Pc, Pi	●	●	○	●	●	●	●	●
Borowiczka niebieszczejąca (<i>Chamonixia caespitosa</i>)	☙ – Pc	●	●	○	●	○	●	○	○
Buławka obcięta (<i>Clavariadelphus truncatus</i>)	☙, ☙ – Ab	○	●	●	●	○	●	○	○
Siatkoblaszek maczugowaty (<i>Gomphus clavatus</i>)	☙, ☙ – Ab, Pc, Fg	●	●	●	●	●	●	●	○
Lejkoporek olszowy (<i>Gyrodon lividus</i>)	☙ – Al	●	●	●	●	●	●	●	○
Soplówka jeżowata (<i>Hericium erinaceus</i>)	☙, ☙ – Fg, Qc	●	●	●	●	●	●	●	○
Wodnica marcowa (<i>Hygrophorus marzuolus</i>)	☙, ☙ – Pc, Pi	●	●	●	○	●	●	●	○
Mleczaj liliowy (<i>Lactarius lilacinus</i>)	☙ – Al	●	●	●	●	○	●	○	○
Drobnołuszczak pomarańczowoczerwony (<i>Pluteus aurantiorugosus</i>)	☙ – Fg, Qc, Ca, Fr	●	●	●	●	○	●	○	○
Żyłkowiec różowawy (<i>Rhodotus palmatus</i>)	☙ – Ul, Al, Fr	●	●	●	●	●	●	○	○
Gołąbek rdzawoszary (<i>Russula consobrina</i>)	☙ – Pc	●	●	○	○	○	●	○	○
Kolczakówka sinostopa (<i>Hydnellum glaucopus</i> dawn. <i>Sarcodon glaucopus</i>)	☙ – Pc, Pi	●	●	●	●	○	●	○	○
Dzbanówka kulista (<i>Sarcosoma globosum</i>)	☙ – Pi	●	●	○	●	○	●	○	○
Koronica ozdobna (<i>Sarcosphaera coronaria</i>)	☙, ☙ – Pc, Fg	●	●	●	●	●	●	○	○
Maślak błotny (<i>Suillus flavidus</i>)	☙ – Pi	●	●	○	●	●	●	○	○
Włosoweczka nadrzewna (<i>Vibrissea truncorum</i>)	☙, ☙ – Fg, Pc	●	●	○	●	○	●	○	○

Zagrożone grzyby wielkoowocnikowe krajów karpaccich

W tabeli przedstawiono przykłady grzybów wielkoowocnikowych, które są klasyfikowane jako zagrożone w większości krajów karpaccich. Dane pochodzą z następujących źródeł: Krisai-Greilhuber (1999), Holec i Beran (2006), Rimóczi i in. (1999), Wojewoda i Ławrynowicz (2006), Tanase i Pop (2005), Lizoň (2001), Ivancevic (1998) oraz Shelyak-Sosonka (1996).

¹ skróty nazw siedlisk lub roślin, z którymi grzyby są związane: ☙ - lasy liściaste, ☙ - lasy iglaste, ☙ - lasy mieszane, ☙ - siedliska nieleśne; Ab - *Abies*, Al - *Alnus*, Ca - *Carpinus*, Fg - *Fagus*, Fr - *Fraxinus*, Pc - *Picea*, Pi - *Pinus*, Qc - *Quercus*, Ul - *Ulmus*

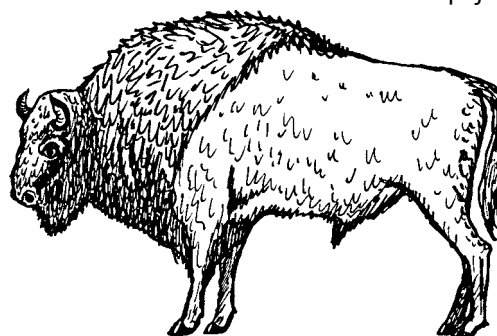
² kody międzynarodowe: A - Austria, CZ - Republika Czeska, H - Węgry, PL - Polska, RO - Rumunia, SK - Słowacja, SRB - Serbia, UA - Ukraina; ● - sklasyfikowane jako zagrożone, ○ - niesklasyfikowane jako zagrożone



Ssaki

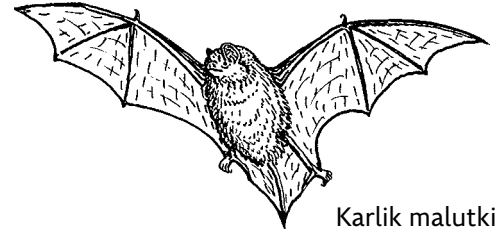
W Karpatach żyje ok. 90 gatunków ssaków, co stanowi mniej więcej 45% europejskiej fauny tych zwierząt. Karpaty są m.in. ważną ostoją dużych drapieżników (Carnivora). Wysoka różnorodność biologiczna tego pasma górskiego znajduje również odzwierciedlenie w dużej liczbie gatunków nietoperzy (Chiroptera), z których część osiąga tu północną granicę swojego zasięgu np. podkowiec śródziemnomorski (*Rhinolophus euryale*) w południowej Słowacji, czy nocek długopalcy (*Myotis capaccinii*) w Karpatach Południowych w Rumunii.

Żubr europejski





Ssaki (Mammalia) to zróżnicowana gromada kręgowców, do której należą nie tylko dobrze znane gatunki, takie jak duże zwierzęta roślinożerne np. **jeleń szlachetny** (*Cervus elaphus*) czy **sarna europejska** (*Capreolus capreolus*) oraz duże zwierzęta mięsożerne np. **niedźwiedź brunatny** (*Ursus arctos*) czy **wilk szary** (*Canis lupus*), ale także bogate w gatunki grupy drobnych przedstawicieli fauny, takie jak ryjówkokształtne (Soricomorpha), gryzonie (Rodentia) czy przystosowane do nocnego trybu życia i posiadające zdolność aktywnego lotu nietoperze. **Największym ssakiem Karpat jest żubr europejski** (*Bos bonasus*), który może osiągnąć ponad 1,5 m wysokości w kłębie i ważyć nawet tonę. Z drugiej strony, **najmniejszy ssak karpacki**, nietoperz **karlik malutki** (*Pipistrellus pipistrellus*), który należy również do najmniejszych europejskich gatunków ssaków, jest nie większy niż ludzki kciuk i waży średnio tylko 4 g. (Równie mała, a może nawet mniejsza od karlika malutkiego, jest **ryjówka malutka** (*Sorex minutus*) [przyp. red.]).



Karlik malutki

W Europie występują dwa bardzo do siebie podobne gatunki nietoperzy: **karlik malutki** (*Pipistrellus pipistrellus*) oraz **karlik drobny** (*Pipistrellus pygmaeus*), które przez ponad 200 lat były uważane za jeden gatunek (ICZN, 2003). Pod koniec XX w. stwierdzono wśród karlików "malutkich" istnienie dwóch **echotypów** (grup osobników emitujących sygnały o różnej częstotliwości), a dalsze badania genetyczne oraz ekologiczne wykazały, że mamy do czynienia z dwoma odrębnymi gatunkami (tzw. gatunki kryptyczne). Opisywane karliki są silnie związane z człowiekiem i często zasiedlają budynki mieszkalne. (Sachanowicz, Ciechanowski, 2005). Obydwa gatunki są podobnej wielkości, jednakże **w wielu opracowaniach to karlik drobny jest uznawany za najmniejszego nietoperza Europy** [przyp. red.]

W porównaniu z ptakami, obserwacja ssaków na wolności jest bardzo trudna i wymaga wiele cierpliwości m.in. ze względu na ich wieczorną lub nocną aktywność, płochliwość, czy też niewielkie rozmiary ciała wielu gatunków. Najczęstsze metody tropienia ssaków w środowisku naturalnym opierają się na poszukiwaniu pozostawionych przez nie śladów: tropów, odchodów, resztek pokarmu, legowisk, gniazd i innych schronień, szczątków martwych osobników itp.



Ptaki

Prawdopodobnie jedną z najbardziej widocznych grup kręgowców w Karpatach są ptaki (Aves). Spotkamy tutaj **ponad 300 gatunków ptaków lęgowych i migrujących**. **Najliczniej reprezentowany w Karpatach jest rząd wróblowe** (Passeriformes). Odgłosy ptaków, które najczęściej słyszymy w naturze, należą właśnie do nich.

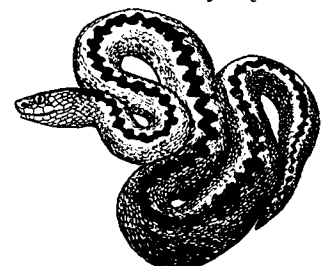
Karpaty stanowią **ważny obszar występowania wielu europejskich gatunków ptaków, w tym zagrożonych w skali globalnej np. raróg zwyczajny** (*Falco cherrug*). Łańcuch Karpat jest również częścią **bardzo ważnego korytarza migracyjnego** dla ptaków, które rokrocznie wędrują z obszarów położonych na północy do swoich zimowisk w południowej Europie, Afryce i Azji. Ponadto liczne gatunki posiadają **zimowiska** na terenie Karpat.



Gady

Głównym czynnikiem ograniczającym rozmieszczenie gadów na Ziemi jest ich zależność od temperatury otoczenia, gady są bowiem kręgowcami zmiennocieplnymi (**ektotermicznymi**). Każdy gatunek ma swój optymalny zakres temperatury, w którym jest aktywny. Poszczególne gatunki różnią się pod względem preferencji termicznych co wpływa na różnice w ich rozmieszczeniu. W Karpatach różnorodność gatunkowa i liczebność gadów maleje wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza.

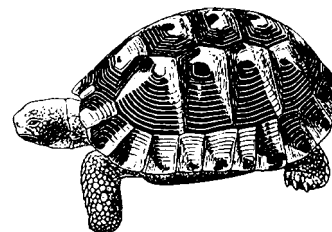
Żmija łąkowa



W regionie karpackim odnotowano 2 gatunki żółwi, 8 gatunków jaszczurek i 8 gatunków węży. Większość z nich jest wymieniona w dyrektywie siedliskowej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory) jako gatunki, których zachowanie wymaga wyznaczenia specjalnego obszaru ochrony (załącznik II), lub które wymagają ścisłej ochrony (załącznik IV). W Konwencji Berneńskiej (Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r.), gady te są zaliczane do kategorii ściśle chronionych (załącznik II) lub chronionych (załącznik III). Według Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (ang. *International Union for Conservation of Nature*, IUCN), niektóre gatunki są bliskie zagrożenia (*near threatened* – NT) lub najmniejszej troski (*least concern* – LC). Jedynym gatunkiem uznanym za zagrożony (*vulnerable* – VU) według IUCN jest żmija łąkowa (*Vipera ursinii*), która została niedawno ponownie odkryta na tym obszarze. Wraz z żółwiem greckim (*Testudo hermanni*) jest objęta Konwencją o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem, sporządzoną w Waszyngtonie dnia 3 marca 1973 r. zwaną Konwencją Waszyngtońską (ang. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*, CITES).

IUCN
The World Conservation Union

CITES



Żółw grecki

Głównym zagrożeniem antropogenicznym dla gadów jest niszczenie siedlisk. Inne zagrożenia to ruch drogowy, kłusownictwo, działalność górnicza i, co chyba najważniejsze, bezpośrednie zwalczanie.

Gatunki	Podgatunki	Dyrektywa siedliskowa	Konwencja Berneńska	IUCN	CITES
Żółw grecki (<i>Testudo hermanni</i>)	<i>T. h. boetgeri</i>	II, IV	II	NT	II
Żółw błotny (<i>Emys orbicularis</i>)	<i>E. o. orbicularis</i>	II, IV	II	NT	-
Jaszczurka zielona (<i>Lacerta viridis</i>)	<i>L. v. viridis</i>	IV	II	LC	-
Jaszczurka zwinka (<i>Lacerta agilis</i>)	<i>L. a. agilis</i>	IV	II	-	-
	<i>L. a. chersonensis</i>				
Jaszczurka żyworodna (<i>Zootoca vivipara</i>)	<i>Z. v. vivipara</i>	-	III	LC	-
<i>Darevskia praticola</i>	<i>D. p. pontica</i>	-	III	NT	-
<i>Podarcis tauricus</i>	<i>P. t. tauricus</i>	IV	II	LC	-
Jaszczurka murowa (<i>Podarcis muralis</i>)	<i>P. m. muralis</i>	IV	II	LC	-
Ablefarus panoński (<i>Ablepharus kitaibelii</i>)	<i>A. k. kitaibelii</i>	IV	II	LC	-
	<i>A. k. stepaneki</i>				
Padalec zwyczajny (<i>Anguis fragilis</i>)	<i>A. f. fragilis</i>	-	III	LC	-
	<i>A. f. colchica</i>				
Wąż Eskulapa (<i>Zamenis longissimus</i>)	-	IV	II	LC	-
Położ kaspijski (<i>Dolichophis caspius</i>)	-	IV	III	LC	-
Gniewosz plamisty (<i>Coronella austriaca</i>)	<i>C. a. austriaca</i>	IV	II	LC	-
Zaskroniec zwyczajny (<i>Natrix natrix</i>)	<i>N. n. natrix</i>	-	III	LC	-
Zaskroniec rybołów (<i>Natrix tessellata</i>)	<i>N. t. tessellata</i>	IV	II	LC	-
Żmija zygzakowata (<i>Vipera berus</i>)	<i>V. b. berus</i>	-	III	LC	-
Żmija nosoroga (<i>Vipera ammodytes</i>)	<i>V. a. ammodytes</i>	IV	II	LC	-
Żmija łąkowa (<i>Vipera ursinii</i>)	<i>V. u. rakosiensis</i>	II, IV	II	VU	I

Status ochronny gatunków gadów występujących w Karpatach



Płazy



Gatunki płazów (Amphibia) występujące w Karpatach (podobnie jak i w całej Europie) zaliczamy do dwóch odrębnych rzędów: **płazów ogoniastych** (Caudata) oraz **płazów bezogonowych** (Anura). Główną cechą odróżniającą przedstawicieli tych dwóch rzędów jest ogon, który u postaci dorosłych jest obecny tylko w przypadku płazów ogoniastych.



Rzekotka drzewna

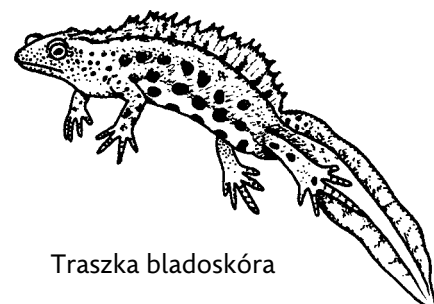
Płazy są kręgowcami dwuśrodowiskowymi wodno-ładowymi. **Wszystkie gatunki występujące w Karpatach potrzebują obecności cieków lub zbiorników wodnych do rozmnażania** (może to nie dotyczyć gatunków płazów żyjących gdzie indziej), ale do **przetrwania potrzebują także środowiska lądowego**. W związku z tym są one bardziej narażone na różne niebezpieczeństwa i nie będzie przesadą stwierdzenie, że mają dwie pięty Achilleśa, co często okazywało się kłopotliwe przy próbach ich ochrony. Dobre chęci nie zawsze wystarczają, a płazy są obecnie najbardziej zagrożoną gromadą kręgowców.

Główną przyczyną wymierania wielu gatunków płazów na sześciu kontynentach jest obecnie **chytridiomikoza** czyli grzybicza choroba skóry spowodowana przez mikroskopijne grzyby z rodzaju *Batrachochytrium*, zwłaszcza **B. dendrobatidis**. Choroba prawdopodobnie pierwotnie pojawiła się w Afryce i została przez człowieka (wskutek handlu dzikimi zwierzętami) zawleczona w inne rejony świata.

Płazy są ważnymi **wskaźnikami różnorodności biologicznej**, a ich obecność jest często traktowana jako dowód czystego i zdrowego środowiska, z małą ilością czynników mających negatywny wpływ na żywe organizmy. Płazy stanowią jedno z najważniejszych ogniw w łańcuchu pokarmowym – są drapieżnikami, a jednocześnie wszystkie ich stadia rozwojowe tworzą bazę pokarmową dla wielu wodnych i lądowych gatunków zwierząt. Z tego punktu widzenia mogą one być nawet ważniejsze dla ekosystemu niż np. duże ssaki. Część gatunków przystosowała się do życia w środowisku zmienionym działalnością człowieka – zasiedlają niewielkie oczka wodne na mocno wydeptanych pastwiskach czy kałuże na leśnych drogach rozjeżdżonych przez ciężkie pojazdy. Z drugiej jednak strony jest całkiem prawdopodobne, że płazy nie wybrałyby do życia (a ściślej, że takie warunki ekologiczne byłyby dla nich nieodpowiednie) koszonej, osuszonej łąki, czy jednogatunkowego i równomiernie pielęgnowanego lasu. Zanim więc zaczniemy zastanawiać się, jak chronić płazy, należy spojrzeć na krajobraz z ich, a nie z naszej perspektywy, ponieważ ludzie, w przeciwieństwie do płazów, lubią mieć wszystko uporządkowane i przyjemnie wyglądające.

W Karpatach żyje 5 gatunków płazów ogoniastych: **salamandra plamista** (*Salamandra salamandra*), **traszka grzebieniasta** (*Triturus cristatus*), **traszka górską** (*Ichthyosaura alpestris* tradycyjnie zaliczana do rodzaju *Triturus*), **traszka zwyczajna** (*Lissotriton vulgaris* dawniej rodzaj *Triturus*) i **traszka karpacka** (*Lissotriton montandoni* dawniej rodzaj *Triturus*).

Ponadto 3 inne gatunki traszek bardzo rzadko wędrują z nizin na przedgórze Karpat. **Traszka naddunajska** (*Triturus dobrogicus*) na Słowacji, na Węgrzech, na Ukrainie, w Rumunii oraz wzdłuż brzegów rzeki w przełomie Dunaju w Serbii. ***Triturus karelinii*** oraz **podgatunek traszki bladokórej *Triturus carnifex macedonicus*** według najnowszych badań występują z kolei na południowym krańcu serbskich Karpat.



Traszka bladokóra

W Karpatach żyje 11 gatunków płazów bezogonowych. Należą do nich: **kumak górski** (*Bombina variegata*), **grzebiuszka ziemna** (*Pelobates fuscus*), **ropucha szara** (*Bufo bufo*), **ropucha zielona** (*Bufo viridis* dawniej rodzaj *Bufo*), **rzekotka drzewna** (*Hyla arborea*), **żaba trawna** (*Rana temporaria*), **żaba dalmatyńska** (*Rana dalmatina*), **żaba moczarowa** (*Rana arvalis*), **żaba śmieszka** (*Pelophylax ridibundus* dawniej *Rana ridibunda*), **żaba jeziorkowa** (*Pelophylax lessonae* dawniej *Rana lessonae*) i **żaba wodna** (*Pelophylax esculentus* dawniej *Rana esculenta*). Podobnie jak **traszka naddunajska**, **dwunasty gatunek płaza bezogonowego czyli kumak nizinny** (*Bombina bombina*) może bardzo rzadko docierać na przedgórze Karpat (we wszystkich krajach karpaccyckich po obu stronach łuku Karpat).

Większość karpackich płazów jest wymieniona w **dyrektywie siedliskowej** jako gatunki będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, których ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony (załącznik II) i/lub będące pod ścisłą ochroną (załącznik IV). Również których pozyskiwanie ze stanu dzikiego i eksploatacja może podlegać działaniom w zakresie zarządzania (załącznik V). Gatunki płazów objętych **Konwencją Berneńską** należą do załącznika II, czyli są gatunkami będącymi pod ścisłą ochroną. Według **Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN)**, tylko jeden gatunek jest bliski zagrożenia (NT), a wszystkie pozostałe są gatunkami najmniejszej troski (LC). Żaden z gatunków nie jest chroniony na mocy **Konwencji Waszyngtońskiej (CITES)**.

Gatunki	Podgatunki	Dyrektywa siedliskowa	Konwencja Berneńska	IUCN	CITES
<i>Salmandra salamandra</i>	<i>S. s. salamandra</i>	-	-	LC	-
<i>Triturus cristatus</i>	<i>T. c.</i>	II, IV	II	LC	-
<i>Triturus dobrogicus</i>	<i>T. d. macrosomus</i>	II	II	NT	-
<i>Triturus carnifex</i>	<i>T. c. macedonicus</i>	II, IV	II	LC	-
<i>Triturus karelinii</i>	<i>T. k.</i>	II, IV	II	LC	-
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	<i>I. a. alpestris</i>	-	-	LC	-
<i>Lissotriton vulgaris</i>	<i>L. v. vulgaris</i>	-	-	LC	-
	<i>L. v. ampelensis</i>				
<i>Lissotriton montandoni</i>	<i>L. m.</i>	II, IV	II	LC	-
<i>Bombina variegata</i>	<i>B. v. variegata</i>	II, IV	II	LC	-
	<i>B. v. scabra</i>				
<i>Bombina bombina</i>	<i>B. b.</i>	II, IV	II	LC	-
<i>Pelobates fuscus</i>	<i>P. f. fuscus</i>	IV	II	LC	-
<i>Bufo bufo</i>	<i>B. b. bufo</i>	-	-	LC	-
<i>Bufo viridis</i>	<i>B. v. viridis</i>	IV	II	LC	-
<i>Hyla arborea</i>	<i>H. a. arborea</i>	IV	II	LC	-
<i>Rana temporaria</i>	<i>R. t. temporaria</i>	V	-	LC	-
<i>Rana dalmatina</i>	<i>R. d.</i>	IV	II	LC	-
<i>Rana arvalis</i>	<i>R. a.</i>	IV	II	LC	-
<i>Pelophylax ridibundus</i>	<i>P. r.</i>	V	-	LC	-
<i>Pelophylax lessonae</i>	<i>P. l.</i>	IV	-	LC	-
<i>Pelophylax esculentus</i>	<i>P. e.</i>	V	-	LC	-

Status ochronny gatunków płazów występujących w Karpatach

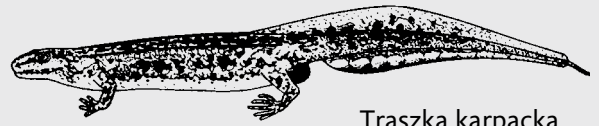
Podsumowując, w Karpatach występuje 16 gatunków płazów (dwa z nich posiadają po dwa podgatunki). Ponadto na krańcach Karpat można znaleźć cztery inne gatunki płazów. Żadnemu z nich nie grozi bezpośrednio wyginięcie. (Dodatkowo w 2012 r., wyodrębniono jako osobny gatunek rzekotkę wschodnią *Hyla orientalis* [przyp. red.]).

W Karpatach nie występują endemiczne gatunki płazów. Traszka karpacka nie może być postrzegana jako endemit karpacki, ponieważ znajdowana jest poza granicami tych gór na Ukrainie i w Republice Czeskiej (na Morawach i w Sudetach Wschodnich). Ponadto **traszka karpacka** nie występuje w Karpatach Południowych, z wyjątkiem Gór Fogaraskich. Jedyny endemiczny płaz – podgatunek **traszki zwyczajnej** *Lissotriton vulgaris ampelensis* – występuje w północno-zachodniej Rumunii (Transylwania), w Masywie Bihorskim i w jego pobliżu. (**Traszkę karpacką można natomiast nazwać subendemitem karpackim** czyli organizmem, który występuje głównie w określonej strefie geograficznej, jednak przekracza nieco swym zasięgiem ten teren [przyp. red.]).



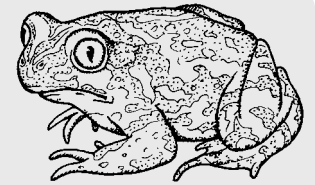
Typowym płazem dla lasów liściastych Karpat jest **salamandra plamista**. Na większości obszaru Karpat występuje również **traszka karpacka**. **Traszka górską** spotykana jest zarówno w lasach liściastych, jak i iglastych, a także na łąkach. Na całym obszarze Karpat pospolitym płazem jest **kumak górski**. Licznie występują tu również **ropucha szara** oraz **żaba trawna**.

Najcenniejsza jest **traszka karpacka**. Biorąc pod uwagę jej rozmieszczenie na obszarach o klimacie kontynentalnym i górskim, spośród wszystkich płazów ogoniastych traszka karpacka jest najlepiej przystosowana do ekstremalnych wahań temperatury w dzień i w noc. Najrzadsza jest traszka **Lissotriton vulgaris ampelensis**, której status nie został jeszcze w pełni określony, tzn. naukowcy nie zdecydowali do tej pory, czy jest to gatunek czy podgatunek. Dlatego też Karpaty mogą się w przyszłości doczekać swoich endemicznych gatunków wśród płazów.



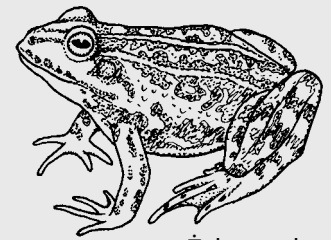
Traszka karpacka

Ropucha szara jest gatunkiem niemal wszechobecnym. Być może dlatego tak często atakowana jest przez pasożytniczą **muchę ropuszanę** (*Lucilia bufonivora*), której larwy zjadają ropuchę żywcem. **Grzebiuszka ziemna** jest rzadkim płazem występującym w Karpatach. Jest aktywna tylko w noc. Zaniepokojona, nie próbuje odskoczyć na bok, lecz szybko zagrzebuje się w ziemi. W razie śmiertelnego zagrożenia jej gruczoły skórne wydzielają substancję o silnym zapachu spalonej gumy i czosnku.



Grzebiuszka ziemna

Łacińską nazwę **żaby wodnej** – *esculentus* – tłumaczy się jako jadalna, ponieważ w przeszłości, gdy jej występowanie było powszechne, była często spożywana. W niektórych biedniejszych rejonach i w niektórych grupach społecznych niestety nadal tak jest. Żaby wodne, a częściej **żaby śmieszki**, są czasami hodowane na farmach w celach kulinarnych. Taka procedura może być tolerowana z punktu widzenia ochrony przyrody. W żadnym wypadku nie można jednak tolerować polowań na żaby w naturze (oba gatunki wraz z żabą trawną są ujęte w załączniku V dyrektywy siedliskowej – patrz tabela powyżej).



Żaba wodna

Gatunki wodne, czyli takie, które większość życia spędzają w wodzie, stanowią mniejszość wśród płazów karpackich. Należą do nich **kumak górski** i żaby zielone (wodne): **żaba jeziorkowa**, **żaba śmieszka** i **żaba wodna**. Inne gatunki pozostają w wodzie przez stosunkowo krótki czas, tam się rozmnażają, a następnie prowadzą lądowy tryb życia najczęściej na terenach wilgotnych. Dwa gatunki wodne – **kumak górski** i **żaba jeziorkowa** spędzają zimę na lądzie, natomiast niektóre gatunki płazów lądowych odwrotnie – zimują w wodzie. Dotyczy to części populacji wszystkich gatunków traszek, **żaby dalmatyńskiej**, niewielkiego odsetka populacji **ropuchy szarej** oraz niemal całej populacji **żaby trawnej**.

Jak widać, sytuacja jest dość skomplikowana, a życie płazów nie jest łatwe. Zwłaszcza gdy na wykorzystywanych przez nie przy zmianie środowiska szlakach migracyjnych, człowiek buduje bariery trudne lub wręcz niemożliwe do pokonania np. drogi. Każdy gatunek ma swoje specyficzne wymagania dotyczące środowiska wodnego i lądowego, dlatego ochrona płazów jest często nieskuteczna. Najodpowiedniejsze dla płazów jest środowisko zróżnicowane, składające się z akwenów wodnych (głównie małych), połączonych z różnorodnymi typami terenu (łąki, różne typy lasów, pastwiska, zarośla, skałki, ale także osiedla ludzkie i inne elementy stworzone przez człowieka). Poważnym zagrożeniem dla płazów są ryby – głównie te gatunki, które od niedawna są hodowane w dużych ilościach dla celów gospodarczych.

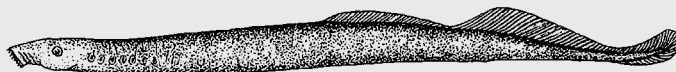


Ryby i minogokształtne

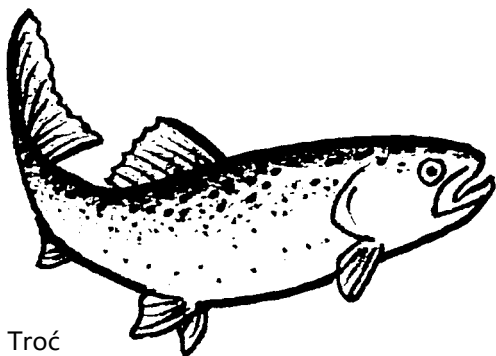
Na obszarze Karpat występują prawdopodobnie 3 gatunki minogów i ponad 60 rodzimych gatunków ryb. Dokładne określenie liczby gatunków jest jednak bardzo trudne ze względu na brak wiarygodnych danych. Większość zgromadzonej wiedzy dotyczy gatunków o znaczeniu gospodarczym, a przeprowadzenie całościowych badań byłoby bardzo kosztowne i czasochłonne.

Czy wiesz, że minogi nie są rybami?

Minogokształtne to odrębna linia ewolucyjna, która zaczęła się rozwijać ponad 500 mln lat temu. Są to bezszczętkowe kręgowce, najczęściej dwuśrodowiskowe (anadromiczne) lub słodkowodne o silnie wydłużonym ciele i wężorowatym kształcie. Funkcje szkieletu osiowego pełni struna grzbietowa. Charakterystyczną cechą rozwoju tych zwierząt jest **stadium larwy zwanej ślepicą**, która żyje w wodach słodkich ukryta w osadach dennych, gdzie żywi się głównie detrytusem (małymi cząstkami rozkładającego się materiału organicznego). Po kilku latach przechodzi przeobrażenie do postaci dorosłej, która następnie najczęściej migruje z rzek do środowiska morskiego. Dorosłe minogi większości współczesnych gatunków są pasożytami innych zwierząt wodnych (głównie ryb). Choć Karpaty często kojarzą się z krwawymi opowieściami, żyjące tu **minogi** (z wyjątkiem **minoga karpackiego** *Eudontomyzon danfordi*) są niepasożytnicze, a po przeobrażeniu nie odżywiają się tylko przystępując do rozrodu i zaraz po zakończeniu tarła giną.



Minóg karpacki

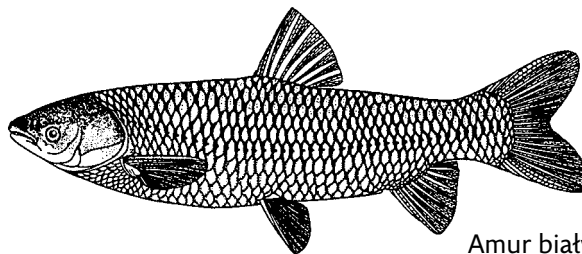


Troć

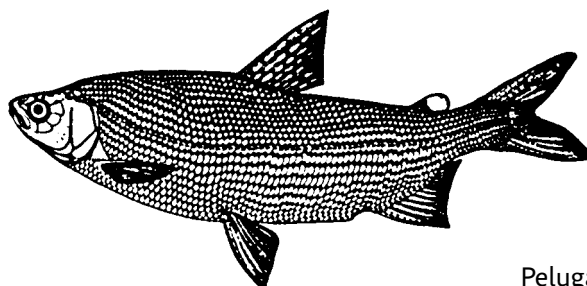
Kolejnym problemem jest identyfikacja poszczególnych gatunków, ponieważ jak się okazuje nie zawsze są one oznaczane prawidłowo. Jak to możliwe? Czy nie ma żadnych kluczowych cech, które mogłyby pomóc w niezawodnym rozpoznawaniu gatunków? Tak i nie. Cechy charakterystyczne są określone jednoznacznie, ale mogą się różnić u osobników tego samego gatunku w obrębie danego obszaru geograficznego lub/i być podobne do cech gatunków pokrewnych. Niektóre gatunki krzyżują się ze sobą, a ich cechy i wymagania

siedliskowe są bardzo podobne. Z tych też powodów, w ostatnich latach powszechne stało się wykorzystanie w taksonomii metod molekularnych. Badania genetyczne ujawniły przypadki, w których organizmy oznaczane do tej pory jako jeden gatunek, w rzeczywistości należały do **gatunków bliźniaczych** (kryptycznych) – genetycznie różnych, ale niemal identycznych w wyglądzie zewnętrznym. Komplikacje tego typu dotyczą przede wszystkim gatunków należących do rodzajów: **minóg** (*Eudontomyzon*), **brzana i brzanka** (*Barbus*), **kiełb** (*Gobio* i *Romanogobio*), **pioł** (*Rutilus*), **wzdrega** (*Scardinius*), **koza** (*Sabanejewia*), a także **troć** (*Salmo*). Gatunki te są badane od dawna i zawsze były preferowane do połowu. Wkrótce zostaną również opisane nowe gatunki w obrębie niektórych rodzajów ryb karpiowatych (np. *Alburnus*, *Leuciscus*).

Bardzo interesujący przypadek stanowią **kozy** (*Cobitis* spp.), u których w wielu populacjach dochodzi do krzyżowania się kilku różnych gatunków i powstawania **osobników hybrydowych**. W takim przypadku należałoby raczej mówić o kompleksie gatunków *Cobitis* niż o pojedynczym gatunku.



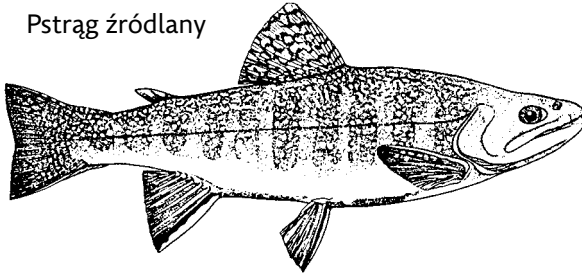
Amur biały



Peluga



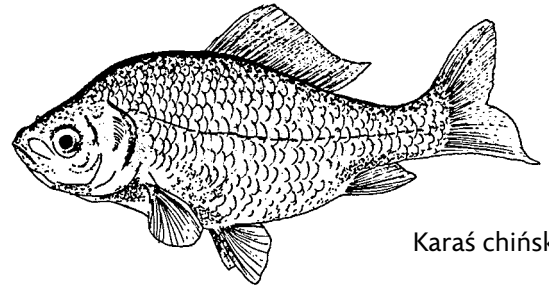
Pstrąg źródlany



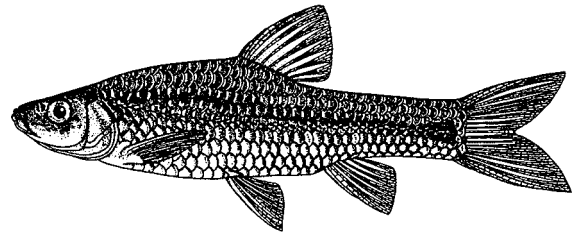
Czy to wydaje się bardzo skomplikowane? Cóż, taka jest natura! A to są niektóre z powodów, dla których bardzo trudno określić dokładną liczbę gatunków dla danego obszaru. Przy najmniej wciąż są nowe rzeczy do odkrycia wokół nas!

W Karpatach spotkamy też **kilkanaście gatunków ryb obcego pochodzenia**. **Amur biały** (*Ctenopharyngodon idella*), **tołpyga pstra** (*Hypophthalmichthys molitrix*),

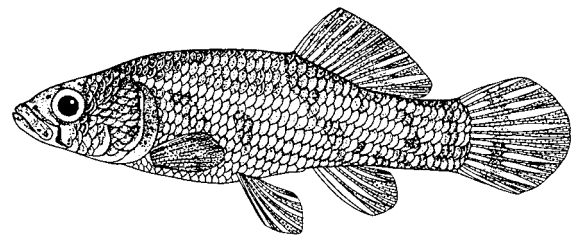
thalmichthys nobilis dawn. *Aristichthys*) i **tołpyga biała** (*Hypophthalmichthys molitrix*) są hodowane przede wszystkim w akwakulturze na mięso. **Sieja pospolita** (*Coregonus lavaretus*) i **peluga** (*Coregonus peled*) są hodowane w głębszych wodach. **Sumik karłowaty** (*Ameiurus nebulosus*), **sumik czarny** (*Ameiurus melas*) i **bass słoneczny** (*Lepomis gibbosus*) występują na niższych wysokościach. **Pstrąg tęczy** (*Oncorhynchus mykiss*) i **pstrąg źródlany** (*Salvelinus fontinalis*) zostały wprowadzone do mniejszych strumieni i do wód stojących na większych wysokościach. Poważny problem stanowią pochodzące ze wschodniej Azji trzy gatunki inwazyjne. **Karaś chiński** (*Carassius auratus*) występuje głównie w różnych typach cieplejszych wód stojących. Krzyżując się z innymi gatunkami ryb karpiowatych, a także wygrywając konkurencję pokarmową i siedliskową, wypiera wiele gatunków rodzimych, zwłaszcza **karasia pospolitego** (*Carassius carassius*). **Czebaczek amurski** (*Pseudorasbora parva*) mimo swoich niewielkich rozmiarów (przeważnie ok. 5 cm) stanowi duże zagrożenie dla drobnych ryb karpiowatych ze względu na silną konkurencję pokarmową, żerowanie na ikrze innych gatunków, zachowania agresywne oraz przenoszenie groźnych chorób infekcyjnych. **Trawianka** (*Perccottus glenii*) jest realnym zagrożeniem dla wielu rodzimych gatunków ryb, zwłaszcza dla żyjącej w podobnych siedliskach **muławki bałkańskiej** (*Umbra krameri*).



Karaś chiński



Czebaczek amurski



Muławka bałkańska

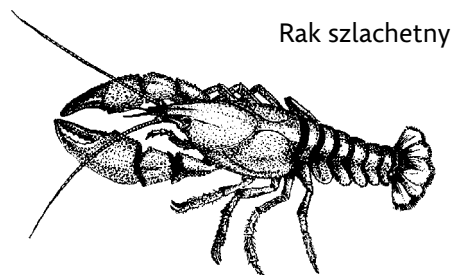
Ryby znajdują się w centrum zainteresowania człowieka, ponieważ stanowią ważną część naszego pożywienia. W związku z tym ludzie interesują się przede wszystkim większymi i szybciej rosnącymi gatunkami, które hodują i/lub przypadkowo bądź celowo wprowadzają do środowiska naturalnego co stanowi duże zagrożenie dla różnych rodzimych gatunków roślin i zwierząt (konkurencja pokarmowa i siedliskowa, presja drapieżnicza, pogorszenie jakości wód). Coraz mniej jest rejonów, w których działalność człowieka nie miałaby wpływu na lokalne zespoły ryb. Jednocześnie obszary, w których ten wpływ jest najmniejszy, są też najslabiej zbadane. W Karpatach **największy wpływ człowieka i jednocześnie najlepiej opisane zespoły ryb** odnotowuje się w Czechach i na Słowacji, najmniejszy w Rumunii i Serbii. Negatywny wpływ rybołówstwa jest podobny we wszystkich krajach.



Bezkręgowce

Bezkręgowce to niezwykle pojemna grupa, do której zaliczamy bardzo odległe od siebie organizmy od gąbek (Porifera) przez np. wrotki (Rotifera), nicienie (Nematoda) czy niesporczaki (Tardigrada), aż po bardziej rozpoznawalne mięczaki (Mollusca) i stawonogi (Arthropoda) obejmujące m.in. skorupiaki (Crustacea), pajęczaki (Arachnida) i owady (Insecta).

Stawonogi są najliczniejszym i najbardziej zróżnicowanym zarówno morfologicznie, jak i ekologicznie typem świata zwierzęcego (Błaszczak, 2013, Przedmowa). Zamieszkując różnorodne siedliska lądowe, morskie i słodkowodne odgrywają ogromną rolę w poszczególnych ekosystemach i mają poważny wpływ na zdrowie i gospodarkę człowieka. Są wśród nich m.in. gatunki zapylające rośliny, w tym **trzmiele** (*Bombus* spp.), pszczoły samotnice oraz **pszczoła miodna** (*Apis mellifera*), a także takie, których masowe pojawy powodują szkody w uprawach rolnych i leśnych. Niektóre gatunki np. **rak szlachetny** (*Astacus astacus*), były w dużych ilościach (do momentu załamania się jego populacji) poławiane w celach spożywczych. W niniejszym podręczniku stawonogi zajmują ważne miejsce ze względu na wręcz „astronomiczną” liczbę przedstawicieli, a co za tym idzie ogromny wkład w różnorodność biologiczną regionu. Szczególnie urozmaiconą grupą stawonogów są owady, bardzo licznie reprezentowane w różnych siedliskach karpackich.



Rak szlachetny

Czy wiesz, że **Ziemia jest planetą owadów**? Z około 1,5 mln znanych gatunków organizmów, milion stanowią owady. Oznacza to, że więcej niż co drugi losowo wybrany gatunek należy do owadów. Samych tylko chrząszczy opisano ponad 350 tys. gatunków, czyli więcej niż wszystkich roślin na Ziemi. Ich liczebność wyróżnia się jeszcze bardziej w porównaniu do 10 tys. gatunków ptaków i 5 tys. gatunków ssaków.

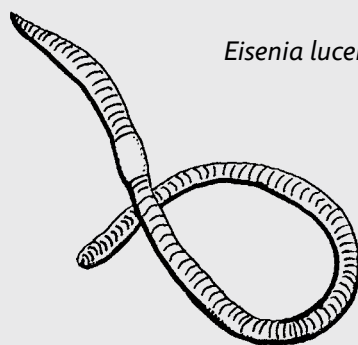
W Karpatach występuje około **40 tys. różnych gatunków owadów**, w tym aż **200 endemitów**, które nigdy nie zostały dogłębnie zbadane. Całkowita różnorodność może być oszacowana tylko dla nielicznych rzędów (np. błonkówki, chrząszcze, muchówki, motyle i ćmy), które wydają się najbardziej rozpowszechnione.

Czy wiesz, że w karpackich lasach żyje osobliwa dżdżownica **Eisenia lucens**, u której występuje zjawisko bioluminescencji? Podrażniony osobnik tego gatunku potrafi wydzielać świecący w ciemności śluz.

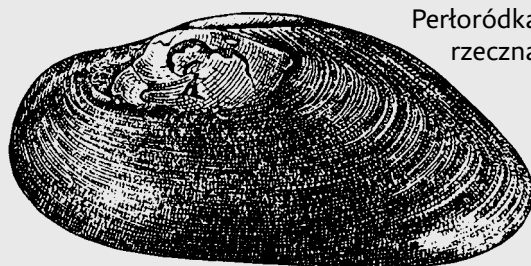
Czy wiesz, że **wiedza na temat bezkręgowców jest stosunkowo niewielka**? Szacuje się, że na Ziemi oprócz miliona znanych gatunków bezkręgowców, kolejne 20 mln gatunków wciąż czeka na odkrycie. W tropikalnym lesie deszczowym o wiele łatwiej jest natknąć się na nieznaną gatunek niż na taki, który został już opisany.

Czy wiesz, że małża produkującego perły można znaleźć w zimnych i czystych strumieniach Europy Środkowej? Jest to **perloródka rzeczna** (*Margaritifera margaritifera*), dorastająca do 15 cm długości. Pomimo swojej długowieczności (dożywa nawet do 100 lat) jest gatunkiem zagrożonym wyginieciem. W Polsce prawdopodobnie wymarłym. Jedną z głównych przyczyn zaniku perloródki była rabunkowa eksploatacja jej populacji. Dużym zagrożeniem są dla niej także zanieczyszczenie wód, zmiany powodowane przez regulację cieków wodnych i wycinkę lasów, a także wprowadzanie gatunków obcych np. **piżmaka** (*Ondatra zibethica*), który żywi się m.in. właśnie tymi małżami.

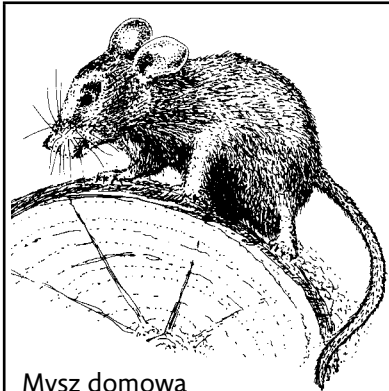
Perloródka rzeczna posiada ciekawy cykl rozwojowy. Jest rozdzielnopłciowa, choć zdarzają się osobniki hermafrodytyczne. Do zapłodnienia dochodzi wewnątrz ciała samicy, która zasysa plemniki wyrzucane do wody przez samce. Larwy początkowo rozwijają się na skrzelach samicy, a po osiągnięciu stadium zwanego glochidium opuszczają organizm macierzysty i poszukują żywiciela, którym mogą być cztery gatunki ryb z rodziny łososiowatych (*Salmonidae*). Poza masowymi pojawami, larwy są niegroźne dla ryb, których skrzela zasiedlają. Po rozpoczęciu samodzielnego trybu życia, małże pierwsze 4–5 lat spędzają zagrzebane w osadach dennych. Dojrzałość płciową osiągają dopiero w wieku około 15 lat.



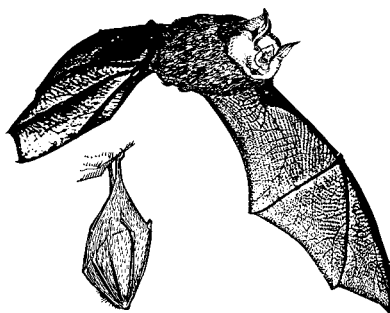
Eisenia lucens



Perloródka rzeczna



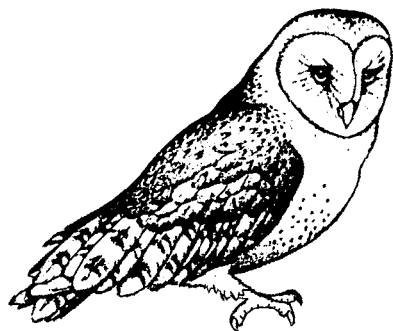
Mysz domowa



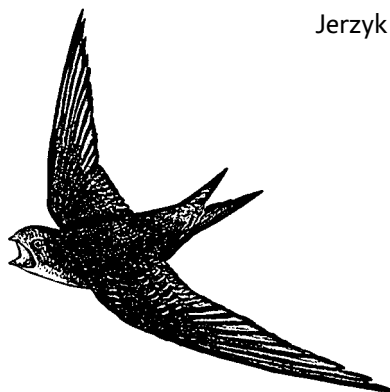
Podkowiec mały



Kuna domowa



Płomykówka



Jerzyk



Rdestowiec ostrokończysty



Skalnica tatrzańska



Dzwonek karpacki



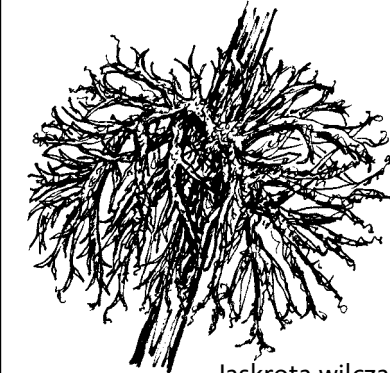
Firletka
Lychnis nivalis



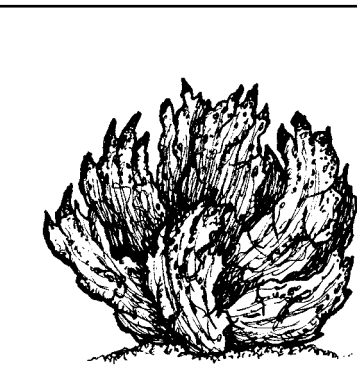
Lepnica *Silene dinarica*



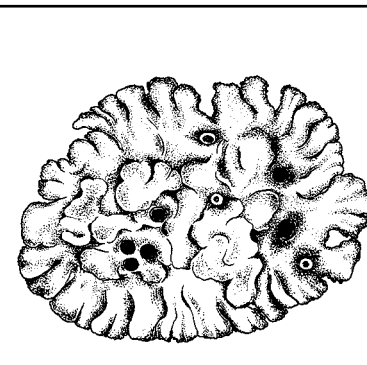
Lilak Josiki



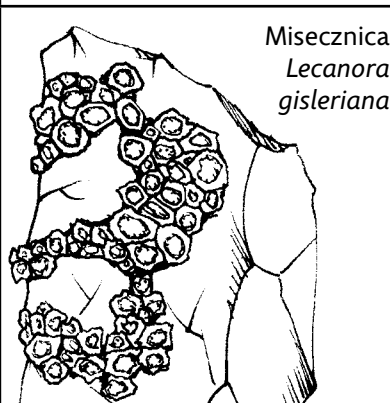
Jaskrota wilcza



Odnóżycza karpacka

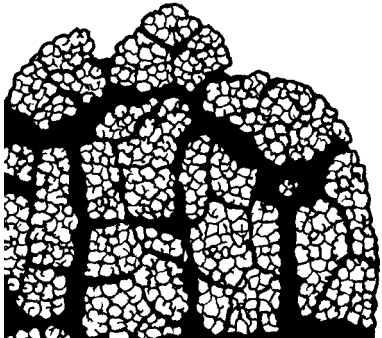

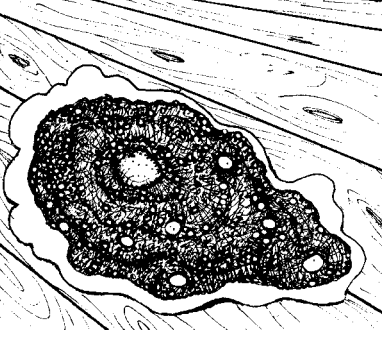
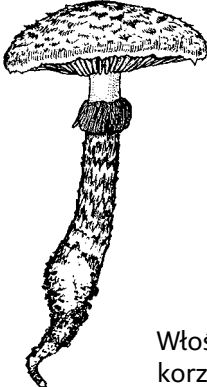

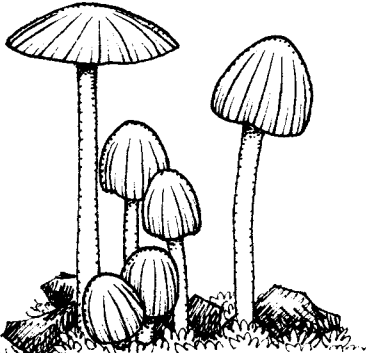
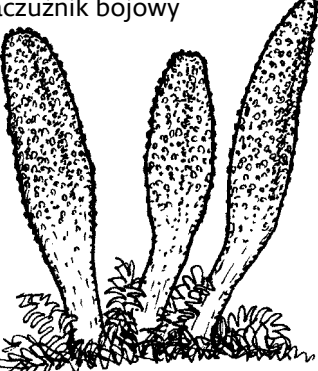
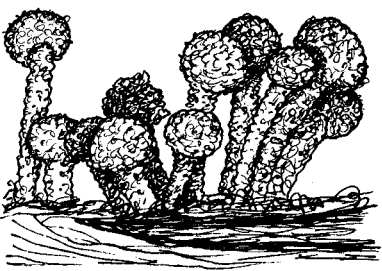

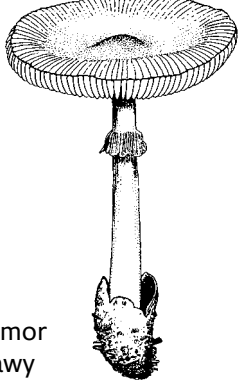
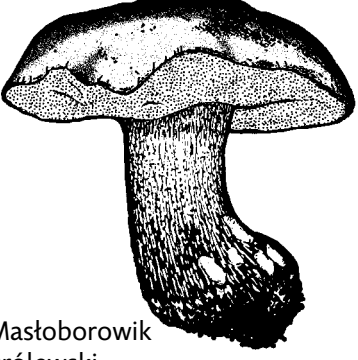
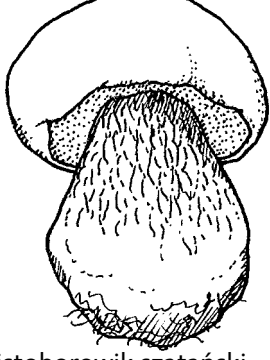

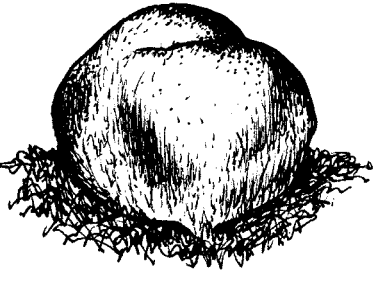
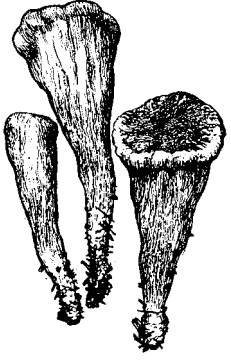


Solenopsora carpatica

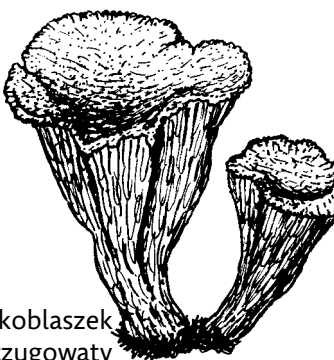

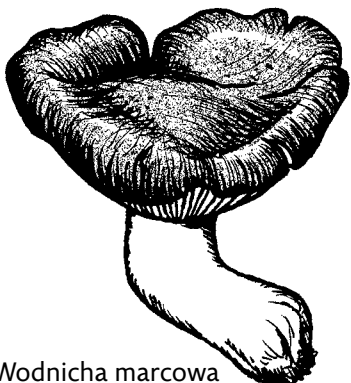



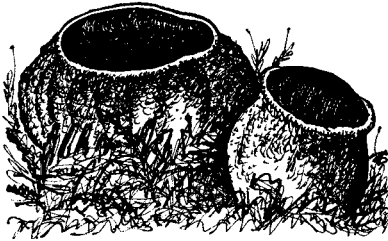
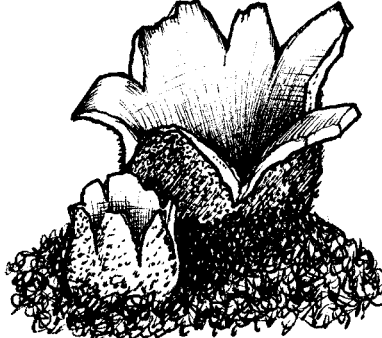

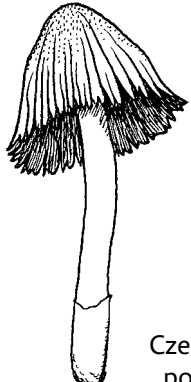
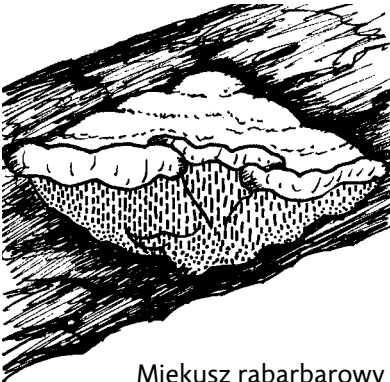
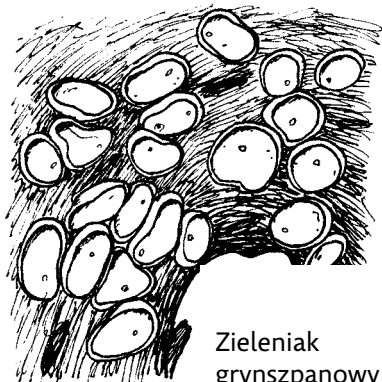
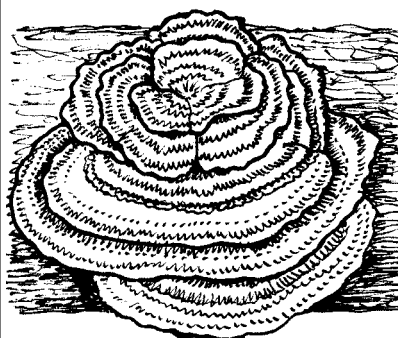

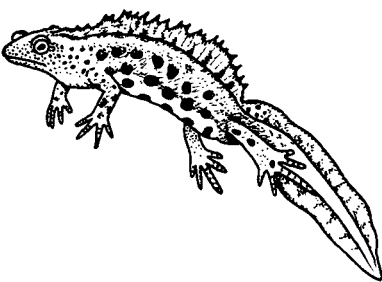


Misecznica
Lecanora gisleriana

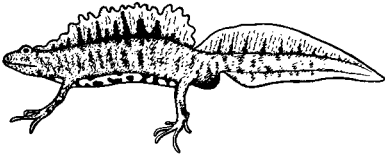
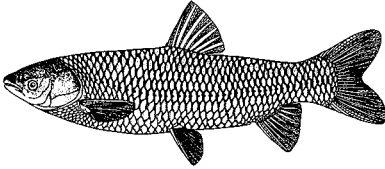
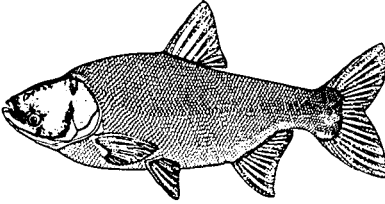
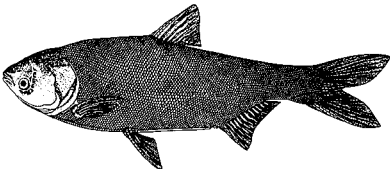
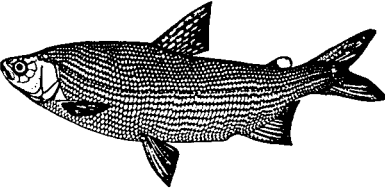
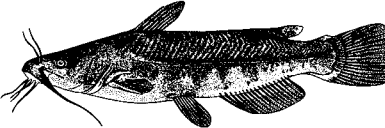
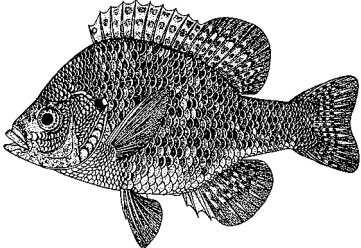
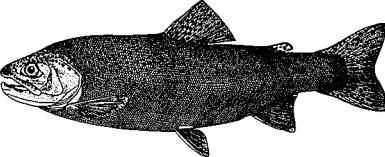
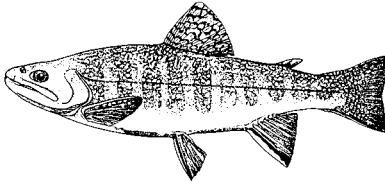
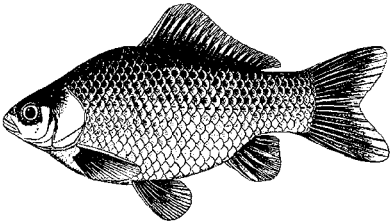
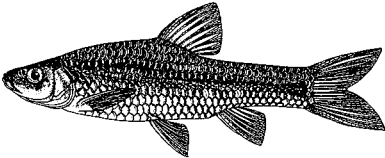
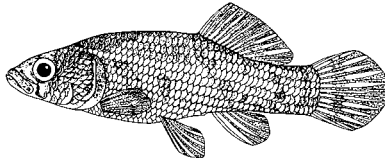
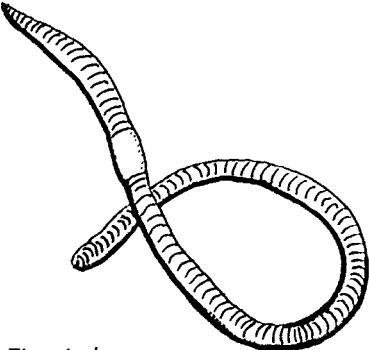
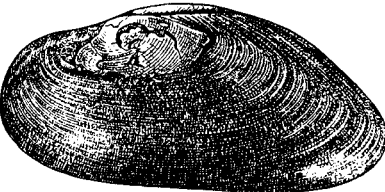
Rysunki gatunków

<p>Liszajecznik kuusamoński</p> 	 <p>Kędzierzawość liści brzoskwini</p>	 <p>Stroczek domowy</p>
 <p>Włośnianka korzeniasta</p>	 <p>Garstnica wypaleniskowa</p>	 <p><i>Coprinellus angulatus</i></p>
<p>Maczyżnik bojowy</p> 	 <p>Rogowniczka końska</p>	 <p>Grzybówka fioletowawa</p>
<p>Muchomor zielonawy</p> 	 <p>Mastoborowik królewski</p>	 <p>Krwistoborowik szatański</p>
 <p>Dwupierścieniak cesarski</p>	 <p>Borowiczka niebieszczejąca</p>	 <p>Butawka obcięta</p>



 <p>Siatkoblaszek maczugowaty</p>	 <p>Soplówka jeżowata</p>	 <p>Wodnica marcowa</p>
 <p>Drobnotuszczyk pomarańczowoczerwony</p>	 <p>Żyłkowiec różowawy</p>	 <p>Gołąbek rdzawoszary</p>
 <p>Dzbanówka kulista</p>	 <p>Koronica ozdobna</p>	 <p>Włosóweczka nadrzewna</p>
 <p>Czernidłak pospolity</p>	 <p>Miękusz rabarbarowy</p>	 <p>Zieleniak grynszpanowy</p>
 <p>Wrośniak różnobarwny</p>	 <p>Płomyczka galaretowata</p>	 <p>Traszka bładuskóra</p>

Rysunki gatunków

 <p>Traszka <i>Triturus karelini</i></p>	 <p>Amur biały</p>	 <p>Tołpyga pstra</p>
 <p>Tołpyga biała</p>	 <p>Peluga</p>	 <p>Sumik karłowaty</p>
 <p>Bass słoneczny</p>	 <p>Pstrąg tęczy</p>	 <p>Pstrąg źródlany</p>
 <p>Karaś chiński</p>	 <p>Czebaczek amurski</p>	 <p>Muławka bałkańska</p>
 <p><i>Eisenia lucens</i></p>	 <p>Pętoródka rzeczna</p>	

Siedliska leśne w Karpatach



3.1 Siedliska leśne w Karpatach



Las to nie tylko obszar pokryty drzewami. Jest to przede wszystkim złożony ekosystem, w którym oprócz drzew żyją tysiące innych organizmów – od mikroskopijnych bakterii i grzybów po duże drapieżniki, takie jak niedźwiedzie i wilki. Wszystkie te organizmy leśne są połączone złożoną siecią zależności, tworząc niezwykle system, który pomaga stabilizować klimat i regulować reżim hydrologiczny w ekosystemie, oczyszcza powietrze, produkuje drewno i owoce leśne a ludziom zapewnia miejsce rekreacji.



Znaczenie i funkcje

Wszyscy jesteśmy w znacznym stopniu uzależnieni od lasów. Przez wieki lasy przyczyniały się do poprawy dobrobytu ludności i rozwoju gospodarczego poprzez dostarczanie nam różnych produktów i usług. Wraz z rozwojem społecznym rosło i coraz bardziej różnicowało się znaczenie lasów dla człowieka. Obecnie zdajemy sobie sprawę, że lasy pełnią wiele różnych funkcji: wyrównują ekstrema klimatyczne, ograniczają spływ wody podczas ulewnych deszczów, osłabiają siłę wiatru, tworzą i chronią glebę. Ponadto są rezerwuarem węgla, ostoją różnorodności biologicznej, barierą przed hałasem, miejscem rekreacji, źródłem drewna m.in. dla budownictwa, produkcji mebli, papieru czy instrumentów muzycznych. Lasy dostarczają nam również owoce leśne, takie jak grzyby, maliny, borówki i wiele innych. Można powiedzieć, że lasy tworzą dobre warunki do życia na Ziemi. Przyjrzyjmy się temu bliżej.

Lasy i woda

W zależności od warunków, karpackie lasy górskie **mogą być ogromnym rezerwuarem wody, która jest stopniowo uwalniana do potoków**, ale mogą też być miejscem, w którym zaczyna się powódź. W górach występuje większa ilość opadów niż na niżu. Część tej wody jest zatrzymywana przez lasy, a część spływa ciekami wodnymi na niżej położone tereny zamieszkałe przez ludzi. Prędkość spływu wody z lasów zależy od ich jakości, a także od podłoża geologicznego i wielu



innych czynników, na które człowiek nie ma wpływu. Człowiek może jednak wywierać duży wpływ na jakość lasów. Mówiąc prościej, można powiedzieć, że im starszy jest las, tym więcej wody może on zatrzymać. Chociaż część wody jest zatrzymywana przez roślinność, to jednak gleba odgrywa najważniejszą rolę w zdolności retencji wody w lesie. **Stare lasy mają grubą warstwę próchnicy, która w naturalny sposób zatrzymuje duże ilości wody.**

1 kg próchnicy może zatrzymać do 3 l wody. Dla porównania – 1 kg suchego piasku zatrzymuje tylko 0,2 l wody, a 1 kg gliny 0,5 l wody.

Rozkładające się drewno leżące na dnie lasu również zwiększa retencję wody, ponieważ może wchłaniać ją jak gąbka. Zręby zupełne (polegające na jednorazowym usunięciu całego drzewostanu z określonej powierzchni [przyp. red.] i drogi leśne znacznie zmniejszają zdolność lasów do zatrzymywania wody. Skutkiem tego jest zwiększony odpływ wody, a w wielu przypadkach powodzie. **Jakość wody, w wyniku krążenia w lasach, poprawia się dzięki wzbogaceniu jej o wodorowęglan i jony wapnia.** Jest to kolejny dowód na to, że ludzie odnoszą korzyści z obecności lasów.

Lasy i klimat

Lasy mają różnoraki wpływ na klimat. **W czasie letnich upałów w lesie jest znacznie chłodniej.** Dzieje się tak nie tylko dlatego, że warstwa koron drzew zapewnia cień, ale również dlatego, że **drzewa odparowują dużo wody.** Część energii słonecznej, która w przeciwnym razie ogrzewałaby powierzchnię ziemi lub liści drzew, a w konsekwencji powietrze, jest wykorzystywana przez las w procesie przekształcania wody w parę wodną. Przemiana 1 l wody w parę wodną wymaga około 2,5 MJ energii. Taką samą ilość energii można by uzyskać, na przykład, spalając 0,2 kg drewna. W ciepłe dni las odparowuje ogromne ilości wody, działając jak wysokowydajny klimatyzator, do tego całkowicie bezpłatny. Gdyby w lasach nie występowało parowanie, energia ta zamieniłaby się w ciepło (tak jak np. w przypadku powierzchni asfaltowej).

***Lasy mają zdolność redukcji prędkości wiatru.** Jeśli na granicy lasu prędkość wiatru wynosi 100% (jak na terenach otwartych), to 50 m w głąb lasu prędkość ta zmniejsza się o 50%, w odległości 100 m od granicy lasu zmniejsza się do 25%, a po 200 m prędkość wiatru wynosi 2% prędkości początkowej.*

Ze względu na **dużą wilgotność powietrza i mniejszą cyrkulację powietrza w lesie**, w nocy jest tam cieplej niż na otwartych przestrzeniach, a w dzień jest odwrotnie, gdyż woda w postaci pary wodnej akumuluje ciepło, utrzymując temperaturę niższą niż poza lasem. W ten sposób lasy wyrównują różnice temperatur i stabilizują klimat.

Lasy mogą również **wpływać na ilość opadów.** Ustalono, że na terenach leśnych opady występują częściej niż poza nimi. Zjawisko to jest prawdopodobnie związane z produkcją małych cząsteczek (np. terpenów), które są uwalniane przez drzewa i tworzą w powietrzu tzw. jądra kondensacji wspomagające proces kondensacji pary wodnej (co prowadzi do powstania kropel chmurowych, a co za tym idzie samych chmur [przyp. red.]).

Lasy, węgiel i zmiany klimatyczne

Ogólnie rzecz biorąc, lasy strefy umiarkowanej (wszystkie lasy karpackie należą do tej grupy) **mają kluczowe znaczenie w magazynowaniu węgla**, który w przypadku pożaru lub wyrębu może zostać bardzo szybko uwolniony do atmosfery, zwiększając tym samym stężenie CO² czyli najważniejszego gazu cieplarnianego w atmosferze.

W starodrzewach i lasach pierwotnych zmagazynowane są znacznie większe ilości węgla niż w lasach gospodarczych. W lasach gospodarczych jest np. znacznie mniej węgla zmagazynowanego w tkankach zarówno żywych, jak i martwych drzew. Przykładowo, w pierwotnym lesie Dobrochickim (Słowacja) rezerwy żywych i martwych drzew wynoszą łącznie około 1500 m³/ha, natomiast w lasach gospodarczych średnie rezerwy drewna wynoszą tylko około 200 m³/ha. Różnica w całkowitej biomasy drzewnej i zmagazynowanym w nim węglu może być często ponad pięciokrotnie większa w starodrzewach niż w lasach gospodarczych!



Różnice występują jednak również w innych składnikach ekosystemów leśnych, zwłaszcza w glebie. Tutaj węgiel jest magazynowany głównie w warstwie próchniczej. Wspomniano wcześniej, że im starszy las, tym grubsza jest ta warstwa. Z każdego hektara wyciętego starodrzewu może zostać uwolnionych kilkaset ton węgla! W wyniku pozyskania drewna warstwa próchnicza ulega szybszemu rozkładowi, a węgiel zmagazynowany w drewnie zrębowym jest również stosunkowo szybko uwalniany do atmosfery.

Lasy i różnorodność biologiczna

W lasach żyje więcej organizmów niż w jakimkolwiek innym typie ekosystemu lądowego. Bardziej znane grupy organizmów, takie jak ssaki, ptaki czy rośliny, stanowią jednak tylko niewielką część różnorodności gatunkowej lasów. Dominują tu bardzo małe organizmy – zwłaszcza bezkręgowce i grzyby. Różnorodność gatunków żyjących w lasach zależy od typu lasu – gatunki żyjące w nizinnych lasach łęgowych różnią się od tych występujących w górskich borach świerkowych. Poniżej opisane zostaną różne typy siedlisk leśnych. Przyjrzyjmy się teraz dokładniej zależności różnorodności gatunkowej od struktury lasu.

Gatunki są przywiązane do określonych stanowisk (mikrosiedlisk). W lesie np. różne gatunki ptaków będą wykorzystywać różne środowiska. Niektóre z nich potrzebują do przeżycia dużych drzew (bocian czarny), inne drzew dziuplastych (sowy), martwych drzew z popękana korą (pełzacz leśny), wiatrołomów (strzyżyk), bogatej warstwy krzewów (jarząbek), ściółki leśnej (słonka) itd. To samo dotyczy owadów i innych grup organizmów.

Jeśli las ma być domem dla zespołu typowych dla niego gatunków, musi zawierać różnorodne mikrosiedliska. Również w tym przypadku **najlepiej sprawdzają się starodrzewy**, ponieważ są one bogate w **duże stare drzewa i martwe drewno**, których często brakuje w lasach gospodarczych. Co najmniej jedna trzecia wszystkich gatunków leśnych potrzebuje do życia martwego drewna. Wiele z nich znajduje się na liście gatunków zagrożonych wyginięciem. Z tego powodu coraz częściej uważa się, że **odpowiednia ilość martwego drewna w lasach jest czynnikiem kluczowym dla zachowania różnorodności biologicznej**.



Siedliska

Duża zmienność warunków naturalnych wraz z różnicami w historii rozwoju szaty roślinnej doprowadziła do występowania zróżnicowanych ekosystemów leśnych. Zasadniczo nie ma dwóch takich samych lasów. Dlaczego tak się dzieje?



Podczas ewolucji organizmy dostosowują się do lokalnych warunków. Niektóre gatunki lepiej czują się w cieplejszym klimacie, inne w chłodniejszym; niektóre gatunki rosną w płytkiej glebie, inne w głębokiej; niektóre lubią wilgoć, inne suszę; niektóre gatunki wolą rosnać na wapieniu, inne na granicie... Jest prawie niemożliwe, aby znaleźć dwa całkowicie identyczne miejsca o jednakowych warunkach. Ale nawet gdybyśmy znaleźli takie miejsca, zespół gatunków byłby inny. Zależy on bowiem również od tego, w jaki sposób gatunki migrowały ze swoich ostoi po ostatniej epoce lodowcowej lub rozprzestrzeniały się po zaprzestaniu działalności człowieka na danym terenie.

Nawet jeśli nie da się znaleźć dwóch całkowicie jednakowych lasów, to jednak lasy rosnące w podobnych warunkach są do siebie podobne. Wszyscy wiemy, że olchy rosną w miejscach wilgotnych, dęby lubią ciepło, a świerki rosną stosunkowo wysoko w górach. Takie prawidłowości pozwoliły na stworzenie pewnych kategorii, według których można sklasyfikować siedliska leśne. **W górach, związana ze wzrostem wysokości nad poziomem morza, zmiana warunków klimatycznych wpłynęła na powstanie specyficznych pięter roślinności, z którymi związane są konkretne typy siedlisk.** Jeśli będziemy przesuwając się krok po kroku z nizin na większe wysokości, przejdziemy przez strefę roślinności dębowej i bukowo-dębowej, następnie dębowo-bukowej, bukowej, jodłowo-bukowej, jodłowo-świerkowej i świerkowej, aż po piętro kosodrzewiny powyżej górnej granicy lasu.

W Polsce przyjmuje się podział na następujące **piętra roślinności**: **piętro pogórza** obejmujące głównie lasy grądowe, **piętro regla dolnego** z dominacją lasów bukowych, **piętro regla górnego** z dominacją borów świerkowych, **piętro subalpejskie (kosodrzewiny)**, **piętro alpejskie (halne)** i **piętro subniwalne (turniowe)**. Szczegółowy opis poszczególnych pięter roślinności w polskich Karpatach znajduje się w części *Od Redakcji wydania polskiego* na początku podręcznika.

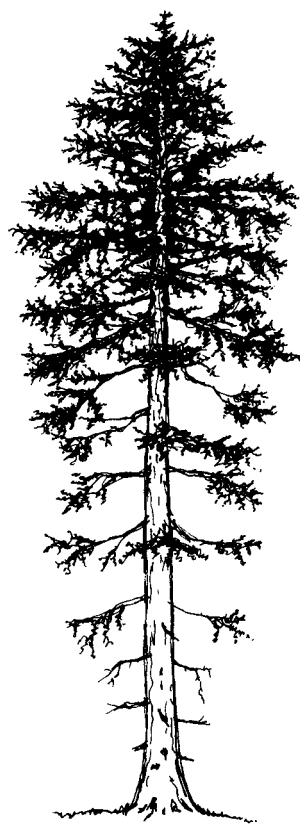
Taka klasyfikacja jest jednak bardzo ogólna i nie odzwierciedla całkowitej zmienności siedlisk leśnych. Dlatego też w praktyce stosuje się bardziej szczegółowy podział, wynikający z całego zespołu cech takich jak wilgotność gruntu, struktura skały macierzystej, nasłonecznienie i wiele innych. Istnieje spora liczba różnych systemów klasyfikacji, które wykorzystują różne kryteria i skale klasyfikacyjne do określenia typu lasu. Można jednak ustalić zgodność pomiędzy poszczególnymi typami lasów, określonymi przez różne systemy klasyfikacji. **W całej Unii Europejskiej stosuje się ujednoliconą nomenklaturę siedlisk (leśnych i nieleśnych)**. Podręcznik interpretacji siedlisk przyrodniczych w Unii Europejskiej można pobrać na stronie: <https://eunis.eea.europa.eu/references/2435>, dostęp 06.06.2022 r.

Każdy typ siedliska charakteryzuje się określonymi warunkami przyrodniczymi i gatunkami reprezentatywnymi. Poszczególne typy oznaczone są konkretnym kodem i opisane nazwą angielską. Na przykład: 9180 **Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines* czyli **jaworzyny i lasy klonowo-lipowe na stromych stokach i zboczach *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani*** – polskie nazwy siedlisk w niniejszym podręczniku podano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000*, Dz.U. 2010 nr 77 poz. 510. Powyższy typ siedliska spotykamy w Karpatach na stromych stokach i zboczach skalnych często z występującym na powierzchni rumoszem, głazami i blokami skalnymi. Charakteryzuje się on obecnością gatunków roślin wymagających dużej ilości azotu w glebie, takich jak: **szczyr trwały** (*Mercurialis perennis*), **czosnacek pospolity** (*Alliaria petiolata*), **miesiącznica trwała** (*Lunaria rediviva*) i inne. Gwiazdka przy nazwie oznacza **siedlisko przyrodnicze o znaczeniu priorytetowym** czyli siedlisko przyrodnicze zagrożone zanikiem na terytorium państw członkowskich Unii Europejskiej, za którego ochronę Wspólnota ponosi szczególną odpowiedzialność z powodu wielkości jego naturalnego zasięgu mieszczącego się na terytorium tych państw. Europejska nomenklatura typów siedlisk przyrodniczych jest ważna przede wszystkim dlatego, że jest stosowana przy wdrażaniu **dyrektywy siedliskowej** (i co za tym idzie przy tworzeniu obszarów należących do sieci Natura 2000 [przyp. red.]). Chociaż państwa członkowskie Unii Europejskiej mają swoje własne systemy klasyfikacji siedlisk, wypracowały sposoby konwersji klasyfikacji krajowych na klasyfikacje europejskie. Polskie podręczniki zawierające informacje na temat biologii, wymagań środowiskowych, przyczyn zagrożenia siedlisk i gatunków chronionych siecią Natura 2000, a także sposobu ich ochrony można znaleźć na stronie: <https://natura2000.gdos.gov.pl/wytyczne-i-poradniki>, dostęp 06.06.2022 r.

W Karpatach występuje wiele różnych typów siedlisk leśnych, które w innych częściach Europy są niezwykle rzadkie lub znacznie gorzej zachowane. **Zacznijmy od najbardziej charakterystycznych dla Karpat LASÓW BUKOWYCH. Są one najczęstszym typem lasu w tym paśmie górskim.** Ważnym składnikiem drzewostanu, często dominującym, jest w nich **buk zwyczajny** (*Fagus sylvatica*). W obrębie lasów bukowych występuje jednak duża zmienność typów siedlisk leśnych.



Miesiącznica trwała



Jodła pospolita



Żyzne buczyny (*Dentario glandulosae-Fagenion*, *Galio odorati-Fagenion*) reprezentują lasy bukowe, bukowo-jodłowe oraz bukowo-jodłowo-świerkowe rosnące na żyznych siedliskach na glebach obojętnych lub słabo zakwaszonych. Do typowych roślin tych lasów należą: **przytulia wonna** (*Galium odoratum*), **żywiec cebulkowy** (*Cardamine bulbifera* syn. *Dentaria bulbifera*) oraz **kopytnik pospolity** (*Asarum europaeum*). Z estetycznego punktu widzenia jest to jedno z najbardziej imponujących siedlisk. W pozostałościach pierwotnych lasów tego typu zachowały się jeszcze **jodły pospolite**, których pnie mają ponad 2 m grubości i osiągają wysokość 55 m. Jednak w większości pierwotnych stanowisk w Karpatach jodła została wyparta przez działalność pasterką (pasterze dokarmiali zwierzęta zimą igliwiem jodłowym), a w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat jeszcze bardziej przez zręby zupełne, na które jodła jest szczególnie wrażliwa.

Kwaśne buczyny (*Luzulo-Fagetum*) to typ siedliska, który obejmuje lasy bukowe rosnące na ubogich, kwaśnych glebach. Spotkamy w nich gatunki roślin, które dobrze rozwijają się na tym podłożu, takie jak **borówka czarna** (*Vaccinium myrtillus*), **kosmatka gajowa** (*Luzula luzuloides*) czy **śmiałek pogięty** (*Deschampsia flexuosa*). Na nizinach w lasach tych można znaleźć domieszkę innych gatunków drzew np. **dębów** (*Quercus* sp.), natomiast w górach rozwinęły się lasy mieszane bukowo-jodłowe, świerkowo-bukowo-jodłowe i jodłowe, które również uważa się za reprezentujące ten typ siedliska.

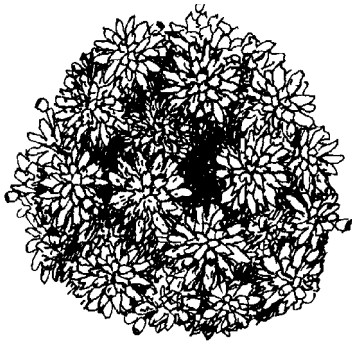
Na wapieniach i dolomitach występują **ciepłolubne buczyny storczykowe (*Cephalanthero-Fagenion*)** charakteryzujące się dużą różnorodnością gatunkową, w tym występowaniem w runie rzadkich storczyków, jak np. **obuwik pospolity** (*Cypripedium calceolus*) czy **buławnik wielkokwiatowy** (*Cephalanthera damasonium*). W Polsce buczyny storczykowe są bardzo rzadkie, a ich występowanie stwierdzono tylko w kilku izolowanych regionach m.in. w Karpatach – w Pieninach i Tatrach Zachodnich. Warto wspomnieć, że **cis pospolity** (*Taxus baccata*), jako składnik lasów bukowych na podłożu wapiennym niemal zaniknął w wyniku działalności człowieka. Jednak w Karpatach duża populacja tego gatunku zachowała się właśnie w tego typu lasach.

Na znacznych wysokościach w pobliżu górnej granicy lasu można znaleźć **górskie jaworzyny ziołoroślowe (*Aceri-Fagetum*)**. Typowe jest występowanie w drzewostanie **klonu jawora** (*Acer pseudoplatanus*). Do gatunków charakterystycznych należą m.in. paproć **wietlica alpejska** (*Athyrium distentifolium*) oraz liczne gatunki ziołoroślowe np. **miłosna górska** (*Adenostyles alliariae*) i **modrzyk górski** (*Cicerbita alpina*). W polskich Karpatach typ ten reprezentują niewielkie fragmenty, dobrze zachowanych drzewostanów bukowo-jaworowych i jaworowo-bukowych, które spotkamy w Bieszczadach Zachodnich oraz w Beskidzie Żywieckim.

Na stromych stokach i zboczach skalnych, w miejscach o większej zawartości azotu występują wspomniane już priorytetowe **jaworzyny i lasy klonowo-lipowe na stromych stokach i zboczach**. W Karpatach buk jest często gatunkiem dominującym na tego typu siedliskach, obok **klonu jaworu**, **klonu pospolitego** (*Acer platanoides*), **jesionu wyniosłego** (*Fraxinus excelsior*), **lipy drobnolistnej** (*Tilia cordata*) i **lipy szerokolistnej** (*T. platyphyllos*). Ten typ siedliska występuje w całych Karpatach przyjmując postać niewielkich płatów mających powierzchnię od jednego do kilku hektarów.

Niektóre typy lasów bukowych występują we wszystkich krajach karpaccyckich, inne są związane tylko z częścią łańcucha górskiego. Na przykład na Ukrainie i w Rumunii, głównie na podłożu obojętnym i alkalicznym spotkamy **lasy bukowe Dacji (*Symphyto-Fagenion*)**, w których rosną m.in. **żywiec gruczołowaty** (*Cardamine glanduligera* syn. *Dentaria glandulosa*) i **żywokost sercowaty** (*Symphytum cordatum*). Ograniczony zasięg mają również **lasy iliryjskie z *Fagus sylvatica* (*Armonio-Fagenion*)**, które w Karpatach odnaleźć można tylko w ich południowoschodniej części – w Rumunii (Banat i północno-zachodnia Oltenia) oraz w północno-wschodniej Serbii. Występują one głównie na podłożu węglanowym i charakteryzują się bardzo dużą różnorodnością gatunkową, z obecnością niektórych elementów iliryjskich – **ciemniernika wonnego** (*Helleborus odoratus*), **leszczyny tureckiej** (*Corylus colurna*), **lipy srebrzystej** (*Tilia tomentosa*) itd.

Południowa część Karpat obfituje w różne typy ciepłolubnych **LASÓW DĘBOWYCH I DĘBOWO-GRABOWYCH**, przykładem są: **dackie lasy grądowe z grabem pospolitym** (*Carpinus betulus*) i kilkoma gatunkami dębów oraz **pannońsko-bałkańskie lasy dębowe z dębem burgundzkim** (*Quercus cerris*), **dębem bezszypułkowym** (*Quercus petraea*) i innymi gatunkami dębów.



Mech torfowiec

W drzewostanie znacznie rzadziej występują też inne gatunki drzew np. **klon polny** (*Acer campestre*) i **klon tatarski** (*Acer tataricum*).

Na najbardziej suchych, kamienistych, południowych, stromych zboczach znajdziemy ***panońskie lasy z *Quercus pubescens*** (czyli z **dębem omszonym**). Występuje tu również **jesion mannowy** (*Fraxinus ornus*), **jarzab brekinia** (*Sorbus torminalis*) oraz wiele różnych gatunków krzewów, takich jak **dereń jadalny** (*Cornus mas*) i **kalina hordowina** (*Viburnum lantana*). Termofilne ***panońskie lasy z *Quercus petraea* oraz *Carpinus betulus*** występują w niższych położeniach górskich z wpływami klimatu panońskiego.

Wszystkie ciepłolubne siedliska z dębami charakteryzują się występowaniem licznych gatunków krzewów, a także dużą różnorodnością gatunków zwierząt, zwłaszcza owadów. W przeszłości zasięg tych siedlisk został znacznie ograniczony w wyniku wylesiania, a struktura pozostałych lasów uległa zmianie wskutek intensywnego pozyskiwania drewna. Obecnie w wielu miejscowościach zachowały się jedynie **lasy odroślowe**, które jednak stanowią cenne stanowiska zasobów genowych.

Iliryskie lasy grądowe (*Erythronio-Carpinion*) z dębem szypułkowym, dębem bezszypułkowym, grabem pospolitym i rzadko kasztanem jadalnym (*Castanea sativa*) występują na ograniczonych obszarach w południowo-zachodnich Karpatach w Rumunii oraz Serbii. Ich zasięg rozciąga się na północ aż do jeziora Balaton na Węgrzech. Lasy te występują pomiędzy lasami dębowo-grabowymi na Bałkanach a lasami grądowymi rosnącymi w subkontynentalnym klimacie Europy Środkowej. Obecny zasięg tego siedliska został znacznie ograniczony.

Siedliska leśne, na które wpływ ma wysoki poziom wód gruntowych to **LASY ŁĘGOWE**. ***Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albae, Populetum albae, Alnetum glutinoso-incanae, olsy źródliskowe)*** obejmują kilka istotnie różniących się podtypów drzewostanów. Są to m.in. lasy łęgowe z **olszą czarną** (*Alnus glutinosa*) i **jesionem wyniosłym**, które można znaleźć wzdłuż górskich i podgórszych cieków wodnych – ***podgórski łęg jesionowy (*Carici remotae-Fraxinetum*)**, oraz lasy łęgowe z **olszą szarą** (*Alnus incana*), które rosną wzdłuż górskich i podgórszych rzek – ***nadrzeczna olszyna górską (*Alnetum incanae*)**. Tutaj powodzie trwają krócej i są mniej intensywne niż w nizinnych lasach łęgowych.

Innymi siedliskami leśnymi, na które duży wpływ ma wysoki poziom wód gruntowych ubogich w składniki pokarmowe, są kwaśne torfowiska i bagna porośnięte drzewami. ***Bory i lasy bagienne** zdominowane są przez **sosnę zwyczajną** (*Pinus sylvestris*), **świerk pospolity** (*Picea abies*), **kosodrzewinę** (*Pinus mugo*) oraz **brzozę omszoną** (*Betula pubescens*), a także przez **sosnę drzewokosą** (*Pinus x rhaetica*). Ze względu na bardzo wilgotną i ubogą w składniki odżywcze glebę, drzewa nie osiągają dużej wysokości, a piętro koron drzew jest niskie. Rosną głównie w zagłębieniach terenu na większych wysokościach, często na obrzeżach nieleśnych torfowisk. W tych lasach można się poczuć niczym na dalekiej północy, ponieważ zbiorowiska te swoją strukturą przypominają roślinność leśno-tundrową krajów północnych. Tylko ograniczona liczba kwasolubnych roślin naczyniowych jest przystosowana do tych ekstremalnych warunków. Wśród nich jest wiele gatunków borealnych, które są zagrożone i występują niezwykle rzadko w tych górskich warunkach. Warstwa mszysta zdominowana jest przez **mech torfowiec** (*Sphagnum* sp.).

Wśród **GÓRSKICH LASÓW IGLASTYCH** istotnym typem siedliska w Karpatach są **górskie bory świerkowe (*Piceion abietis*)** rosnące poniżej górnej granicy lasu i obejmujące m.in. **acydofilne świerczyny górnoreglowe**, z panującym w warstwie drzew **świerkiem pospolitym**, któremu towarzyszy jako domieszka **jarzab pospolity** (*Sorbus aucuparia*). W runie występują **borówka czarna**, **trzcinnik owłosiony** (*Calamagrostis villosa*), paproć **wietlica alpejska** (*Athyrium distentifolium*), różne gatunki mszaków, a często także endemit karpacki – **urdzik karpacki** (*Soldanella carpatica*).

Na skalistych, stromych zboczach przy górnej granicy lasu zachowało się rzadkie siedlisko leśne – **górskie bory świerkowe z limbą i modrzewiem**. W drzewostanie mogą dominować **modrzew europejski** (*Larix decidua*) i **sosna limba** (*Pinus cembra*) lub jeden z tych gatunków z domieszką



jarzębu pospolitego. Po zakończeniu epoki lodowcowej, lasy tego typu miały znacznie szerszy zasięg w Karpatach, obecnie jest on ograniczony tylko do niektórych najwyższych partii Karpat, położonych zwłaszcza w Rumunii, na Słowacji i Ukrainie. Niektóre sosny limby w tych skrajnie niekorzystnych warunkach wysokogórskich dożywają bardzo sędziwego wieku. W Tatrach Wysokich można znaleźć sosnę limbę, która ma ponad 1200 lat. W Polsce **górskie bory limbowo-świerkowe** z drzewostanem limbowo-świerkowym z domieszką modrzewia europejskiego, rosną w Tatrach Wysokich na stromych zboczach, na niewielkich obszarach przy górnej granicy lasu pomiędzy zwartym borem świerkowym regla górnego a zaroślami kosodrzewiny.

Reliktowy lasek sosnowy



Wśród skrajnie rzadkich siedlisk leśnych na uwagę zasługują **RELIKOTWE LASKI SOSNOWE**, w których drzewostan o niewielkim zwarciu buduje głównie **sosna zwyczajna**. **Górskie relikotwe laski sosnowe** obejmują zwykle podszczytowe, niewielkie fragmenty urwistych zboczy oraz skał wapiennych i dolomitowych najczęściej o południowej ekspozycji. W tak trudnym środowisku lasy sosnowe mogły przetrwać tysiące lat, nie będąc wypierane przez buki, klony, jodły i inne gatunki drzew występujące w podobnych warunkach klimatycznych. Górskie relikotwe laski sosnowe spotkamy wyłącznie na terenie Słowacji i Polski. W naszym kraju występują w Tatrach i Pieninach. Podobny relikotwy charakter mają ***śródziemnomorskie (subśródziemnomorskie) lasy sosnowe z endemicznymi sosnami czarnymi** (grupa *Pinus nigra*), które spotkamy na ograniczonych obszarach w Rumunii (Góry Cernei, rum. *Munții Cernei*) i w Serbii na podłożu wapiennym, gdzie mają najbardziej na północ wysunięte stanowiska na zachodnich Bałkanach.

Chociaż nie wymieniliśmy jeszcze wszystkich typów siedlisk leśnych występujących w Karpatach, to już widać, że są one naprawdę różnorodne. W obrębie jednego pasma górskiego typowa buczyna karpacka może rosnąć obok ciepłolubnych lasów występujących w basenie Morza Śródziemnego lub na Nizinie Panońskiej, lasów alpejskich spotykanych w krajach skandynawskich, a nawet lasów relikotwych, które są świadectwem minionych epok geologicznych.



Rośliny naczyniowe

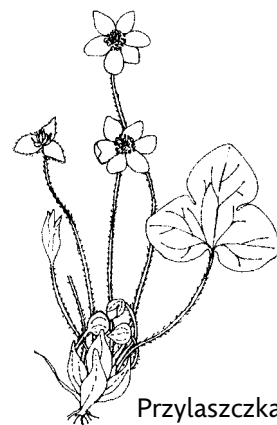
Główne gatunki drzew dominujące w lasach karpackich to: **buk zwyczajny** (*Fagus sylvatica*), **świerk pospolity** (*Picea abies*), **jodła pospolita** (*Abies alba*), **dąb szypułkowy** (*Quercus robur*) i **dąb bezszypułkowy** (*Quercus petraea*), **grab pospolity** (*Carpinus betulus*) i **klon jawor** (*Acer pseudoplatanus*). **Modrzew europejski** (*Larix decidua*) i **sosna limba** (*Pinus cembra*) występują ponad pięciem lasów świerkowych w górach, a **olsza szara** (*Alnus incana*) wraz z licznymi krzewami z rodziny wierzbowatych (*Salicaceae*), takimi jak **wierzba purpurowa** (*Salix purpurea*) i **wierzba wiciowa** (*Salix viminalis*), tworzą lasy łąkowe wzdłuż górskich potoków i brzegów rzek.

Występujące na różnych siedliskach zbiorowiska leśne posiadają odmienne i charakterystyczne dla każdego z nich składy gatunkowe. Pod koronami drzew, w niższych warstwach lasu, różnorodność gatunkowa jest zazwyczaj niezbyt bogata. W wielu pracach naukowych opisujących leśne i łąkowe zbiorowiska roślinne można zauważyć, że na podobnym obszarze liczba gatunków w lasach jest znacznie mniejsza niż na łąkach. Gatunki roślin występujące na dnie lasu są bardzo dobrze przystosowane do panujących tu specyficznych warunków, a wiele z nich, jak np. **przytulia wonna** (*Galium odoratum*), **żywiec gruczołowaty** (*Cardamine glandulifera* syn. *Dentaria glandulosa*), **żywiec cebulkowy** (*Dentaria bulbifera*), **żywokost sercowaty** (*Symphytum cordatum*) i **szczawik zajęczy** (*Oxalis acetosella*), nie są w stanie żyć poza środowiskiem leśnym.

Na mniejszych wysokościach, gdzie góry graniczą z **pogórzem**, drzewostany tworzą **dąb szypułkowy** i **dąb bezszypułkowy**, wraz z **grabem pospolitym**. Wiele ciepłolubnych gatunków, wśród nich pnącza, krzewy i drzewa, takie jak na przykład **powojnik prosty** (*Clematis recta*), **powojnik pnący** (*Clematis vitalba*), **nawrot czerwonooblękitny** (*Lithospermum purpureo-caeruleum*), **śliwa tarnina** (*Prunus spinosa*), **lipa srebrzysta** (*Tilia tomentosa*), występują powszechnie w lasach dębowych, szczególnie tych rosnących na południowych stokach.

(W Polsce w najniższym położonym, idąc od podnóża gór, piętrze roślinności czyli w tzw. **piętrze pogórza** rosły niegdyś lasy grądowe, **grąd subkontynentalny**, które zostały niemal całkowicie wykarczowane przez człowieka. Obecnie znaleźć można tylko niewielkie fragmenty tego typu drzewostanów [przyp. red.]).

Powyżej **lasów dębowych**, w strefie średnich wysokości, występują **lasy bukowe** (tworzące **piętro regla dolnego** [przyp. red.]). **Buk** jest drzewem liściastym zrzucającym liście na zimę. W Karpatach dorasta do znacznej wysokości 50 m. Przez jego gęstą koronę przedostaje się niewiele światła dlatego z reguły brak w tych lasach warstwy podszytu. Gatunki runa to natomiast przede wszystkim tzw. **geofity wiosenne**, które zakwitają wczesną wiosną, zanim na drzewach rozwiną się liście. Wiele z nich ma przyciągające wzrok kwiaty, jak na przykład **śnieżyczka przebiśnieg** (*Galanthus nivalis*), **śnieżyca wiosenna** (*Leucojum vernum*), **cebulica dwulistna** (*Scilla bifolia*), **zawilec gajowy** (*Anemone nemorosa*) czy **przylaszczka pospolita** (*Hepatica nobilis*).



Przylaszczka pospolita

Chociaż w lasach bukowych rośnie stosunkowo niewiele rzadkich gatunków roślin, niektóre z nich znajdują się na czerwonej liście. Należą do nich: niezwykle rzadki storczyk – **storzan bezlistny** (*Epipogium aphyllum*), zaobserwowany jedynie na kilku stanowiskach w Karpatach, **cyklamen fatrzański** (*Cyclamen fatrense*), endemiczny dla Karpat Zachodnich, a także **jaskier karpacki** (*Ranunculus carpaticus*), endemiczny dla Karpat Południowo-Wschodnich, oraz **psiząb liliowy** (*Erythronium dens-canis*), gatunek południowoeuropejski. (W Polsce storzan bezlistny jest gatunkiem krytycznie zagrożonym, występującym na nielicznych stanowiskach w tym kilku w Karpatach [przyp. red.]).

W wyższych położeniach regla dolnego, **jawor**, **jodła pospolita** i **buk zwyczajny** tworzą lasy mieszane, w których często występuje **jarząb pospolity** (*Sorbus aucuparia*), **wiciokrzew pospolity** (*Lonicera xylosteum*), **bez koralowy** (*Sambucus racemosa*) i **porzeczka alpejska** (*Ribes alpinum*), a warstwa runa jest bogata w gatunki, zwłaszcza paprocie, występują tu m.in. **paprotnik ostry** (*Polystichum lonchitis* syn. *Dryopteris lonchitis*), **nerecznica samcza** (*Dryopteris filix-mas*), **wietlica samicza** (*Athyrium filix-femina*) i **zaproć górską** (*Oreopteris limbosperma* syn. *Lastrea limbosperma*).

Warto wspomnieć, że w Karpatach znajduje się wiele stanowisk lasów bukowych, które zachowały się w stanie pierwotnym dlatego Komitet Światowego Dziedzictwa UNESCO wpisał pierwotne lasy bukowe Karpat na Listę światowego dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego UNESCO. (**Pradawne i pierwotne lasy bukowe w Karpatach i innych regionach Europy** – międzynarodowy wpis seryjny, zainicjowany w roku 2007 i następnie trzykrotnie rozszerzany w latach 2011, 2017 i 2021, obejmuje obecnie 94 elementy w 18 krajach, w tym **lasy bukowe na kilku stanowiskach w Bieszczadzkim Parku Narodowym w Polsce** [przyp. red.]).

Powyżej **lasów bukowych** znajdują się **lasy iglaste**, w których dominuje **świerk pospolity** (czyli ponad pięćm regła dolnego tworzonym głównie przez buczynę karpacką rozciąga się **piętro regla górnego**, w którym dominują bory świerkowe [przyp. red.]). Drzewa iglaste preferują niższe temperatury i wysoką wilgotność powietrza, które występują na obszarach górskich. Szata roślinna jest uboga w gatunki roślin naczyniowych, ze względu na niedostateczną ilość światła, natomiast obficie występują inne grupy organizmów – mchy i porosty. Szczególną cechą runa w lasach świerkowych jest to, że tworzą je tzw. **gatunki kwasolubne**. Gatunki te są dobrze przystosowane do wzrostu na glebach o wysokiej kwasowości, a nawet je preferują. Takie gleby występują w lasach świerkowych. Wśród pospolitych roślin zielnych tworzących dolne piętro lasu świerkowego znajdują się: **kosmatka olbrzymia** (*Luzula sylvatica*), **wietlica alpejska** (*Athyrium distentifolium*), **podrzeń zebrowiec** (*Blechnum spicant*) i **śmiałek pogięty** (*Deschampsia flexuosa*, syn. *Avenella flexuosa*). W starych lasach świerkowych, które nie są tak gęste jak młodsze, w runie przeważa **borówka czarna** (*Vaccinium myrtillus*). Oprócz niej można tu znaleźć jeszcze kilku innych zimozielonych przedstawicieli rodziny wrzosowatych (*Ericaceae*), takich jak **gruszycznik jednokwiatowy** (*Moneses uniflora*), **gruszyczka okrągłolistna** (*Pyrola rotundifolia*), **gruszyczka karpacka** (*Pyrola carpatica*), która jest gatunkiem endemicznym we florze karpackiej, oraz **gruszynka jednostronna** (*Orthilia secunda*). Ich liście pozostają zielone pod pokrywą śnieżną.

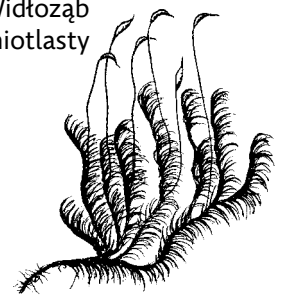


Lasy są ważnym siedliskiem mszaków, które rosną na powierzchni gleby (**gatunki epigeiczne**) i na korze żywych drzew (**gatunki epifityczne**). Optymalne warunki życia znajdują tu również gatunki żyjące na martwym drewnie (**epiksyliczne**) i na skałach (**epilityczne**).

Mszaki epigeiczne

Jeśli chodzi o lasy liściaste w Karpatach, najwięcej gatunków można znaleźć w starych lasach bukowych. Z mchów (*Bryophyta*) najczęściej spotykane gatunki rosnące na powierzchni gleby to te z rodzajów **płonnik** (*Polytrichum*) i **płaskomerzyk** (*Plagiomnium*), a także takie gatunki jak **widłoząb miotłasty** (*Dicranum scoparium*) i **żurawiec falisty** (*Atrichum undulatum*). Z wątrobowców (*Marchantiophyta*) występują m.in.: **płożik dwuzębny** (*Lophocolea bidentata*), **skosatka parzochowata** (*Plagiochila porelloides*) i wiele innych. Do rzadszych gatunków rosnących w lasach liściastych należą: **koimek bezłodygowy** (*Diphyscium foliosum*) i **bezlist zwyczajny** (*Buxbaumia aphylla*) z dużymi owalnymi puszkami i niemal mikroskopijnie drobną plechą.

Widłoząb miotłasty



Stare lasy iglaste są dla wielu mszaków idealnym miejscem do życia, głównie dzięki całorocznej wysokiej wilgotności. Chociaż różnorodność gatunkowa nie jest zbyt duża, ich liczebność powoduje, że mszaki stanowią znaczącą część pokrywy roślinnej. Nie dotyczy to jednak młodych, równowiekowych drzewostanów świerkowych posadzonych poniżej piętra regła górnego (gdzie świerki nie rosną naturalnie) i gdzie różnorodność i liczebność mszaków jest dość skąpa.

Do efektownych i obficie występujących w lasach iglastych mchów należą takie gatunki jak **płaszczeniec marszczony** (*Plagiothecium undulatum*) oraz przedstawiciele następujących rodzajów: **płonnik**, **fałdownik** (*Rhytidiadelphus*), **bielistka** (*Leucobryum*) i **torfowiec** (*Sphagnum*). Z wątrobowców często obecne są gatunki z rodzaju **pleszanka** (*Pellia*), rosnące na glebie gliniastej. Grupę wątrobowców liściastych reprezentuje **skosatka zanokcicowata** (*Plagiochila asplenioides*) i gatunki z rodzaju **przyziemka** (*Calypogeia*).

Mszaki epilityczne

Mszaki tworzą widoczne kobierce i poduszki na głazach, skałach i ścianach skalnych, głównie w miejscach o dużej wilgotności powietrza. Na skałach kwaśnych, takich jak granit i gnejs, skład gatunkowy jest inny niż na skałach zasadowych, takich jak wapień i dolomit. Gęsty, ciemnozielony dywan na glebie i głazach w wilgotnych lasach grabowo-bukowych tworzy **biczyc trójwębna** (*Bazzania trilobata*). Na kwaśnych skałach i głazach najczęściej występują **rokiet cyprysowaty** (*Hypnum cupressiforme*), **widłoząb** (*Dicranum* sp.), **szroniak** (*Niphotrichum* sp.) i **należlina** (*Andreaea* sp.), które rosną w lasach zarówno w miejscach zacienionych, jak i prześwietlonych (np. na skałach i rumowiskach skalnych).

Tajemniczy skarb?

Występy skalne i otwory w kwaśnych skałach są zasiedlane przez niewielką grupę gatunków tolerujących niskie natężenie światła, głównie przez **czteroząbka zadartego** (*Tetradontium repandum*) i **światlankę długoszowatą** (*Schistostega pennata*). Ten ostatni gatunek z pewnością przyczynił się do powstania mitów o skarbach ukrytych w szczelinach skalnych, ponieważ jego **protonema** (splątek czyli młode, wyrastające z zarodnika stadium gametofitu, trwałe tylko u gatunków o zredukowanym gametoficie [przyp. red.]) „świeci” na efektowny, dobrze widoczny niebieskozielonozłoty kolor. (Mech przystosował się bowiem do wzrostu w warunkach słabego oświetlenia – posiada sferyczne komórki w splątku, które działają jak soczewki skupiając nawet najszabsze światło. Chloroplasty pochłaniają użyteczne długości fal świetlnych i odbijają resztę w kierunku źródła światła, nadając mchowi ów niebieskozielonozłoty blask. Co więcej małe soczewki mają zdolność zwracania się w stronę źródła światła [przyp. red.]).

Chociaż wszystkie mszaki preferują obszary o wysokiej wilgotności powietrza, skały zasadowe są zasiedlane przez znacznie większą liczbę gatunków niż skały kwaśne. Dość widoczne plechy o długości do 20 cm tworzą się głównie na pionowych skałach, które porastają takie gatunki mchów jak **gajnik lśniący** (*Hylocomium splendens*) i **miechera kędzierzawa** (*Neckera crispa*).

Do często spotykanych gatunków należy **grzebieniowiec piórkowaty** (*Ctenidium molluscum*), a także przyciągająca wzrok rdzawozłota **miedziówka brunatnawa** (*Orthothecium rufescens*) i **kędzierzawka pospolita** (*Tortella tortuosa*). Z wątrobowców na skałach zasadowych licznie występują **porostniczka czterodzielna** (*Preissia quadrata*), której dolna część plechy ma barwę ciemnofioletową, **stożka ostrokężna** (*Conocephalum conicum*) oraz szereg gatunków liściastych wątrobowców.

Mszaki epifityczne

Obecnie **gatunki epifityczne** żyjące w lasach, i nie tylko, należą **do najbardziej zagrożonych mszaków w Europie**. Zagrożone są głównie z powodu intensywnego użytkowania lasów, wycinki drzew, sadzenia monokultur świerkowych ze szkodą dla lasów mieszanych i liściastych, młodego wieku drzewostanów oraz globalnego zanieczyszczenia powietrza – ostatnio najgroźniejsze są kwaśne deszcze, które obniżają pH kory, uniemożliwiając tym samym rozwój wrażliwych na tego rodzaju zmiany mszaków.

Dobrym przykładem szybkiego zanikania gatunków w Europie jest **miechera pierzasta** (*Neckera pennata*), która niegdyś rosła często głównie w lasach jodłowo-bukowych. Obecnie występuje sporadycznie w starych lasach jodłowo-bukowych lub świerkowo-bukowych regla dolnego. Znajduje się na prawie wszystkich krajowych czerwonych listach mszaków w Europie i jest umieszczona w kategorii VU (narażony na wyginięcie) w europejskiej czerwonej księdze mszaków. (W Polsce jest objęta ścisłą ochroną, a na krajowej czerwonej liście figuruje jako wymierająca. W polskich Karpatach występuje na pojedynczych stanowiskach [przyp. red.]). Podobnie zagrożony jest **widłoząb zielony** (*Dicranum viride*) ujęty w załączniku I Konwencji Berneńskiej i załączniku II dyrektywy siedliskowej. (W Polsce gatunek ten podlega ochronie ścisłej, większość polskich stanowisk znajduje się w reglu dolnym w Karpatach [przyp. red.]).

Wątrobowce **miedzik płaski** (*Frullania dilatata*) i **widlik zwyczajny** (*Metzgeria furcata*) są nadal stosunkowo często występującymi gatunkami epifitycznymi lasów liściastych. Spośród mchów najczęściej spotykany jest zielonożółty **rokiet cyprysowaty**.

Mszaki epiksyliczne

Mszaki i grzyby rozwijające się na próchniejącym drewnie stanowią znaczną część organizmów leśnych, które pomagają w rozkładzie martwego drewna. Występują one zwykle w wilgotnych dolinach potoków. Są to głównie wątrobowce, takie jak **łuskolist rozesłany** (*Lepidozia reptans*) i **płożik różnolistny** (*Lophocolea heterophylla*), lub mchy np. **czteroząb przezroczysty** (*Tetraphis pellucida*), **łukowiec śląski** (*Herzogiella seligeri*) i wiele innych.

Na zbutwiałych kłodach jodłowych w cienistych dolinach góry Sitno, z rzadka można spotkać osobliwego, pyzatego, brzuchatego i garbatego elfa. *Buxbaumia viridis* – niewielki mech; bezlistny, z bezkształtną, dużą puszką osadzoną na krótkim trzonku.

Andrej Kmet: Veleba Sitna (Pochwała góry Sitno), s. 83, 1893

Uwaga: W tekście oryginalnym wymieniony jest gatunek Buxbaumia aphylla. Jest to jednak błędna identyfikacja autora, gdyż B. aphylla wymaga innych warunków do życia niż B. viridis.



Bezlist okrywowy

Dziś na próżno szukalibyśmy tego „elfa” w lasach pod szczytem Sitno (Góry Szczawnickie, Słowacja). **Bezlist okrywowy** (*Buxbaumia viridis*) należy do krytycznie zagrożonych gatunków w Europie. W europejskiej czerwonej księdze mszaków zaliczony jest do kategorii VU (narażony na wyginięcie). Ponadto jest ujęty w załączniku I do Konwencji Berneńskiej i załączniku II do dyrektywy siedliskowej. Rośnie na rozkładających się pniach jodeł lub innych drzew iglastych w wilgotnych górskich lasach iglastych. (W Polsce bezlist okrywowy jest gatunkiem bardzo rzadkim, objętym ochroną ścisłą. Najczęściej występuje w Karpatach i Sudetach. W Karpatach jest przede wszystkim obserwowany w buczynie karpackiej, a szczególnie w jej podzespole jedlinie karpackiej [przyp. red.]). Największym zagrożeniem dla tego mchu są zręby zupełne, młody wiek drzewostanu, likwidacja martwego drewna. Ochrona polega na zachowaniu wystarczającej liczby lasów o pierwotnym charakterze.



Porosty leśne występują na glebie, na kamieniach lub na większych głazach, na martwym drewnie – pniakach lub zwalonych pniach z korą lub bez, na opadłych szyszkach, a także na igłach drzew iglastych. Rosną również na pędach **borówki czarnej**. Najliczniejsze i najbardziej widoczne są jednak gatunki spotykane na korze pni i gałęzi drzew. Takie porosty nazywane są **epifitami**.

Skład gatunkowy porostów epifitycznych zależy w znacznym stopniu od właściwości kory drzew (struktura, pH itp.). Dla porównania, zbiorowiska, które można napotkać w wierzbowych, topolowych i olszowych lasach (rosnących wzdłuż rzek i strumieni) różnią się od tych występujących w buczynach dolnoeregłowych i świerczynach górnoeregłowych, czy też w jaworzynach.

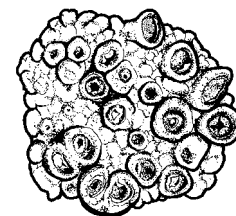
Podczas spaceru w **naturalnej buczynie karpackiej**, gładkie, srebrzyste pnie buków mogą na pierwszy rzut oka wydawać się monotonne. Podchodząc bliżej, możemy jednak dostrzec bogaty gobelin drobnych porostów korowych tworzących wzory, z których byłby dumny każdy projektant. Poniżej przedstawiono niektóre powszechnie występujące gatunki.

Tłó tworzą szare plechy **literaka właściwego** (*Graphis scripta*) z małymi, czarnymi, podobnymi do kresek owocnikami. Dołączają do nich inne szarawe, zielonkawe, czasem białawe skorupki z brązowymi lub białawymi, tarczowatymi owocnikami (**apotecjami**). Skorupki te są tworzone przez różne gatunki z rodzaju **misecznic** (*Lecanora*).

Apotecjum (miseczka) – rodzaj dyskowatego owocnika. Może wyrastać bezpośrednio na powierzchni plechy lub być wyniesiony na trzonku. Mikroskopijne zarodniki wytwarzane w apotecjach służą do płciowego rozmnażania partnera grzybowego w porostach.

Perytecjum (otocznic) – zamknięty, kulisty lub butelkowaty owocnik, częściowo lub całkowicie zagłębiony w plesze. Zarodniki uwalniane są przez otwór na szczycie perytecjum, zwany ostiołą.

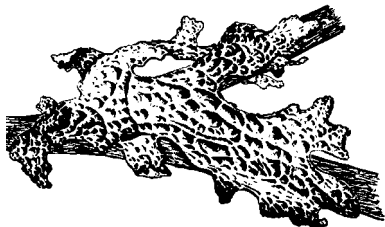
Amylka oliwkowa (*Lecidella elaeochroma*) wytwarza czarne apotecja na zielonej plesze. Białoszare skorupiaste plechy z brodawkami, w których ukryte są małe owocniki, charakteryzują przedstawicieli rodziny otwornicowatych (*Pertusariaceae*) np. **otwornicę gładką** (*Pertusaria leioplaca*). U innych gatunków np. **otwornicy gorzkiej** (*P. amara*), na powierzchni plechy występują **soralia**. Są to miejsca, w których produkowane są wegetatywne diaspory tzw. **soredia** (urwistki), wytwarzane jedynie przez porosty (i składające się z kilku komórek glona oplecionych strzępkami grzyba [przyp. red.]). Jak wskazuje nazwa, otwornicę gorzką rozpoznaje się po wyjątkowo gorzkim smaku, który jest wynikiem obecności metabolitu wtórnego: kwasu pikrolicheniowego (nie jest trujący). Kolejnym elementem tego wielkiego „porostowego obrazu” jest **puchlinka ząbkowata** (*Thelotrema lepadinum*) z apotecjami wyniesionymi ponad powierzchnię plechy.



Puchlinka ząbkowata

Oprócz gatunków wytwarzających apotecja na pniach drzew można znaleźć także porosty wytwarzające **perytecja**. Na przykład **otocznic** **łśniąca** (*Pyrenula nitida*) tworzy oliwkowozielone plechy z drobnymi białymi plamkami i brązowoczarnymi owocnikami. Charakterystyczne dla niej są nietypowe, zamknięte owocniki. Gatunek ten był kiedyś uważany za endemit karpacki, jednak został odkryty także w Słowenii i w Rosji (Kaukaz). Rośnie zarówno na pniach i gałęziach drzew, jak i na odsłoniętych częściach korzeni buków. (Dawniej gatunek ten był w Polsce szeroko rozpowszechniony, obecnie jest rzadki i zagrożony wyginięciem, objęty ochroną ścisłą [przyp. red.]).

Oprócz wspomnianych wyżej porostów z plechą skorupiastą, które są dobrze widoczne przez lupę, na bukach rosną także znacznie większe porosty listkowate i krzaczkowate. Najczęściej spotykane są szare do szaroniebieskie rozety **pustułki pęcherzykowatej** (*Hypogymnia physodes*) i **tarczownicy bruzdkowanej** (*Parmelia sulcata*), białawe plechy **szarzynki skórzastej** (*Parmelina tiliacea*), oliwkowozielone plechy **przylepki okopconej** (*Melanelixia fuliginosa*) lub zielonkawożółte plechy **żółtlicy chropowatej** (*Flavoparmelia caperata*). Paleta kolorów jest jeszcze bardziej wzbogacona przez jasnozielone gatunki krzaczkowate, takie jak **mąkla tarniowa** (*Evernia prunastri*) lub **odnożyca mączysta** (*Ramalina farinacea*). Na podłożu drzew porośniętych



Granicznik płucnik

mszakami rozwijają się szerokie na kilkadziesiąt centymetrów pokrywy szarych, zielonkawych lub brązowych, płatkowatych plech **pawężnic** (*Peltigera* sp.).

Listę wyżej wymienionych gatunków pospolitych uzupełniają gatunki rzadkie, które występują tylko w **dobrze zachowanych, starych drzewostanach** wzdłuż całego łuku Karpat. Obecność tych gatunków wskazuje, że naturalne lasy zapewniają znacznie większą różnorodność typów siedlisk niż lasy

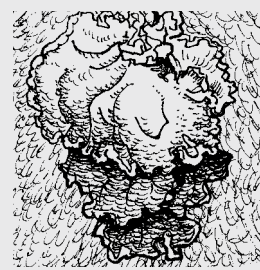
produkcyjne. Jednak od drugiej połowy XX w. liczebność tych rzadkich gatunków gwałtownie spada, głównie w Karpatach Zachodnich. Spośród kilku lichenologicznych perełek, należy wymienić przede wszystkim porosty, które do niedawna należały do jednego rodzaju **granicznik** (*Lobaria*), np. **granicznik płucnik** (*Lobaria pulmonaria*) oraz **tarczyna przygraniczna** (obecnie *Lobarina scrobiculata* dawn. *Lobaria scrobiculata*). Granicznik płucnik jest dużym (średnica plechy dochodzi do 30 cm), porostem o barwie oliwkowobrązowej, brązowozielonej lub jaskrawozielonej (w wilgotnych warunkach). Jego rozetki są głęboko urzeźbione, bruzdkowane, z wyraźnie wylaniającymi się żeberkami. (W Polsce granicznik płucnik na większości znanych stanowisk wyginał, dotyczy to również Karpat, gdzie obecnie podawany jest z Bieszczadów [przyp. red.]). Tarczyna przygraniczna ma około 10 cm średnicy. W suchych warunkach jej powierzchnia przybiera barwę żółtozieloną, w wilgotnych staje się ciemnoniebieskozielona lub ciemnoszara. Typowymi cechami tego porostu są fotobiont z grupy sinic i matowa powierzchnia plechy. **Ricasolia amplissima** dawn. *Lobaria amplissima* jest porostem listkowatym, którego średnica w sprzyjającym środowisku przekracza 30 cm. W warunkach suchych zaokrąglone rozetki są szarobiałe, w wilgotnych przybierają kolor zielonkawoszary. Powierzchnia może być pomarszczona lub gładka, z zielonkawobrązowymi lub brązowawoczarnymi krzewiastymi tworami – **cefalodiami**.

Cefalodium – wyodrębniona część plechy porostu lub pęcherzykowata, listkowata, czasem krzaczkowata struktura na powierzchni plechy, zawierająca inny fotobiont niż sama plecha. Cefalodia zawierają zwykle sinice (np. z rodzaju **trzęsidło**). Mogą one wiązać azot atmosferyczny.

Innym ważnym rodzajem jest **pawężniczka** (*Nephroma*), której przedstawiciele na pierwszy rzut oka przypominają mniejszą **pawężnicę** (*Peltigera*). Pawężniczkę można jednak szybko i niezawodnie rozróżnić z uwagi na to, że jej owocniki (apotecja) nie są tworzone na powierzchni plechy, lecz na brzegach dolnej strony rozetek. Gdy owocniki dojrzeją, rozetki wywijają się ku górze.

Niezwykle rzadkie w lasach karpackich są **podgraniczniki** – **podgranicznik ponury** (*Sticta fuliginosa*) i **podgranicznik leśny** (*S. sylvatica*). Rosną na drzewach i omszałych skałach. Wymagają wysokiej wilgotności powietrza i dobrze rozwijają się w oceanicznym klimacie Europy Zachodniej.

Rodzaj **podgranicznik** jest uważany za wymarły w Karpatach Zachodnich. Występowanie **podgranicznika ponurego** odnotowano po raz ostatni w słowackiej części Pienin pod koniec lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku. Podgraniczniki są również interesujące ze względu na obecność nietypowych struktur na dolnej stronie plechy noszących nazwę **cyfelle**, które prawdopodobnie służą wymianie gazowej pomiędzy plechą a otaczającym ją środowiskiem. Podgranicznik jest jedynym rodzajem karpackim, którego przedstawiciele tworzą cyfelle. Charakterystyczna dla nich jest również wysoka zawartość metyloaminy i trimetyloaminy, które są przyczyną silnego, rybiego zapachu, jaki wydziela wilgotna plecha.



Podgranicznik ponury

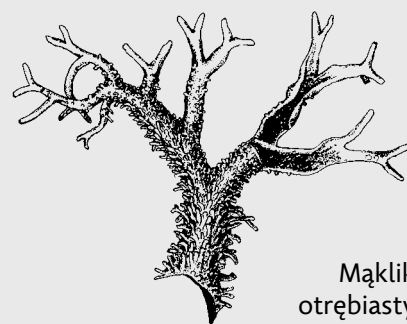
Z gatunków listkowatych można by początkowo przeoczyć **tarczynkę dziurkowaną** (*Menegazzia terebrata*), gdyż przypomina ona „wszechobecną” **pustułkę pęcherzykowatą**. Warto jednak przyjrzeć się jej bliżej i w większym skupieniu, a jeśli na powierzchni małych rozetek znajdziemy okrągłe lub elipsoidalne otwory, możemy być pewni, że natknęliśmy się właśnie na tarczynkę dziurkowaną. Wśród rzadszych makroskopowych porostów epifitycznych lasów bukowych warto wymienić grupę porostów, których fotobiontem są sinice (cyjanofity). Należą do nich m.in. porosty,



których nasycona wodą plecha ma galaretowatą konsystencję – **pakość pilśniowata** (*Leptogium saturninum*) i **pakość galaretowata** (*L. cyanescens*), oraz porosty z rodzaju **galaretnica** w tym **galaretnica czarniawa** (*Collema nigrescens*).

W **lasach iglastych** spotykamy inne rodzaje porostów niż w lasach bukowych. Kora świerków jest bardziej kwaśna niż kora drzew liściastych. Dlatego kwasolubne gatunki porostów znajdują tu idealne warunki do rozwoju. Są one chyba najbardziej znanymi porostami, badanymi przez uczniów szkół podstawowych na lekcjach przyrody, ale także przez studentów pierwszego roku botaniki na uniwersytetach. Są pospolite i rosną zarówno w lasach o charakterze naturalnym, jak i w użytkowanych gospodarczo lasach świerkowych. Przede wszystkim jest to wspomniana już **pustułka pęcherzykowata** oraz **płucnik modry** (*Platismatia glauca*), oba tworzące szare, listkowate plechy. Rosną wśród nich listkowato-krzaczkowate plechy **mąklika otrębiastego** (*Pseudevernia furfuracea*), lub przedstawiciele rodzajów takich jak **brodaczka** (*Usnea*) i **włostka** (*Bryoria*). Pozostała powierzchnia kory jest zajęta przez mniejsze gatunki skorupiaste z rodzajów **paznokietnik** (*Hypocenomyce*) i **misiecznica**. Można tu również znaleźć dość pospolite okazy porostów, których owocniki rosnące na delikatnym trzonku kształtem przypominają szpilkę. Do tej grupy należy na przykład **trzonecznica otrębiasta** (*Chaenotheca furfuracea*).

Mąklik otrębiasty jest jednym z najpospolitszych porostów rosnących na korze drzew zarówno iglastych jak i liściastych, a także na drewnie. Jest on niezwykle zróżnicowany. Plecha jest listkowato-krzaczkowata, chwytniki nieliczne. Odcinki mają szerokość od 1 do 4 mm, są dychotomicznie rozgałęzione. Powierzchnia plechy jest szara, szarobiaława, szorstka, pokryta izydiami. **Izydia** są wyrostkami o różnych kształtach, które służą do rozmnażania wegetatywnego (zawierają komórki glonów i strzępki grzyba [przypr. red.]). Dolna część plechy jest ciemnobrązowa do czarnej.



Mąklik otrębiasty

W **naturalnych borach świerkowych** szarość wymienionych gatunków jest wzbogacona o barwy jasno- i żółtozielone dzięki plechom gatunków z rodzajów takich jak **brodaczka** i **żyłecznik** (*Alectoria*). Jedną z najbardziej niezwykłych brodaczek jest **brodaczka najdłuższa** (*Usnea longissima*). Jak wskazuje sama nazwa, porost ten może osiągać znaczne rozmiary. Jego długa na 3 m, włosowata plecha zwisa z drzew niczym błyszczące łańcuchy na choince bożonarodzeniowej. Niestety w Karpatach Zachodnich gatunek uważany jest za wymarły, a ostatnio nie stwierdzono także jego występowania w ukraińskiej części Karpat. Nadal jednak można go spotkać w Karpatach Południowych. Rodzaj **żyłecznik** reprezentuje **żyłecznik zwisający** (*Alectoria sarmentosa*). Tworzy zielonkawożółte, włosowate, zwisające gałązki. Podobnie jak brodaczka najdłuższa, żyłecznik zwisający jest bardzo wrażliwy na zmiany mikroklimatyczne. Atrakcyjnym gatunkiem o podobnej morfologii jest **mąkla rozłożysta** (*Evernia divaricata*). Bardzo podobna do tej ostatniej jest **odnożyca** (*Ramalina* sp.). Jedną z cech je odróżniających jest to, że plecha odnożycy jest zielona zarówno na górnej, jak i na dolnej stronie, podczas gdy plecha mąkli rozłożystej jest jasno zabarwiona na dolnej stronie. U podstawy świerków można znaleźć przedstawicieli rodzaju **chrobotek** (*Cladonia*). Są to porosty, u których występują dwa rodzaje plechy: łuseczki plechy pierwotnej oraz plecha wtórna mająca postać słupkowatych, pojedynczych lub rozgałęzionych **podecjów**. Owocniki, w których powstają zarodniki, rozwijają się na podecjum.

Oprócz gatunków makroskopowych, na korze drzew iglastych można znaleźć również mniejsze gatunki skorupiaste, które najlepiej jest obserwować przez lupę. Do ciekawszych należy wspomniana **trzonecznica otrębiasta**, a także porosty z rodzaju **oczlik** (*Cyphelium*). Ich owocniki osadzone są na plesze złożonej z jaskrawo zabarwionych brodawek (żółtozielonych, jasnożółtych i podobnych).

W górskich borach świerkowych porosty można znaleźć nie tylko na drzewach, ale także w runie. Wystarczy przyrzeć się krzewom borówki czarnej, szczególnie ich starszym, zdrewniałym częściom. Pod lupą widoczne są jasnozielone lub zielonkawoszare skorupiaste plechy, często z białawymi owocnikami (apotecjami). Należą one do rodzaju **smerka**, którego najczęściej spotykanym przedstawicielem jest **smerka delikatna** (*Fellhanera subtilis*).

Martwe drewno w lasach dotkniętych procesem degradacji jest ważnym podłożem dla wielu gatunków porostów. Na suchych i pozbawionych kory pniach można znaleźć piękne żółtozielone okrywy **oczlika zielonego** (*Cyphelium tigillare*) oraz charakterystyczne „szpilki” owocników z rodzaju **trzonecznica** lub **pałecznik** (*Calicium*). Inne porosty występujące w tych miejscach to np. przedstawiciele rodzaju **misecznica**, ale także **brodacznka** i **włostka**. W warunkach górskich borów świerkowych, na stale wilgotnym, zbutwiałym drewnie, które leży na ziemi w mchach, rośnie piękny **czasznik modrozielony** (*Icmadophila ericetorum*). Posiada różowe, tarczowate owocniki, które wyraźnie odznaczają się na tle szarozielonej lub białawej plechy.

W lasach z **przewagą dębów**, na pniach drzew można spotkać bogate w barwy i kształty pokrywy epifitycznych porostów. Nasz wzrok przykuwają z daleka żółtozielone kręgi kępek **żółtlicy chropowatej**, szarawe plechy **tarczownicy bruzdkowanej** i białawe kępki **szarzynki skórzastej** lub rzadszej **szarzynki dębowej** (*Parmelina quercina*). Znajdziemy wśród nich zielone, krzewiaste plechy **mąkli tarniowej**, **odnożyc** i **brodaczek**, brązowe plechy **włostek** lub białawe **obrostnicy rzęsowatej** (*Anaptychia ciliaris*). Przyglądając się drzewom bardzo dokładnie gołym okiem, można na ich pniach wyróżnić wiele innych gatunków, na przykład oliwkowozielone porosty z rodziny tarczownicowatych (*Parmeliaceae*) np. **wabnicę kielichowatą** (*Pleurosticta acetabulum*), **przylepnika złotawego** (*Melanelixia subaurifera*), **przylepniczkę wytworną** (*Melanohalea elegantula*). Pozostałe wolne miejsca na korze wypełnione są przez małe porosty o skorupiastych plechach. **Kropnicę żółtawą** (*Bacidia rubella*) można rozpoznać po drobnej, ziarnistej, jasnozielonej plesze z różowoczerwonymi owocnikami. Oprócz szeregu gatunków z rodzaju misecznica można tu spotkać, choć rzadziej, białe plechy **wgłębniczka wiązowego** (*Gyalecta ulmi*). Tarczki owocników są różowoczerwone do brązowoczerwonych. Dęby są często żywicielami wspomnianych wcześniej porostów z rodziny pałecznikowatych (*Caliciaceae*). Coraz rzadziej spotykane lasy dębowe lub ich fragmenty są ważnymi siedliskami dla wielu małych gatunków porostów (np. z rzędu *Arthoniales*).

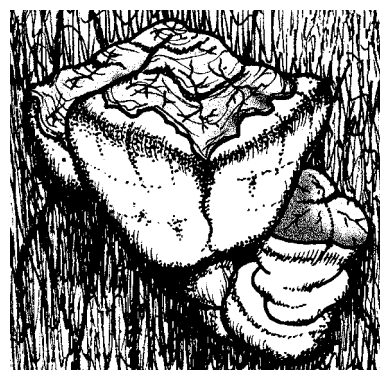


Grzyby

Grzyby, jako organizmy heterotroficzne wykorzystujące materię organiczną, należą do najważniejszych składników siedlisk leśnych. Oczywiście jest, że lasy nie mogłyby istnieć bez drzew, ale nie poradziłyby sobie również bez grzybów. Grzyby odgrywają w lasach dwie podstawowe role (wśród wszystkich innych ważnych ról): (1) współistnieją z roślinami w bardzo bliskim związku symbiotycznym zwanym **mikoryzą**, który poprawia warunki wzrostu roślin (**grzyby mikoryzowe**); (2) rozkładają materię organiczną (zwłaszcza martwe drewno i rośliny zielne), która w przeciwnym razie gromadziłaby się na powierzchni Ziemi (**grzyby saprotroficzne**). Podczas rozkładu materii organicznej grzyby saprotroficzne biorą udział w **procesach humifikacji** (wytwarzanie próchnicy) i **mineralizacji** (przekształcanie materii organicznej w nieorganiczne składniki odżywcze dostępne dla roślin). Istnieje również grupa **grzybów pasożytniczych**, które pasożytują na żywych organizmach (roślinach, zwierzętach, innych grzybach), wywołując u nich choroby, a nawet doprowadzając do ich śmierci. Na pierwszy rzut oka może się wydawać, że grzyby pasożytnicze odgrywają w przyrodzie tylko negatywną rolę, ale tak nie jest. Jak wszystkie inne grupy organizmów, są one również ważnymi i niezaprzeczalnymi ogniwami w obiegu substancji odżywczych.

Drzewa dominując w lesie stanowią jedno z głównych podłoży dla różnych grzybów. Jest to jednak podłoże bardzo zróżnicowane i u poszczególnych gatunków grzybów obserwujemy dużą specjalizację w kierunku jego konkretnych rodzajów. Są więc grzyby, które owocują: (1) tylko na poszczególnych organach drzew, (2) tylko na drewnie w określonym stadium rozkładu oraz (3) tylko na określonym gatunku drzewa.

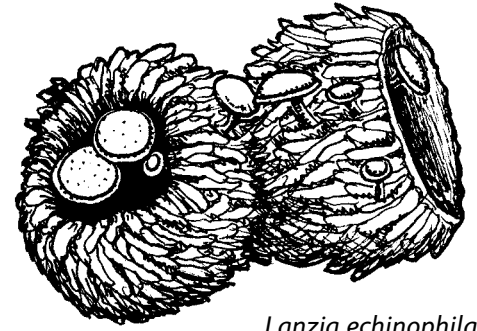
1) Niektóre grzyby preferują wytwarzanie owocników na pniach drzew, inne na pniakach, korzeniach, gałęziach, owocach i drobnych fragmentach drewna lub na liściach/igłach. Przykładem może być **dąb**. Drzewo to jest żywicielem/podłożem dla wielu grzybów, z których na żywych pniach rośnie na przykład **guzoczyrka dębowa** (*Fomitiporia robusta* dawn. *Phellinus robustus*),



Guzoczyrka dębowa



na pniakach **gmatwek dębowy** (*Daedalea quercina*), na korzeniach **łysostopek wrzecionowatotrzonowy** (*Gymnopus fusipes*), na gałęziach **woskownik zębaty** (*Radulomyces molaris*), na kupulach **Lanzia echinophila** dawn. *Rutstroemia echinophila*, a na opadłych liściach **twardzioszek szczypiórkowy** (*Mycetinis querceus* dawn. *Marasmius querceus*).



Lanzia echinophila

2) Proces kolonizacji drewna jest zwykle inicjowany przez grzyby pasożytnicze. Infekują one osłabione drzewa (często poprzez zranienia), przyczyniając się (wraz z innymi organizmami) do ich obumierania. Szereg pasożytów staje się saprotrofami i kontynuuje wzrost także na martwych drzewach. Rozkładając ligninę i/lub celulozę, a także inne związki w drewnie, zmieniają właściwości fizyko-chemiczne drewna i wspólnie z innymi saprotrofami (np. bakteriami) przygotowują odpowiednie warunki dla kolejnych gatunków. Rozkład drewna dokończają grzyby, które mogą wykorzystać prawie całkowicie zhumifikowane podłoże; niektóre z nich potrafią rosnąć również na glebie. Kolonizacja drewna w określonej kolejności to przykład procesu zwanego sukcesją wtórną. Bardziej szczegółowo omówimy ją opisując kolejne grupy grzybów pojawiające się na **jodle**. Żywe jodły, jeszcze nie spróchniałe, są atakowane przez gatunki pasożytnicze, np. **jodłownicę górską** (*Bondarzewia mesenterica* dawn. *Bondarzewia montana*), która występuje u podstawy pnia lub **czyreń jodłowy** (*Phellinus hartigii*), rosnący wyżej nad ziemią. Po obumarciu i przewróceniu się zainfekowanego drzewa, grzyby te stają się saprotrofami. Stożące ale martwe pnie są zasiedlane przez inne gatunki, np. **szczeciniaka jodłowego** (*Hymenochaete cruenta*), który występuje zwykle kilka metrów nad ziemią i wytwarza piękne purpurowoczerwone, płaskie owocniki. Drzewa z częściowo lub znacznie uszkodzoną korą i drewnem są stopniowo zajmowane przez inne saprotrofy, np. **łojówkę szarawą** (*Exidiopsis grisea*) i **skórniczka jodłowego** (*Amylostereum chailletii*). Drzewa z silnie uszkodzoną korą i strukturą drewna, często porośnięte gęsto mchami, stanowią odpowiednie środowisko np. dla **mokronózki brązowoostrowej** (*Hydropus marginellus*). Spróchniałe i rozkładające się drzewa, stając się integralnym składnikiem gleby, są kolonizowane przez grzyby, które zazwyczaj są mniej specyficznie związane z jodłą i mogą występować również na innych gatunkach drewna iglastego, np. **pępowniczką dzwonekowaną** (*Xeromphalina campanella*) i **grzybówką zielonoostrową** (*Mycena viridimarginata*).

3) Przywiązanie grzybów do określonego gatunku lub rodzaju drzewa jest powszechne, zwłaszcza w przypadku grzybów mikoryzowych. Niektóre z nich mogą występować wyłącznie pod **brzoźami**, np. **koźlarz babka** (*Leccinum scabrum*), inne tylko pod **modrzewiami**, jak np. **maślak lepki** (*Suillus viscidus*) lub **mleczaj modrzewiowy** (*Lactarius pominisii*). **Sosna limba**, rosnąca tylko w górach, ma również własnego partnera mikoryzowego – **maślaka limbowego** (*Suillus plorans*). Przywiązanie do konkretnej rośliny spotykamy również wśród pasożytów i saprotrofów. Na przykład **ozorek dębowy** (*Fistulina hepatica*) występuje wyłącznie na pniach **dębów**, a **szyszkówkę świerkową** (*Strobilurus esculentus*) można znaleźć tylko na opadłych **szyszkach świerkowych**. Silny związek z żywicielami roślinnymi jest typowy, szczególnie dla mikroskopijnych pasożytów grzybowych. Jest to bardzo widoczne w przypadku grzybów strzępkowych, które są tak mocno związane ze swoimi gospodarzami, że grzyb może być zidentyfikowany tylko wtedy, gdy znana jest nazwa gospodarza. Tak silne powiązanie jest wynikiem wspólnej ewolucji żywiciela i jego pasożyta, co nazywamy **koewolucją**.



Szyszkówka świerkowa

Najbardziej charakterystyczną cechą wszystkich gór jest piętrowość roślinności. Oznacza to, że na poszczególnych wysokościach nad poziomem morza występują różne typy zbiorowisk naturalnych. Jak wspomniano powyżej, niektóre grzyby są związane wyłącznie z niektórymi gatunkami lub rodzajami drzew i podążają za swoimi partnerami mikoryzowymi lub rodzajami podłoża. W związku z tym w każdym z typów siedlisk, na mniejszych wysokościach w grądach, olsach, buczynach i na większych wysokościach w świerczynach, subalpejskich zaroślach i na alpejskich łąkach, występują inne grzyby.

Na najniższych wysokościach po południowej stronie masywu Karpat występują lasy **dębowe i grądowe**, w których powszechne są grzyby mikoryzowe, takie jak np. **mleczaj dębowy** (*Lactarius quietus*), **gołąbek ciemnopurpurowy** (*Russula undulata*) i **borowik usiatkowany** (*Boletus reticulatus*). Spośród wszystkich wymienionych grzybów to właśnie **borowik usiatkowany**, ze swoimi mięsistymi i smacznymi owocnikami, wabi grzybiarzy do lasów dębowych i grądowych. Podczas zbierania grzybów jadalnych należy jednak uważać, aby nie włożyć do koszyka **muchomora zielonawego** inaczej zwanego **muchomorem sromotnikowym** (*Amanita phalloides*). Różnorodność jego ubarwienia sprawia, że ten śmiertelnie trujący grzyb jest trudny do zidentyfikowania, co prowadzi do pomylenia go z jadalnymi gatunkami na przykład z **gołąbkami** (*Russula* sp.) lub **pieczarkami** (*Agaricus* sp.). **Nigdy nie należy zbierać grzybów, jeśli nie mamy pewności jaki to gatunek. Wiele trujących grzybów jest podobnych do gatunków jadalnych. W razie wątpliwości lepiej zostawić grzyba w lesie, niż ryzykować własnym zdrowiem, a nawet życiem.** Podczas poszukiwania grzybów nie zapomnijcie również spojrzeć na pnie drzew. A jeśli znajdziecie owocniki **ozorka dębowego**, przetnijcie je na pół, aby zobaczyć czerwony, miękki, marmurkowy miąższ, który przypomina stek wołowy. Owocniki innego grzyba nadrzewnego, **lakownicy żółtawej** (*Ganoderma lucidum*), jak sama nazwa wskazuje, wyglądają jakby były polakierowane. Grzyb ten jest bardzo ceniony, szczególnie w Azji, ze względu na swoje właściwości lecznicze.

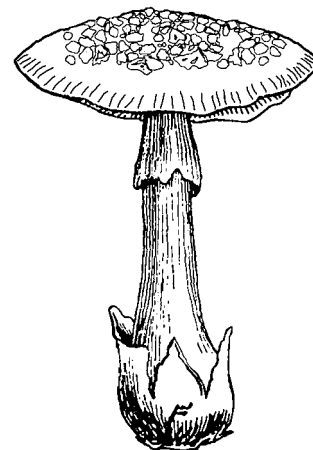
Lasy łęgowe w Karpatach występują w piętrze pogórza i regla dolnego, i są siedliskiem grzybów związanych z dominującymi w tych drzewostanach – olszą czarną, olszą szarą i jesionem wyniosłym. Wśród gatunków grzybów mikoryzowych, **olszóweczki** np. **olszóweczka miodowożółta** (*Naucoria escharioides* dawn. *Alnicola escharioides*) są tak charakterystyczne dla **olszy**, że nawet ich polskie i angielskie nazwy rodzajowe wywodzą się od nazwy tej rośliny. Pod olchą można spotkać również gatunki z innych rodzajów np. **drobnego zasłonaka fioletowobrazowego** (*Cortinarius bibulus*), **lejkoporka olszowego** (*Gyrodon lividus*) z lekko niebieskawym miąższem, czy **mleczaja liliowego** (*Lactarius lilacinus*). Lasy łęgowe są często zalewane. Wiosną w takich wilgotnych miejscach na zeszlorocznych kotkach olchowych rośnie **kubianka kotkowa** (*Ciboria amentacea*), której owocniki są wprawdzie niewielkie (do 1 cm szerokości), ale liczne dlatego raczej ciężko je przeoczyć.

Lasy bukowe są najbardziej typowym siedliskiem w niższych położeniach górskich Karpat. Roślącym w piętrze regla dolnego bukom towarzyszą inne gatunki grzybów (mikoryzowe i saprotroficzne) niż świerkom występującym na większych wysokościach. Wśród grzybów mikoryzowych najczęściej spotykane są np. **wodnica biała** (*Hygrophorus eburneus*) – całkowicie biały i oślizgły grzyb charakteryzujący się dziwnym, ale przyjemnym zapachem, **mleczaj bladawy** (*Lactarius pallidus*) – duży, kremowy grzyb wytwarzający białe mleczko oraz **gołąbek żółciowy** (*Russula fellea*) – łatwy do rozpoznania, dzięki żółtawokremowej barwie, oraz zapachu świeżych jabłek. Stojące i powalone pnie, gałęzie i pniaki buka są siedliskiem wielu pasożytów fakultatywnych, na przykład **hubiaka pospolitego** (*Fomes fomentarius*) i **wrośniaka garbatego** (*Trametes gibbosa*).

Wśród saprotrofów występujących na pniach, gałęziach, pniakach lub innych zdrewniałych fragmentach roślin najpospolitsze są **grzybówki** – niewielkie grzyby na długich, cienkich trzonkach, rosnące zwykle w kępach lub grupowo, a więc łatwe do zauważenia. Jedną z najpiękniejszych jest **grzybówka złototrzonowa** (*Mycena renati*), pojawiająca się powszechnie zwłaszcza wiosną. Posiada różowobrazowy kapelusz i żółty trzonek. Ma też bardzo ciekawą cechę – kolorowe brzegi blaszek, co najłatwiej zaobserwować pod lupą, ale czasem można to również dostrzec gołym okiem. **Soplówka bukowa** (*Hericium coralloides*) tworzy białe, podobne do koralowców owocniki wyrastające na pniach buków. Na martwych gałęziach buka, na których nadal utrzymała się kora, można znaleźć małe, okrągłe, brodawkowate, ceglastoczerwone owocniki **drewniaka szkarłatnego** (*Hypoxylon fragiforme*). **Monetka bukowa** (*Mucida mucida* dawn. *Oudemansiella mucida*) tworzy piękne parasolowate, białe lub białawe owocniki, jeżeli jest wilgotno o kleistej, śluzowatej i błyszczącej powierzchni. Z tego powodu, ale także ze względu na obecność pierścienia, bardzo łatwo jest ją rozpoznać. **Twardzioszek czosnkowy** (*Marasmius alliaceus*) wydziela bardzo silny zapach czosnku. Jego owocniki są brązowawe i trudno zauważalne na tle ściółki leśnej dlatego najczęściej zanim się go zauważy czuje się jego intensywny zapach. Grzyb ten rozwija się na fragmentach drewna bukowego zagrzebanych w glebie.



Lasy świerkowe, występujące w piętrze regła górnego, można uznać za jedno z najbardziej typowych siedlisk górskich dla grzybów w Karpatach. Ogólnie rzecz biorąc, nie znajdziemy tu szeregu gatunków powszechnie występujących w lesie bukowym, ale spotkamy wiele innych, które są związane ze świerkiem. Oprócz najsłynniejszego grzyba, **muchomora czerwonego** (*Amanita muscaria*), znanego nie tylko z lasów nizinnych, ale także z bajek dla dzieci, istnieją liczne gatunki, które można spotkać tylko lub głównie w lasach górskich. Takie gatunki nazywane są **gatunkami górskimi**. Jednym z najlepszych przykładów może być brązowawy **muchomor królewski** (*Amanita regalis*), bardzo podobny do muchomora czerwonego.



Muchomor królewski

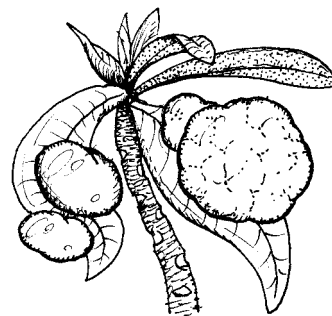
W karpackich lasach świerkowych można spotkać wiele pięknych górskich **zasłonaków** (*Cortinarius* sp.). Do najbardziej interesujących należy **zasłonak anyżkowy** (*C. odorifer*) o ceglasczerwonym kapeluszu, jaskrawożółtych blaszkach i trzonie oraz silnym anyżowym zapachu. Poza górami nie występuje, piękny morelowopomarańczowy, a czasem bardziej łososiowy, **klejek alpejski** (*Chroogomphus helveticus*). Zapewne każdy zna jeszcze jednego czerwopomarańczowego grzyba wytwarzającego mleczko o marchewkowopomarańczowym zabarwieniu – smacznego **mleczaja świerkowego** (*Lactarius deterrimus*), z którego można przyrządzić pyszne dania.

Istnieje również wiele górskich gatunków **gołąbków**, na przykład, **gołąbek kunowy** (*Russula mustelina*) i innych grzybów mikoryzowych. Na pniach, gałęziach i pniakach świerka można znaleźć pasożyty fakultatywne, np. **opieńkę ciemną** (*Armillaria ostoyae*) i **pniarka obrzeżonego** (*Fomitopsis pinicola*), które prowadzą saprotroficzny tryb życia po śmierci drzewa. Do najczęstszych grzybów saprotroficznych, występujących na pniach, gałęziach i pniakach drzew iglastych, należą: **pięknoróg największy** (*Calocera viscosa*), który jest bardzo charakterystycznym grzybem, tworzącym małe, żółtopomarańczowe „poroża”, a także rdzawobrazowa, aromatyczna **niszczycza anyżkowa** (*Gloeophyllum odoratum*), jak również zaskakujący, prawie przezroczysty, biały z sinym odcieniem **galaretek kolczasty** (*Pseudohydnum gelatinosum*), który zamiast rurek lub blaszek ma tysiące drobnych kolców. Ponieważ grzyby rosną niemal wszędzie i rozkładają materię organiczną, na ściółce można zaobserwować tysiące małych owocników. Dzięki nim opadłe igły oraz połamane drobne gałązki, gałęzie czy szyszki przekształcane są w glebę. Opadłe szyszki są typowym środowiskiem życia na przykład dla **szyszkówki świerkowej** i **grzybówki wiosennej** (*Mycena strobilicola*). Te dwa gatunki grzybów można znaleźć bardzo wczesną wiosną, kiedy jeszcze topnieje śnieg obficie zalegający na górskich zboczach.

Jak już wspomniano, najbardziej charakterystyczną cechą górskiej szaty roślinnej jest obecność pięter roślinności. Strefę przejściową między lasami a roślinnością bezdrzewną tworzą skarłowaciałe drzewa i krzewy. Strefa ta nazywana jest **piętrzem subalpejskim**. Najbardziej typowymi gatunkami roślin dominującymi w tym piętrze i tworzącymi gęste zarośla są **kosodrzewina** (*Pinus mugo*), **olsza zielona** (*Alnus viridis*) i **różanecznik wschodniokarpcki** (*Rhododendron myrtifolium*). Podczas gdy pośród kosodrzewiny spotykamy głównie grzyby mikoryzowe związane na terenach nizinnych z sosną zwyczajną, takie jak np. **maślak pstry** (*Suillus variegatus*) lub **maślak zwyczajny** (*S. luteus*), w zbiorowisku olszy zielonej rosną gatunki związane właśnie z *Alnus viridis*, które nie występują w olsach na niżu. Przykładem tego może być **mleczaj bieszczadzki** (*Lactarius brunneohepaticus*), którego występowanie udokumentowano w Bieszczadach (Karpaty Wschodnie).

Deszcze, jak wszyscy wiedzą, zapewniają wilgoć sprzyjającą wzrostowi grzybów. Gęste pokrywy tworzone przez krzewy rosnące w piętrze subalpejskim zapobiegają wysychaniu gleby i tworzą wilgotne mikrosiedliska, bardzo dogodne dla grzybów. W piętrze subalpejskim można więc spotkać wiele rzadkich gatunków m.in. **grzybówkę długorzęsą** (*Mycena aciculata*) – bardzo drobny grzyb z białawym kapeluszem o średnicy ok. 1 mm, całkowicie pokryty grubościennymi włoskowatymi szczecinkami. Innymi przykładami są **Pseudobaeospora pillodii** – również niewielki gatunek, o pięknym fioletowym zabarwieniu na całej powierzchni, czy **bezbłaszka Rimbachia neckerae** – drobny, śnieżnobiały grzyb, który rośnie na mchach, a jego owocnik pozbawiony jest trzonu.

Zasięg kosodrzewiny obejmuje cały łuk Karpat, natomiast olsza zielona i różanecznik wschodniokarpacki nie rosną w Karpatach Zachodnich. Jeśli więc ktoś chce zobaczyć bardzo charakterystycznego **grzyba pasożytującego na liściach różanecznika wschodniokarpackiego**, powinien wybrać się w Karpaty Wschodnie lub Południowe – do Rumunii. Grzyb zwany **plaskoszem galasowatym różanecznika** (*Exobasidium rhododendri*) stymuluje tkanki liści różanecznika do wzrostu i wytwarzania żółtawoczerwonych struktur, wielkości kilku centymetrów, zwanych **galasami**. Łatwo je zauważyć ponieważ kontrastują z ciemnozielonym kolorem zdrowych liści i są dość powszechne na stanowiskach różanecznika wschodniokarpackiego.

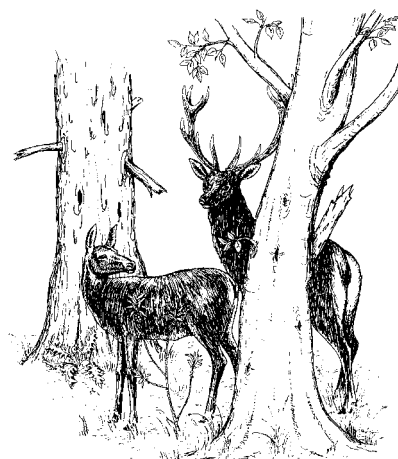


Plaskosz galasowaty różanecznika



Ssaki

Nikogo nie powinno dziwić, że najlepiej znane ssaki leśne są dużymi zwierzętami. **Jeleń szlachetny** (*Cervus elaphus*) zasiedla różne typy lasów w całym łuku Karpat. Bykom wyrasta poroże, które co roku jest zrzucane i zastępowane nowym, a jego kształt i wielkość zależy od kondycji i wieku zwierzęcia. Obecność jelenia szlachetnego w lesie można łatwo stwierdzić podczas rykowiska we wrześniu i październiku, kiedy to byki walczą o łanie i wydają charakterystyczne, słyszane ze znacznych odległości „ryki”. Powszechnie spotykane w karpaccich lasach są **sarna europejska** (*Capreolus capreolus*) i **dzik euroazjatycki** (*Sus scrofa*).

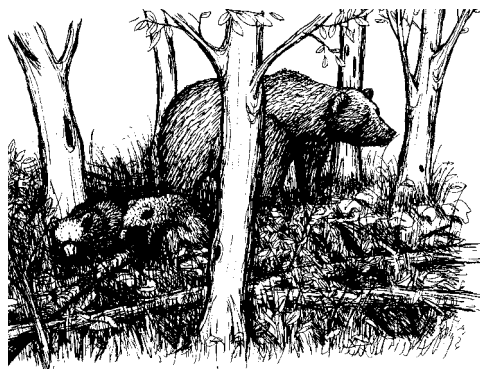


Jeleń szlachetny

Żubr europejski (*Bison bonasus*), typowy leśny ssak parzystopopytny, jest gatunkiem, który został uratowany przed wyginięciem. Żubr pierwotnie występował w całej Europie. Ostatni wolno żyjący osobnik zginął w 1919 r. Populację udało się odtworzyć tylko dzięki osobnikom trzymanym w niewoli. Obecnie dziko żyjące żubry występują w Karpatach ponownie zasiedlając lasy liściaste, zwłaszcza bukowe, w regionie transgranicznym Słowacji, Polski i Ukrainy.

Karpaty stanowią jedną z najważniejszych ostoi dużych ssaków drapieżnych (Carnivora) w Europie. Żyją tu znaczne populacje **wilka szarego** (*Canis lupus*), **niedźwiedzia brunatnego** (*Ursus arctos*) i **rysia euroazjatyckiego** (*Lynx lynx*). Populacja niedźwiedzia została oszacowana na 8100 osobników, populacja wilka na około 5000 osobników, a rysia na około 2500 osobników. (Wszystkie trzy gatunki chronione są zapisami Konwencji Berneńskiej i Konwencji Waszyngtońskiej oraz wymienione w załączniku II i IV dyrektywy siedliskowej. Ponadto niedźwiedź i wilk są gatunkami priorytetowymi dla UE [przyp. red.]).

Niedźwiedź brunatny jest największym lądowym europejskim drapieżnikiem. Prowadzi samotniczy tryb życia. Zamieszkuje różne siedliska leśne w całym łuku Karpat. Jego obecność na danym terytorium można łatwo rozpoznać po odciskach łap, które często są widoczne w miękkim błocie leśnych dróg lub na świeżym śniegu. Poszczególne osobniki mogą się znacznie różnić dietą oraz wielkością arealu osobniczego (23–500 km², a nawet 1000 km²). Niedźwiedź brunatny jest gatunkiem wszystkożernym. Nawet do 90% jego diety stanowią liście, cebule, bulwy i korzenie, orzeszki bukowe i inne owoce leśne. Żywi się również owadami z rozkładających się pni drzew, wykopuje gniazda os i mrówek. Niedźwiedzie przepadają za miodem i nie stronią od poszukiwania padliny. Późnym latem i jesienią intensywnie żerują, gromadząc tłuszcz będący rezerwą energetyczną w czasie snu zimowego. Zimą spędzają w **gawrze** czyli np. jamie pod wykrotem drzewa, gdzie samice w grudniu i styczniu rodzą młode.



Niedźwiedź brunatny



Myszarka leśna
i nornica ruda



W przeciwieństwie do niedźwiedzia, **wilk szary** jest ssakiem żyjącym w grupach rodzinnych zwanych **watahami**, co przynosi korzyści m.in. podczas polowania. (Wilki są terytorialne i do przeżycia potrzebują dużych areałów. W Polsce wielkość terytorium wilczej watahy wynosi od 150 km² na terenie Karpat do 250–300 km² w regionach nizinnych [przyp. red.]). Młode wilki opuszczają swoje watahy i szukają partnerów oraz własnych terytoriów lub przyłączają się do innej grupy. Największy procent diety wilka stanowią sarny i dziki. Charakterystycznym dla wilka środkiem komunikacji jest wycie. Wilki najczęściej wyją późnym latem, kiedy młode są już dość aktywne, a wycie

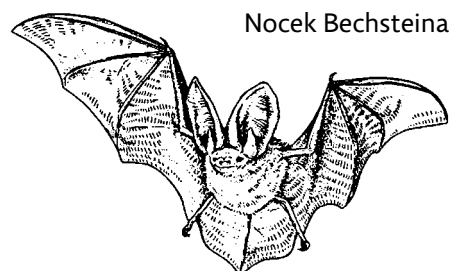
ułatwia łączenie się członków watahy. Spośród trzech dużych drapieżników wilk jest najbardziej prześladowany i szczególnie zagrożony nielegalnymi polowaniami.

Ryś jest największym europejskim przedstawicielem kotowatych (Felidae). Należy również do najrzadszych drapieżników Karpat. Prowadzi samotny tryb życia, preferując cieplejsze regiony np. równiny krasowe. Rysie mają doskonały wzrok. Żywią się głównie sarnami. Podkraśniają się do swoich ofiar bezszelestnie i atakują je z zaskoczenia. Łapią zdobycz jednym skokiem lub w trakcie szybkiej gonitwy na dystansie 50–100 m. W razie niepowodzenia rezygnują z dalszej pogoni i szukają nowej ofiary.

Oprócz powszechnie znanych dużych ssaków, w Karpatach występuje wiele innych, mniejszych gatunków. Spośród gryzoni (Rodentia) gatunkami typowymi dla lasów liściastych są **nornica ruda** (*Myodes glareolus*) i **myszarka leśna** (*Apodemus flavicollis*). Nornica ruda ma płowe ubarwienie, krótkie uszy i ogon krótszy od reszty ciała. Z kolei myszarka leśna jest większa, ma duże uszy, ogon dłuższy od reszty ciała oraz charakterystyczny pas żółtej sierści na szyi. Sporadycznie zasiedla budki dla ptaków, gdzie czasami rodzi młode. **Wiewiórka pospolita** (*Sciurus vulgaris*) należąca do najłatwiej rozpoznawalnych gryzoni karpaccich, zamieszkuje zarówno tereny nizinne, jak i górskie. Ma zmienne ubarwienie grzbietu i boków ciała od jasnorudego przez ciemnobrunatne, po niemal czarne. Ciemne formy są liczniejsze na większych wysokościach, zwłaszcza w lasach iglastych. Wiewiórki mieszkają również w parkach, gdzie tracą swoją nieufność w stosunku do ludzi. Czasami można nawet znaleźć ich kuliste gniazdo zbudowane z gałęzi i liści w koronie drzewa. Wiewiórki używają swoich gniazd nie tylko do wychowywania młodych, ale także do spania, czy przeczekania trudnych warunków atmosferycznych. W lasach karpaccich można również spotkać przedstawicieli rodziny **popielicowatych** lub inaczej **pilchowatych** (Gliridae) m.in. **popielicę szarą** (*Glis glis*). Za sprawą charakterystycznych głośnych odgłosów, które często można usłyszeć np. w koronach drzew lub przy wejściach do jaskiń w regionach krasowych, jest ona nocą łatwa do zlokalizowania. Dużo rzadsza od popielicy jest, należąca do tej samej rodziny, **koszatka leśna** (*Dryomys nitedula*) występująca w starszych drzewostanach liściastych i mieszanych.

Z naukowego punktu widzenia **nornik tatrzański** (*Microtus tatricus*) należy do najciekawszych gatunków karpaccich. Został opisany dopiero w 1952 r. i jest endemitem karpaccim, którego zasięg ogranicza się do dwóch regionów. Pierwszy z nich to wysokie pasma górskie w Karpatach Zachodnich na Słowacji i w Polsce, a drugi to kilka stanowisk na Ukrainie i w północnej Rumunii. Wyglądem przypomina **nornika zwyczajnego** (*Microtus arvalis*), ale jest większy i ma mniejsze oczy. Żyje w górnoreglowych lasach świerkowych i na alpejskich łąkach wzdłuż potoków, na wysokościach od 800 do 2350 m n.p.m.

Rzadko zauważanymi mieszkańcami lasu są nietoperze, ze względu na ich zdolność do aktywnego lotu i nocny tryb życia. Nietoperze wykształciły unikalne w świecie zwierząt umiejętności, wykorzystując na przykład ultradźwięki do orientacji i poszukiwania pożywienia. W różnych typach lasów karpaccich występuje prawie 20 gatunków nietoperzy np. **nocek wąsatek** (*Myotis mystacinus*), którego letnimi kryjówkami są m.in. dziuple drzew w różnych lasach, głównie liściastych. **Nocek Bechsteina** (*M. bechsteinii*) jest gatunkiem



Nocek Bechsteina

charakterystycznym dla starych drzewostanów dębowych, posiada bardzo duże i szerokie uszy. Nizinne lasy łęgowe są zamieszkiwane przez małego **karlika większego** (*Pipistrellus nathusii*). Jest to gatunek wędrowny, którego wyróżnia zdolność do pokonywania dużych odległości. Najdłuższy odnotowany przelot wyniósł 1905 km i został wykonany na trasie z Łotwy do Chorwacji przez oznakowanego nietoperza.

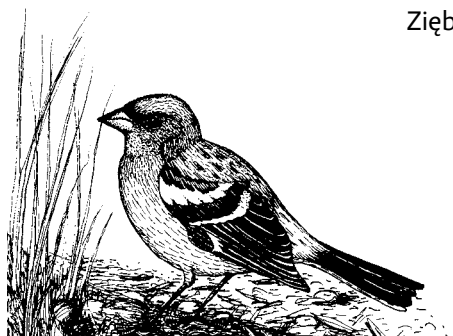
Borowce to rodzaj nietoperzy, o brązowym lub płowym ubarwieniu, z charakterystycznie ukształtowanymi uszami. Nietoperze te zamieszkują głównie drzewa. **Borowiec leśny, borowiaczek** (*Nyctalus leisleri*) jest najczęściej spotykanym borowcem w siedliskach leśnych. Często wykorzystuje dziuple wydrążone przez dzięcioły lub powstałe po opadnięciu gałęzi. Latem w lasach łęgowych i parkach można spotkać **borowca wielkiego** (*N. noctula*). Głosy socjalne wydawane przez ukryte w dziuplach kolonie letnie złożone z osobników tego gatunku są stosunkowo głośne i słyszalne przez człowieka nawet z odległości kilkudziesięciu metrów. **Największy europejski nietoperz, borowiec olbrzymi** (*N. lasiopterus*) jest mało znanym ssakiem. W Karpatach występuje niezwykle rzadko. Stwierdzono, że gatunek ten żywi się również małymi ptakami (np. sikorami). **Ta specjalizacja pokarmowa jest unikalna dla nietoperzy europejskich**, które żywią się stawonogami, głównie owadami i pajęczakami.

Ważnym przedstawicielem zwierząt owadożernych w Karpatach jest **ryjówka górską** (*Sorex alpinus*). Jest to endemit europejski o zasięgu ograniczonym głównie do rejonów górskich (Jura, Alpy, Góry Dynarskie, Sudety, Karpaty). Żyje na wysokościach od około 200 m n.p.m. do piętra subalpejskiego (ok. 2000 m n.p.m.), zwłaszcza wzdłuż górskich potoków w piętrach reglowych.



Ptaki

Częstym mieszkańcem starszych lasów dębowych i bukowych jest **kowalik** (*Sitta europaea*). Kiedy wchodzimy do lasu, to właśnie on oznajmia zwykle naszą obecność innym jego mieszkańcom swoim głośnym i energicznym „SIIJT, SIIJT, SIIJT”. Odznacza się również dużą zręcznością i łatwo go rozpoznać, ponieważ jako jeden z niewielu ptaków potrafi schodzić po pniach drzew głową w dół. Kowalik nie unika obecności człowieka, dlatego można go spotkać nawet w miejskich parkach i ogrodach. Jeśli będziemy uważni, w pobliżu kowalików uda się nam zaobserwować inne małe ptaki wróblowe. Często spotykana jest **zięba** (*Fringilla coelebs*), która należy do najpospolitszych gatunków leśnych w Europie. Zamieszkuje tereny od nizin po piętro subalpejskie do 1600 m n.p.m.



Zięba

Typowo leśnymi przedstawicielami wróblowych są **sikory** (Paridae). W Karpatach reprezentowane przez 7 gatunków, które występują w różnych typach lasów, od pogórza po wysokie partie gór. Wraz z nadejściem wiosny samiec sikory obwieszcza śpiewem koniec zimy, a początek okresu łęgowego. Sikory budują swoje gniazda w dziuplach drzew. Najbardziej znanym i popularnym gatunkiem jest **bogatka** (*Parus major*). Nierzadko zdarza się, że w tym samym miejscu można zobaczyć kilka gatunków sikor jednocześnie.

Wśród wielu leśnych ptasich głosów możemy również usłyszeć powtarzające się strofy **śpiewaka** (*Turdus philomelos*), który zamieszkuje wszystkie typy lasów, od nizin po tereny górskie. Często udaje się go zauważyć gdy poszukuje pożywienia na ziemi.

W lasach liściastych, zwłaszcza dębowych, dębowo-grabowych i bukowych, występuje **muchołówka białoszyja** (*Ficedula albicollis*) z charakterystycznym czarno-białym ubarwieniem. Znaczny odsetek jej populacji europejskiej zamieszkuje w Karpatach, głównie w Rumunii, na Ukrainie i Słowacji. Muchołówka gnieździ się w dziuplach i podobnie jak sikory oraz kowaliki, często zasiedla budki łęgowe dla ptaków. Śpiewający samiec pozostaje ukryty w wysokich koronach drzew. Osobniki tego gatunku są bardziej widoczne podczas polowania w powietrzu na owady.



Dzięcioł białogrzbity



Nieliczne ptaki potrafią same sobie wykuć **dziuplę lęgową**. Umiejętność tę posiadają przedstawiciele (nie wszyscy) rodziny **dzięciołowatych** (Picidae), których uważamy za ważne wskaźniki siedlisk o wysokiej wartości przyrodniczej. Karpaty są miejscem gniazdowania 10 gatunków dzięciołów np. **dzięcioła białogrzbiatego** (*Dendrocopos leucotos*). Ten stosunkowo duży gatunek dzięcioła jest spotykany głównie w lasach bukowych i jodłowo-bukowych. **Dzięcioł trójpalczasty** (*Picoides tridactylus*) należy do mieszkańców starszych lasów iglastych i mieszanych. Jest ważnym drapieżnikiem polującym na owady podkorowe. Wśród dzięciołów może pochwalić się niezwykłą, żółto zabarwioną czapeczką. W Karpatach jest **reliktem glacialnym**, a jego największe populacje występują w Rumunii i na Słowacji. Różnej wielkości dziuple wykonane przez dzięcioły w lesie prędzej czy później są zajmowane przez inne gatunki zwierząt, zwłaszcza ptaki, nietoperze i owady. Zasiedlają je m.in. sowy, na przykład **sóweczka** (*Glaucidium passerinum*), najmniejsza europejska sowa. Sóweczka żyje w wyższych położeniach górskich, głównie w lasach iglastych, zwłaszcza świerkowych i jodłowych. Występuje we wszystkich krajach karpaccyckich, z wyjątkiem Węgier. (W Karpatach spotykany jest też największy europejski przedstawiciel sów czyli **puchacz** *Bubo bubo* [przyp. red.]).

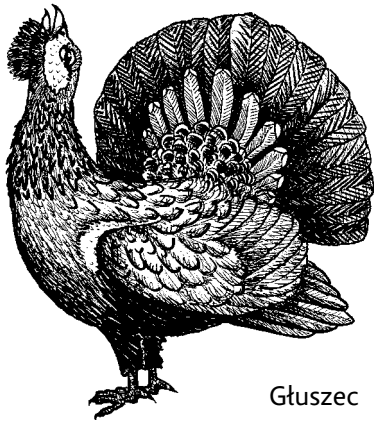
Z dużych gatunków sów, których populacje w Karpatach są liczne, na uwagę zasługuje **puszczyk uralski** (*Strix uralensis*). Rozmnaża się w dziuplach i złomach drzewnych, ale także w opuszczonych gniazdach ptaków drapieżnych. Puszczyk uralski preferuje lasy liściaste i mieszane na średnich i większych wysokościach. Zachodnia granica jego zasięgu przebiega w Karpatach w Republice Czeskiej. Najlicniejsza populacja w Karpatach występuje w Rumunii. Puszczykom może zagrażać intensywna gospodarka leśna oraz, w mniejszym stopniu, zwalczanie przez człowieka.

Typowym drapieżnikiem leśnym, zasiedlającym lasy do wysokości 1000 m n.p.m., jest **jastrząb** (*Accipiter gentilis*), choć obecnie można go spotkać również na terenach rolniczych, gdzie nie zachowały się większe kompleksy leśne. Jastrząb znany jest z doskonałych zdolności manewrowych, które pozwalają mu na sprawne polowanie nawet w zalesionym terenie. Żeruje głównie na ptakach różnych gatunków, czasami polując również na inne drapieżniki, w tym sowy. W przeszłości ptaki drapieżne były zabijane, gdyż uważano je za „konkurencję” dla myśliwych. Pomimo tego, że należą one dziś do najbardziej zagrożonych, a także chronionych zwierząt, ludzie nadal wykazują wobec nich wrogość. Do najczęstszych metod zwalczania ptaków drapieżnych należy nielegalny odstrzał i wykładanie trującej przynęty.

Karpaty zamieszkuje około 40% europejskiej populacji **orlika krzykliwego** (*Aquila pomarina*). Żyje on w różnych typach lasów na wysokości ok. 1000 m n.p.m. Wymaga jednak zróżnicowanego środowiska, w którym lasy łączą się z terenami podmokłymi, łąkami i pastwiskami, które stanowią jego siedliska pokarmowe. Orlik krzykliwy jest bardzo wrażliwy na niepokojenie, dlatego konieczna jest jego ochrona w okresie lęgowym. **Orzeł cesarski** (*Aquila heliaca*) jest bardziej charakterystyczny dla obszarów stepowych niż dla rejonów górskich. W Karpatach natomiast gniazduje w cieplejszych partiach gór niskich i średnich. Żeruje na otwartych terenach wokół miejsc gniazdowania. Największa populacja tego gatunku w Karpatach znajduje się na Węgrzech i Słowacji. Jest to jeden z najbardziej zagrożonych gatunków na świecie, a jego ochrona jest traktowana priorytetowo. Wiele osobników ginie na słupach energetycznych, inne padają ofiarą zwalczających je ludzi (nielegalny odstrzał, trutki czy rabowanie gniazd).

Kania ruda (*Milvus milvus*) należy do ptaków drapieżnych, które są zagrożone zarówno przez wycinkę drzew, jak i niepokojenie w okresie lęgowym. Zamieszkuje lasy liściaste i mieszane pogórza, znajdujące się w pobliżu łąk i pastwisk, na których poluje. Kania ruda gniazduje najczęściej na skraju lasów, wysoko w koronach drzew. Jest to gatunek ptaka wędrownego. W locie jest łatwa do rozpoznania dzięki głęboko wciętemu ogonowi.

Tajemniczym mieszkańcem karpaccyckich lasów jest **bocian czarny** (*Ciconia nigra*). W porównaniu z dużo bardziej znanym **bocianem białym** (*Ciconia ciconia*), występującym w sąsiedztwie siedzib ludzkich, bocian czarny jest bardziej płochliwy i preferuje życie w lasach liściastych i mieszanych. Bocian czarny gniazduje na drzewach i ścianach skalnych. Pożywienia, często składającego się z ryb, płazów i bezkręgowców, poszukuje na mokradłach, leśnych polanach i w potokach górskich. Ze względu na swoją wrażliwość na niepokojenie, bocian czarny jest jednym z symboli ochrony lasów.



Głuszcak

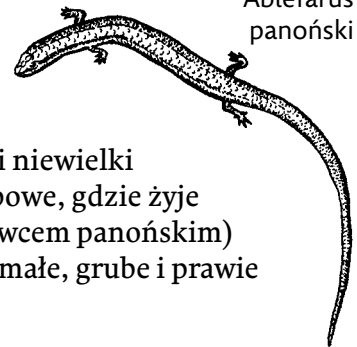
Ukryty tryb życia jest typowy dla bardzo rzadkiego **głuszca** (*Tetrao urogallus*), największego leśnego kuraka Europy. Głuszcak wybiera do życia naturalne drzewostany świerkowe i mieszane, a spotkać go można aż do górnej granicy lasu. W wielu krajach europejskich jego liczebność nadal spada. Za jedno z podstawowych zagrożeń uważa się intensywną gospodarkę leśną, powodującą niszczenie siedlisk, których głuszcak potrzebuje do przetrwania. Głuszcak zamieszkuje dziś wszystkie kraje karpaccie z wyjątkiem Węgier i karpacciej części Austrii. Na Węgrzech wyginął w latach 60. XX w., przede wszystkim z powodu kłusownictwa i niszczenia siedlisk. Niestety w niektórych miejscach, np. na Słowacji, nadal mamy do czynienia z tą nielegalną działalnością. (Główne ostoje głuszca w polskich Karpatach znajdują się w Tatrach i Beskidach Zachodnich, jest

to jednak gatunek bardzo nieliczny. W 2015 r. jego liczebność wiosenną oszacowano na maksymalnie 350 osobników. W Jaworzynce w Beskidzie Śląskim, działa prowadzony przez Nadleśnictwo Wisła, **ośrodek wolierowej hodowli głuszca z wolierą udostępnioną do zwiedzania**. Osobniki pochodzące z hodowli są wypuszczane na wolność lub przekazywane do innych tego typu placówek w kraju i za granicą [przyp. red.]).



Gady

Jednym z interesujących gatunków gadów spotykanych w Karpatach w rejonach z wpływami cieplejszego klimatu śródziemnomorskiego jest **ablefarus panoński** (*Ablepharus kitaibelii*). Występuje w węgierskiej części Karpat Zachodnich, w Górach Wschodnioserbbskich i w południowej części Karpat Zachodnich. Ten płochliwy i niewielki gatunek jaszczurki zamieszkuje głównie cieplejsze, świetliste lasy dębowe, gdzie żyje na ziemi wśród opadłych liści. Ablefarus panoński (zwany też okularowcem panońskim) ma powieki zrośnięte w przezroczysty, chroniący oko „okular”, a jego małe, grube i prawie niewidoczne nogi upodabniają go do węży.



Ablefarus
panoński

Czy wiesz, że zrośnięcie się powiek w chroniący oko przezroczysty „okular” jest wynikiem podziemnego trybu życia? Taki „okular” posiadają np. wszystkie węże dlatego przypuszcza się, że ich przodkowie mieszkali pod ziemią.

Inną jaszczurką zamieszkującą ciepłe lasy liściaste (dębowe i bukowe), preferującą wilgotniejsze partie tych siedlisk z roślinnością trawiastą, jest **Darevskia praticola**. Ma brązowe, szare lub oliwkowozielone ubarwienie. Na grzbiecie, na jaśniejszym tle, wzdłuż kręgosłupa widoczny jest ciemny pasek. Boki ciała są ciemne z wąskim jasnym paskiem. Występowanie tego gatunku jest ograniczone do odizolowanych obszarów w południowej i wschodniej Europie. Najbardziej na północ wysunięte stanowiska tego gatunku znajdują się w Transylwanii.

Jaszczurka zielona (*Lacerta viridis*) jest gadem charakterystycznym dla ciepłych lasów liściastych (dąbrowy, grądy, lasy bukowe itp.) w Karpatach. Zamieszkuje silnie nasłonecznione zbocza, zwykle w pobliżu terenów zalesionych. Jest to największy gatunek jaszczurki na tym terenie, osiągający do 65 cm długości. W okresie godowym samce można rozpoznać po jaskrawoniebieskim podgardlu. Jaszczurka zielona żywi się głównie owadami, choć duże osobniki mogą zjadać ptasie jaja i pisklęta, a także polować na mniejsze jaszczurki i płazy. (W Polsce gatunek jest objęty ochroną ścisłą ale w *Polskiej czerwonej księdze zwierząt*. Kręgowce z 2001 r. został uznany za wymarły w naszym kraju. Od czasu do czasu pojawiają się doniesienia o ponownym stwierdzeniu tego gatunku w Polsce, jednakże nawet w potwierdzonych przypadkach należałoby sprawdzić czy spotkane osobniki nie są introdukowane przez człowieka [przyp. red.]).



Jaszczurka zielona



Czy wiesz, że **jaszczurka zielona** potrafi podnieść temperaturę swojego ciała powyżej temperatury otoczenia? Jaszczurka ta może zmieniać pozycję ciała w stosunku do kąta padania promieni słonecznych lub zmieniać kształt ciała, modyfikując w ten sposób powierzchnię wystawioną na działanie promieni słonecznych. Zwiększenie ekspozycji powierzchni ciała powoduje podwyższenie temperatury, a zmniejszenie powoduje obniżenie temperatury ciała. W ten sposób również wiele innych gatunków gadów może w razie potrzeby podnieść lub nawet obniżyć swoją temperaturę.

Wraz z wysokością nad poziomem morza spada liczba występujących na danym terenie gatunków gadów. Intrygującą jaszczurką, jest węzowaty, beznogi **padalec zwyczajny** (*Anguis fragilis*), który optymalne dla siebie warunki życia znajduje w zaroślach i lasach pogórza i regla dolnego. Często można go znaleźć ukrywającego się w ściółce lub pod skałami. Jego forma rozrodu wyraźnie wskazuje na przystosowanie się do chłodniejszego środowiska – jest to bowiem **jaszczurka jajożyworodna**. Padalec zwyczajny żywi się ślimakami, stawonogami i preferowanymi przez siebie dżdżownicami, dlatego częściej można go spotkać po deszczu, szukającego tych bezkręgowców.

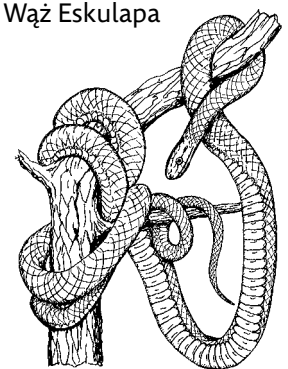
Czy wiesz, że niektóre gady charakteryzują się **jajożyworodnością**? Większość gadów jest **jajorodna** (czyli występuje u nich rozród płciowy polegający, na produkcji jaj, ich zapłodnieniu, złożeniu przez samice i rozwoju w środowisku zewnętrznym [przyp. red.]). Samice rozważnie wybierają gniazdo, szukając miejsc o optymalnej temperaturze niezbędnej do rozwoju jaj. W trudnych warunkach środowiskowych, np. na dużych wysokościach w górach gdzie panują niskie temperatury, samice zatrzymują jaja w jamie ciała do czasu wyklucia się potomstwa, które opuszcza osłony jajowe bezpośrednio po złożeniu jaj lub w drogach rodnych samicy. Ten rodzaj rozrodu płciowego nazywamy **żyworodnością lecytotroficzną** lub **jajożyworodnością**. Jest to więc kolejna adaptacja do niesprzyjającego środowiska.

Jak większość jaszczurek (wszystkie karpackie gatunki), padalec zwyczajny posiada zdolność do **autotomii**. Po schwytaniu danego osobnika jego ogon, potrafi się rozpaść nawet na kilka kawałków. Padalca można odróżnić od węży m.in. dzięki widocznym powiekom i otworom usznym oraz nieodróżnionym łuskom, które po brzusznej i grzbietowej stronie ciała są mniej więcej tej samej wielkości. (W 2010 r., po przeprowadzeniu badań genetycznych, zespół badaczy uznał **padalca kolchickiego** *Anguis colchica*, uważanego wcześniej za podgatunek padalca zwyczajnego, za odrębny gatunek. Obydwa wymienione gatunki padalców występują w polskich Karpatach [przyp. red.]).

Czy wiesz, że niektóre jaszczurki potrafią instynktownie odrzucać ogon? Jest to strategia obrony przed drapieżnikami, która może uratować życie „właściciela” ogona. Odrzucony ogon wciąż się rusza, przyciągając uwagę drapieżnika. W tym samym czasie jaszczurka może uratować swoje życie, uciekając.

Wąż Eskulapa (*Zamenis longissimus*) jest ciepłolubnym gatunkiem zasiedlającym miejsca o ciepłym mikroklimacie. Preferuje lasy liściaste z mozaiką terenów otwartych i półotwartych. Wąż ten może migrować na większe wysokości w szerokich dolinach, podążając zboczami o ekspozycji południowej. Niestety atrakcyjnym miejscem są dla niego nasłonecznione pobocza dróg. Przyciągane przez cieplejszą od otoczenia, czarną powierzchnię asfaltu, węże Eskulapa, wraz z wieloma innymi gadami, często wychodzą na drogi, aby się ogrzać i są potracane przez pojazdy. Naturalna potrzeba ciepła, która sprzyja aktywności i funkcjonowaniu gadów, zwiększa ich śmiertelność w ekosystemach zurbanizowanych. Wąż Eskulapa jest długim (może mieć nawet ponad 1,5 m długości) i smukłym wężem, który żywi się małymi ssakami, a także ptakami i jaszczurkami. (Swoje ofiary dusi splotami ciała. W Polsce wąż Eskulapa jest gatunkiem ginącym, występuje tylko w Bieszczadach, a cała krajowa populacja jest szacowana na zaledwie 100–200 osobników [przyp. red.]).

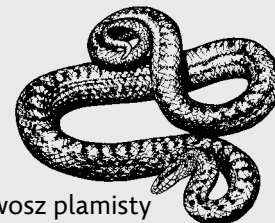
Wąż Eskulapa



Czy wiesz, że wąż Eskulapa jest jedynym nadrzewnym wężem w Karpatach? Świetnie wspina się po drzewach i krzewach, gdzie spleciony szuka schronienia. Ponadto dziuple drzew mogą być dla tego gatunku miejscem zimowania oraz składania jaj.

Gniewosz plamisty (*Coronella austriaca*) jest przystosowany do chłodniejszego klimatu i podobnie jak wspomniany wyżej padalec zwyczajny, jest jajożyworodny. Potrafi ustabilizować temperaturę swojego ciała wybierając mikrosiedliska o optymalnej dla siebie temperaturze. Zasiedla zróżnicowane środowiska głównie tereny otwarte i nasłonecznione o różnorodnej roślinności (skraje lasów, śródleśne polany, zarośla, tereny skaliste ale też ruiny budynków czy kamieniołomy). Gniewosz plamisty poluje głównie na jaszczurki, rzadziej na ssaki. Swoje ofiary obezwładnia splotami ciała, a następnie połyka. Zjada również mniejsze węże oraz bezkręgowce.

Czy wiesz że **gniewosz plamisty** jest często zabijany ze względu na swój „żmijowaty” wygląd? Dwa rzędy ciemnych plamek na grzbiecie szybko poruszającego się węża mogą być pomyłone z zygzakowatym wzorem żmii. Gniewosza plamistego można jednak rozpoznać m.in. po okrągłej źrenicy oka, która u żmii jest pionowa.



Gniewosz plamisty

Żmija zygzakowata (*Vipera berus*) jest jedynym gatunkiem węża, który żyje również na północ od koła podbiegunowego. W Karpatach występuje także w strefie alpejskiej, choć jej optimum ekologiczne to piętra reglowe. Ten jajożyworodny gatunek preferuje zimniejsze siedliska niż np. żmija nosoroga. Osobniki spotykane na wyższych szerokościach geograficznych i dużych wysokościach są przeważnie ciemno ubarwione, co poprawia ich termoregulację, czyli dostosowanie temperatury ciała do preferowanego poziomu. Podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych (np. zimą) żmija, jak inne gady, hibernuje.

Jest to gatunek jadowity, ale jego ukąszenie jest mniej niebezpieczne niż żmii nosorogiej, zawiera mniej toksyn i rzadko jest śmiertelne dla ludzi. **Żmije nie są agresywne i nie atakują, jeśli nie czują się zagrożone.** Większość ukąszeń ma miejsce przy próbach podniesienia lub zabicia węża (a także w wyniku przypadkowego nadeptnięcia lub przygniecenia [przyp. red.]). Żmije występujące na obszarze Karpat można łatwo odróżnić od innych węży po widocznym (u większości osobników) zygzakowatym wzorze znajdującym się na grzbiecie zwierzęcia, jak również po grubym, krótkim ciele i trójkątnej głowie. Żmije polują głównie z zasadzki m.in. na małe ssaki, jaszczurki, żaby. Jadu używają do unieruchomienia ofiary oraz do obrony własnej.

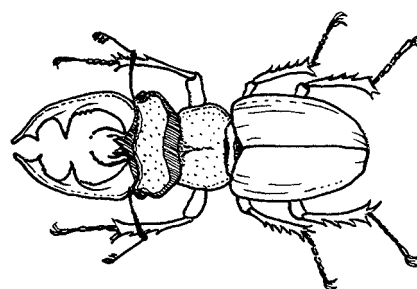
Czy wiesz, w jaki sposób gady potrafią przetrwać zimę? Podobnie jak wiele innych organizmów np. niektóre ssaki, gady hibernują m.in. w podziemnych norach, wykrotach drzew, stogach siana. Ich metabolizm niemal zamiera. Gady wychodzą na zewnątrz wiosną, gdy temperatura w schronieniu przekroczy poziom z okresu zimowego.



Bezkręgowce

Siedliska leśne wykazują duże pionowe zróżnicowanie m.in. ze względu na zmniejszającą się intensywność światła docierającego do kolejnych warstw lasu. Najwyższa warstwa koron drzew, może pochłaniać najwięcej promieniowania słonecznego, a tylko 10% światła słonecznego przenika przez liście do niższej roślinności. Każdy poziom charakteryzuje się określonymi warunkami ekologicznymi, odpowiednimi dla pewnej, przystosowanej do nich w toku ewolucji, grupy organizmów (**stratocenozy**). Oprócz zmienności pionowej w lasach występuje również pozioma zmienność warunków środowiskowych prowadząca do mozaikowego rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych.

Struktura opadłych liści zależy oczywiście od różnorodności drzew. W przypadku dużej ilości ściółki można wyróżnić trzy odrębne warstwy: górną warstwę świeżo opadłej martwej materii organicznej, warstwę pośrednią, w której następuje znaczny rozkład, ale nadal można gołym okiem rozpoznać strukturę wielu szczątków oraz dolną warstwę składającą się z drobnocząsteczkowej materii organicznej. Procesy przekształceń materii organicznej (**humifikacja**),



Jelonek rogacz



w wyniku których powstaje warstwa próchnicza (**humus**), obejmują m.in. rozkład węglowodanów, białek i innych związków organicznych, a na ich przebieg bezsprzecznie wpływa działalność **organizmów glebowych (edafonu)**, np. przedstawiciele **dżdżownicowatych** (Lumbricidae) czy **skoczogonków** (Collembola). W pozbawionym światła środowisku jakim jest gleba wzrok nie jest przydatny i dlatego u wielu gatunków jest on stosunkowo słaby, natomiast lepiej rozwijają się inne zmysły. Edafon obejmuje szeroką gamę drobnych organizmów. **Widłogonki** (Diplura) mają dwie przysadki odwłokowe (*cerci*) na końcu odwłoka. **Pierwogonki** (Protura) to małe, pozbawione pigmentu stawonogi nie posiadające oczu ani czułków, jednakże ich uniesione do góry odnóży I pary pełnią funkcję narządów zmysłowych zastępując czułki. **Skoczogonki** należą do grupy drobnych bezskrzydłych stawonogów posiadających widełki skokowe, zwykle złożone do przodu pod odwłokiem. Ich gwałtowne wysunięcie z tzw. hamowidła i odgięcie od ciała powoduje szybki wyrzut zwierzęcia w górę.

Jeśli warstwa krzewów i drzew jest dobrze rozwinięta to warstwa zielna jest prawdopodobnie słabo rozwinięta, a podłoże pokrywają opadłe liście zasiedlone przez **organizmy epigeiczne** (naziemne), wśród których znajdziemy m.in. **stonogi** (Oniscidea), **kosarze** (Opiliones), **pająki** (Araneae), **karaczany** (Blattodea), **chrząszcze** (Coleoptera). Często są to **detrytusożercy** czyli zwierzęta odżywiające się martwą materią organiczną. **Dwuparce**, **krocionogi** (Diplopoda) posiadają silnie wydłużone, segmentowane ciało z głową zaopatrzoną w jedną parę krótkich czułków. Charakteryzuje je obecność tzw. diplosomitów powstałych ze zrośnięcia dwóch segmentów ciała i zaopatrzonych w dwie pary członowanych odnóży. Wiele z nich wydziela cuchnący płyn z otworów ułożonych po bokach ciała. Odżywiają się roślinami i rozkładającą się materią organiczną. Spośród licznych gatunków ***Julus curvicornis*** jest typowym elementem karpackim.

Powierzchnię gleby zamieszkuje wiele drapieżników, dobrze morfologicznie przystosowanych do polowania na swoje ofiary. Wydłużone, segmentowane ciała **pareczników** (Chilopoda) są podobne do ciał krocionogów ale mocno spłaszczone. Ich **szczykonóży** (*maxillipedes*) czyli osadzone tuż za głową zmodyfikowane odnóży, zaopatrzone w gruczoły jadowe, służą do polowania na inne stawonogi. W lasach karpackich powszechnie występuje **drewniak widełkowiec** (*Lithobius forficatus*), którego długość życia wynosi ponad 3 lata. Samice składają jaja w glebie i chronią je przed drapieżnikami i patogenami. Jako aktywne nocą drapieżniki, żywią się różnymi bezkręgowcami.

Życie w runie leśnym jest często mniej zróżnicowane niż na terenach otwartych, co w istocie odpowiada mniejszej intensywności promieniowania słonecznego docierającego do dna lasu. Pomimo tego karpackie runo leśne zapewnia odpowiednie warunki ekologiczne dla wielu różnorodnych gatunków bezkręgowców np. ślimaków należących do rodziny **pomrowiowatych** (Limacidae), których rzadkim przedstawicielem jest **pomrów błękitny** (*Bielzia coeruleans*), spotykany na leśnych górskich szlakach po większych opadach deszczu. Niestrudzona **zadomka leśna** (*Ectobius silvestris*) przeszukuje ściółkę w poszukiwaniu pożywienia. Jej głowa jest ledwie widoczna z powodu znacznie powiększonego tułowia, spod którego wystają tylko czułki. Pod względem pokarmowym gatunek ten, podobnie jak inne karaczany, nie jest zbyt wymagający i można go zaliczyć do grupy wszystkożerców.

Drzewa stwarzają dobre warunki ekologiczne dla wielu bezkręgowców co odpowiada dużemu zróżnicowaniu pionowemu i poziomemu mikrosiedlisk. Owady zaliczane do chrząszczy z rodziny **kornikowatych** (Scolytinae), zasiedlają np. specyficzne mikrosiedliska pod korą, gdzie znajdują schronienie przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi i zwykle żywią się łykiem lub porastającymi drewno grzybami. Larwy chrząszczy drążą meandrujące tunele żerowe w drewnie, a dorosłe osobniki wydostając się na zewnątrz wygryzają małe owalne otwory w powierzchni drewna. W przypadku silnego, długotrwałego porażenia przez korniki, drewno przekształca się zwykle w proszek.

Dorosłe osobniki chrząszczy z rodziny **kózkowatych** (Cerambycidae) żywią się pyłkiem kwiatowym lub wyciekającym z drzew sokiem, natomiast larwy żerują w drewnie. Samice składają jaja zwykle w drewnie wilgotnym, często martwym lub niemal obumarłym, natomiast ich larwy kończą rozwój już po jego wyschnięciu. W lasach karpackich owady te zawsze stanowiły ważny składnik starych i stabilnych ekosystemów. Kózkowate mają wydłużony cylindrycznie odwłok oraz długie (czasami nawet trzy razy dłuższe niż reszta ciała) czułki, które często bywają skierowane do tyłu. Przestraszone potrafią wydawać odstrasżające, skrzypiące dźwięki

pocierając przedpleczem o nasadę pokryw skrzydłowych (**strydulacja**). Wiele z nich jest pięknie ubarwionych, np. **nadobnica alpejska** (*Rosalia alpina*), której czarne ciało pokryte jest niebieskoszarymi włoskami tworzącymi na pokrywach skrzydłowych charakterystyczny wzór z sześcioma czarnymi plamami. Co ciekawe ubarwienie to jest **kryptyczne**, upodabnia owada do kory preferowanego przez niego drzewa-żywiela czyli buka zwyczajnego. Nadobnica alpejska jest gatunkiem rzadkim i ginącym w skali całej Europy. Główne zagrożenie stanowi dla niej intensyfikacja gospodarki leśnej i niszczenie starych bukowych drzewostanów oraz usuwanie z siedlisk owada naturalnie obumierających buków. Wyjątkowo groźną pułapką ekologiczną jest drewno pozostawiane latem w składnicach, a następnie sprzedawane (np. na opał) i wywożone wraz ze złożonymi w nim w międzyczasie jajami nadobnicy.

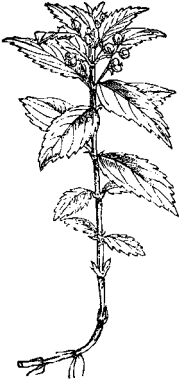






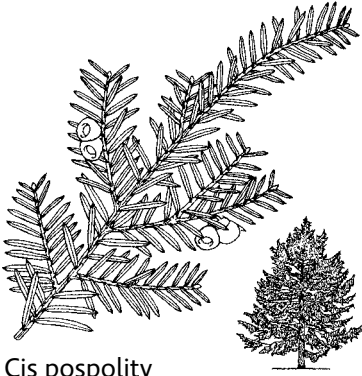
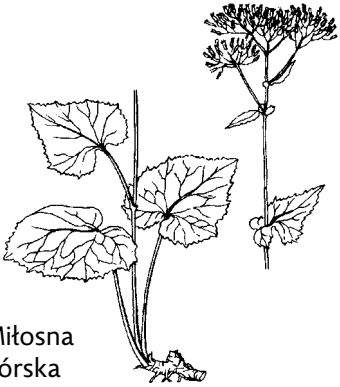

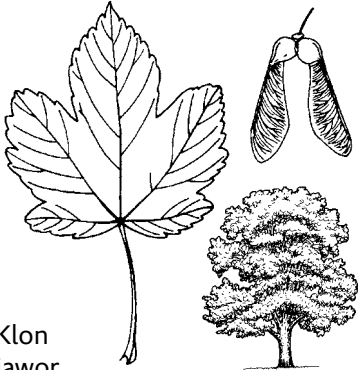
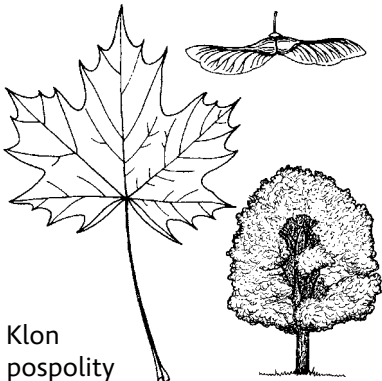
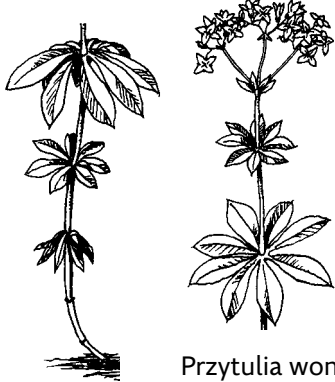


Jelonek rogacz (*Lucanus cervus*), jeden z największych europejskich owadów, należy do chrząszczy z rodziny **jelonkowatych** (Lucanidae). Został tak nazwany ze względu na występujące u samców ogromne żuwaczki przypominające poroże jelenia. Z pomocą żuwaczek samce zaciekle walczą o samice. Jelonek rogacz jest wpisany na listę gatunków zagrożonych w skali globalnej. Ostatnio ucierpiał z powodu niewłaściwej gospodarki leśnej, polegającej m.in. na usuwaniu martwego drewna w celu uniknięcia szkód gospodarczych. Samice jelonka składają jaja w rozkładającym się drewnie, w którym następnie żerują larwy. Ich rozwój trwa kilka lat. Osobniki dorosłe odżywiają się sokami drzew. Samce latają chętniej niż samice.

Biegaczowate (Carabidae) reprezentują dużą rodzinę chrząszczy, które można znaleźć m.in. w wielu wilgotnych siedliskach gdzie w ciągu dnia ukrywają się np. w ściółce lub pod kamieniami. Większość z nich prowadzi nocny tryb życia. Polując szybko ścigają swoje ofiary. Przedstawicielami biegaczowatych są np. **tęczniki** (*Calosoma* sp.) należące do grupy ważnych drapieżników polujących na żerujące w koronach drzew owady roślinożerne. Niektóre tęczniki są pięknie ubarwione. Niepokojone, podobnie jak inne biegaczowate, wydzielają nieprzyjemnie pachnącą i odstraszającą substancję. **Tęcznik liszkarz** (*Calosoma sycophanta*) to duży, jasnozielony chrząszcz, pochodzący z Europy, a następnie wprowadzony do Ameryki Północnej. Zarówno osobniki dorosłe, jak i larwy chętnie wspinają się na drzewa i żerują na larwach i poczwarkach motyli. Dorosłe osobniki żyją do czterech lat, redukując liczebność wielu leśnych gatunków owadów roślinożernych.

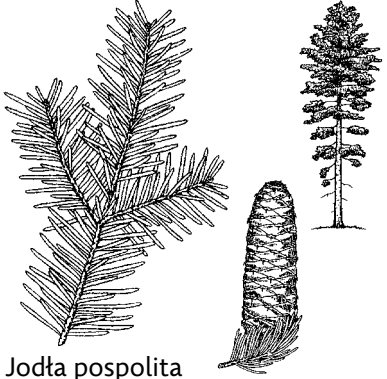
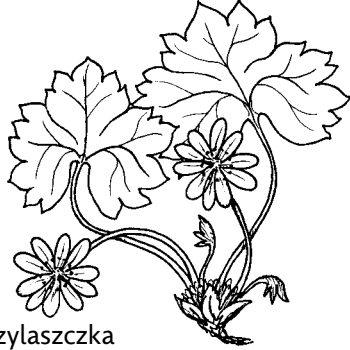
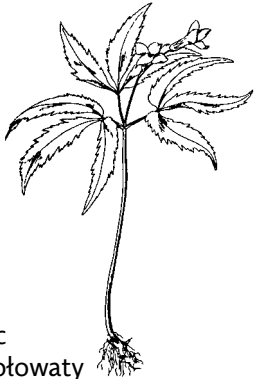


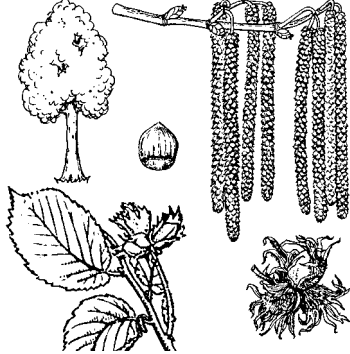
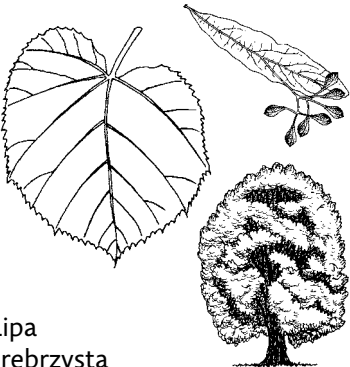
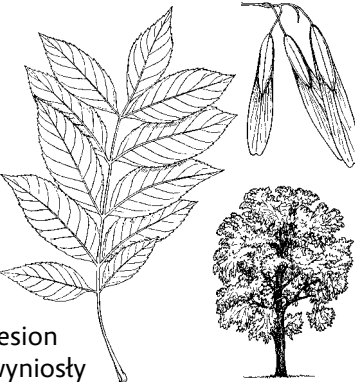
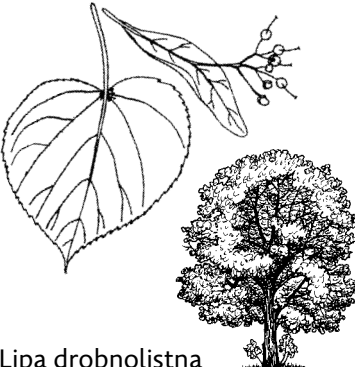

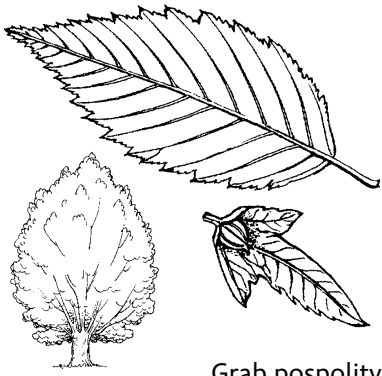

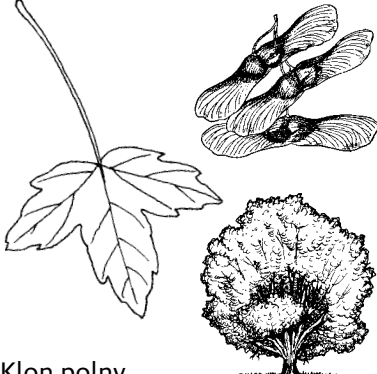
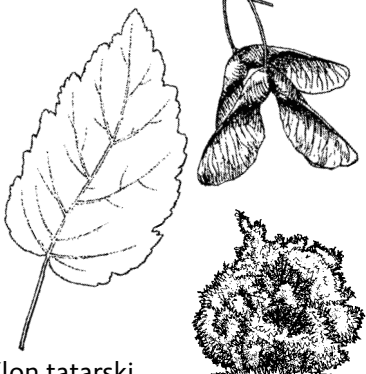
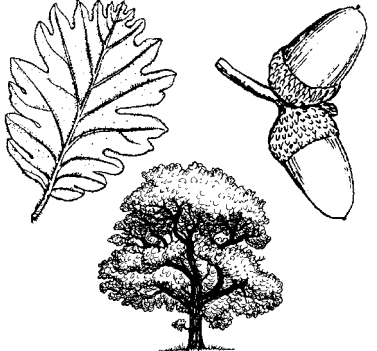
Mieszkańcy koron drzew stanowią bogate źródło pożywienia dla wielu drapieżników, przykładem mogą być tutaj pojawiające się masowo motyle (Lepidoptera) z rodziny **brudnicowatych** (Lymantriidae). Przedstawiciele tej rodziny należą do owadów, które są uznawane przez ludzi za groźne szkodniki drzew i krzewów. Samice często przykrywają złoża jaj włoskami brzuszными, które mogą powodować podrażnienia i reakcje alergiczne. **Brudnica nieparka** (*Lymantria dispar*) preferuje dęby, ale jej gąsienice mogą żerować na wielu różnych gatunkach drzew i krzewów. Zimuje w stadium jaja, wylęga się na wiosnę, zwykle w czasie rozwijania się liści dębu. Drzewa pozbawione przez gąsienice liści rosną wolniej i są bardziej podatne na ataki innych patogenów.

Należąca do błonkoskrzydłych (Hymenoptera) rodzina **galasówkowate** (Cynipidae) jest dobrze znana w Karpatach ze swoich **galasów** wytwarzanych na roślinach żywicielskich. Galasy rozwijają się po złożeniu jaj przez samicę, a ich wzrost stymuluje rosnąca w środku larwa. Żeruje ona wewnątrz wyrosła na tkance odżywczej gdzie jest też dobrze chroniona przed złymi warunkami atmosferycznymi. Pomarańczowe lub czerwone kuliste galasy na liściach dębu są wytwarzane przez larwy **galasówki dębianki** (*Cynips quercus-folii*).

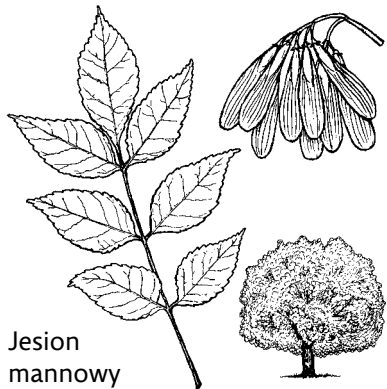
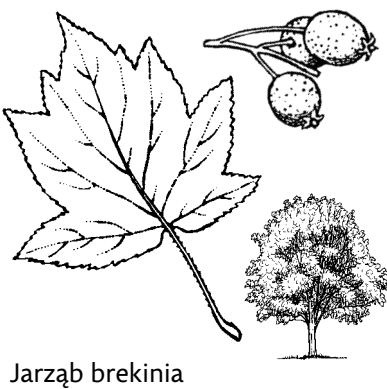
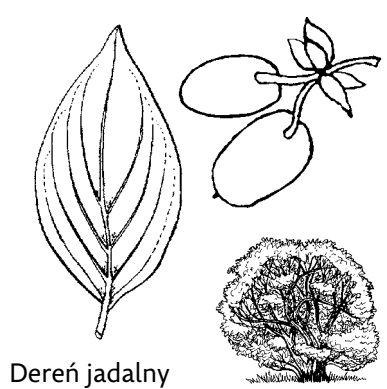
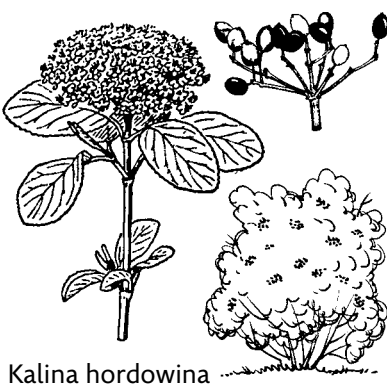






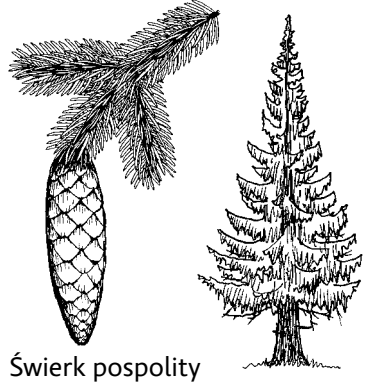


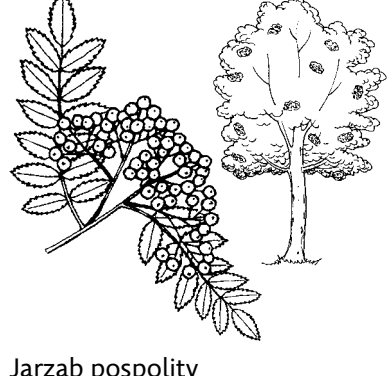
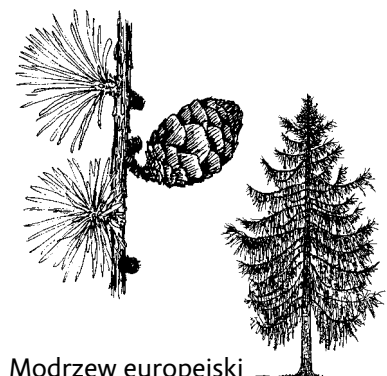


 <p>Szczyr trwały</p>	 <p>Czosnacek pospolity</p>	 <p>Miesiącznica trwała</p>
 <p>Borówka czarna</p>	 <p>Kosmatka gajowa</p>	 <p>Obuwik pospolity</p>
 <p>Buławnik wielkokwiatowy</p>	 <p>Cis pospolity</p>	 <p>Miłosna górska</p>
 <p>Modrzyk górski</p>	 <p>Klon jawor</p>	 <p>Klon pospolity</p>
 <p>Przytulia wonna</p>	 <p>Żwiec cebulkowy</p>	 <p>Kopytnik pospolity</p>

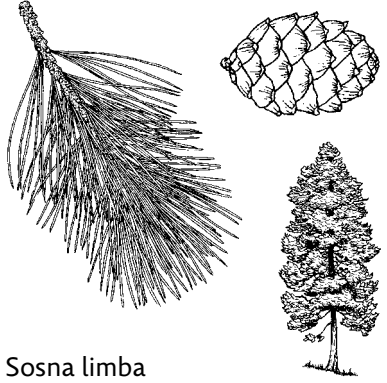
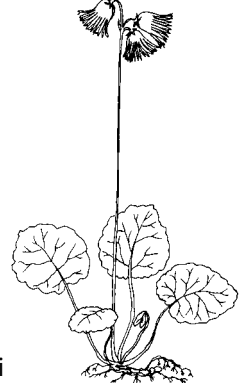
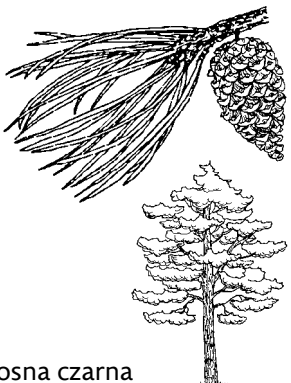
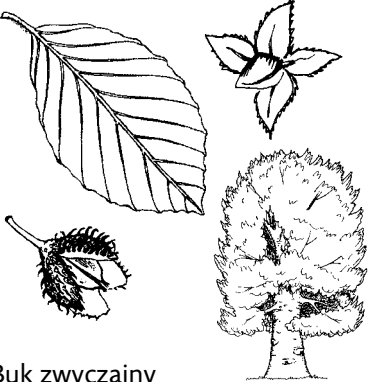
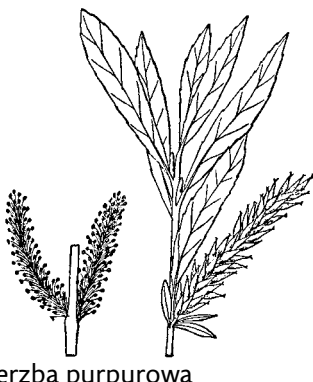

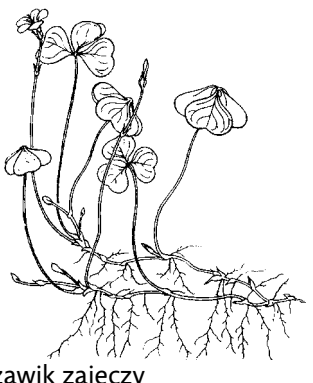
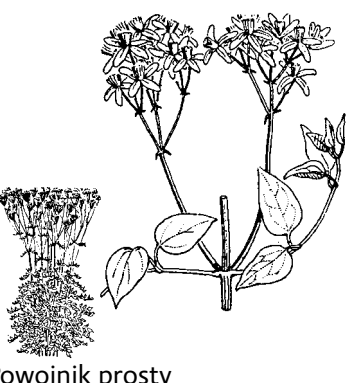
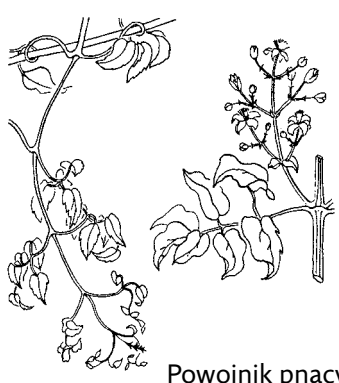
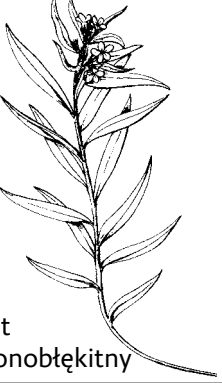
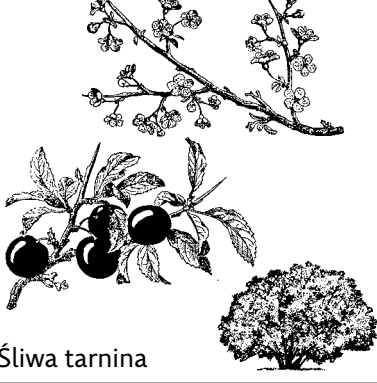
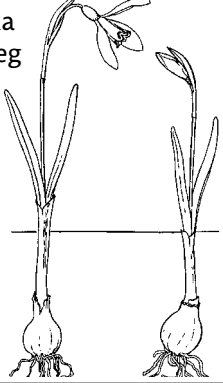

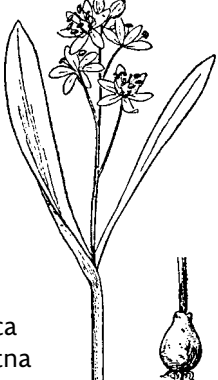
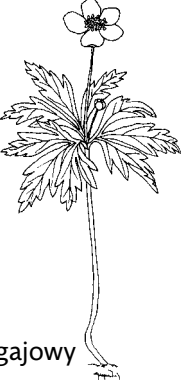
Rysunki gatunków

 <p>Jodła pospolita</p>	 <p>Przylaszczka <i>Hepatica transsilvanica</i></p>	 <p>Żywiec gruczołowy</p>
 <p>Żywokost sercowaty</p>	 <p>Ciemniak wonny</p>	 <p>Leszczyna turecka</p>
 <p>Lipa srebrzysta</p>	 <p>Jesion wyniasty</p>	 <p>Lipa drobnolistna</p>
 <p>Lipa szerokolistna</p>	 <p>Grab pospolity</p>	 <p>Dąb burgundzki</p>
 <p>Klon polny</p>	 <p>Klon tatarski</p>	 <p>Dąb omszony</p>




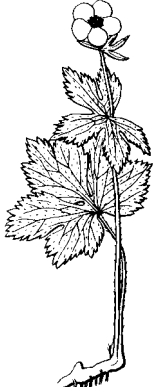

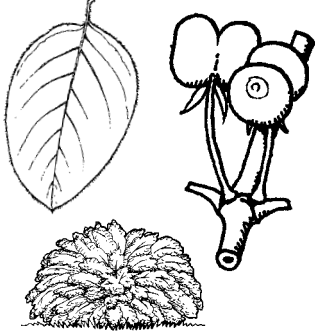
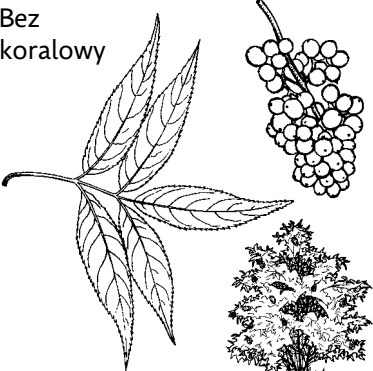

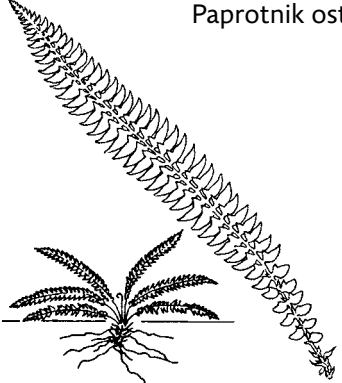



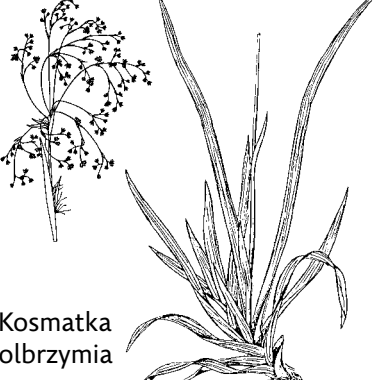
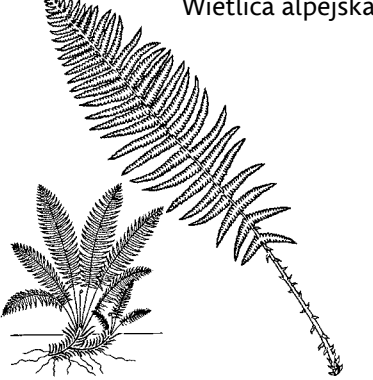



 <p>Jesion mallowy</p>	 <p>Jarzab brekinia</p>	 <p>Dereń jadalny</p>
 <p>Kalina hordowina</p>	 <p>Dab szypulkowy</p>	 <p>Dab bezszypulkowy</p>
 <p>Kasztan jadalny</p>	 <p>Olsza czarna</p>	 <p>Olsza szara</p>
 <p>Sosna zwyczajna</p>	 <p>Świerk pospolity</p>	 <p>Kosodrzewina</p>
 <p>Brzoza omszona</p>	 <p>Jarzab pospolity</p>	 <p>Modrzew europejski</p>

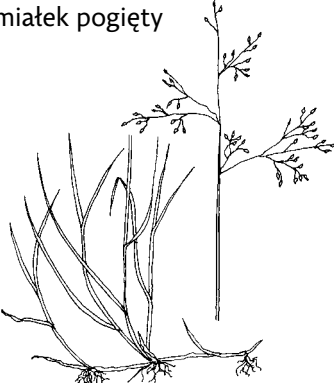

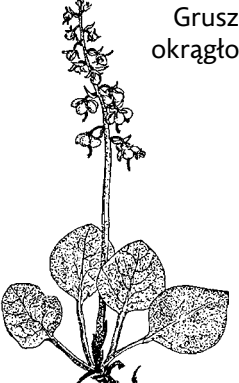




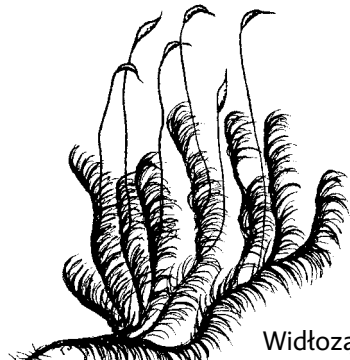


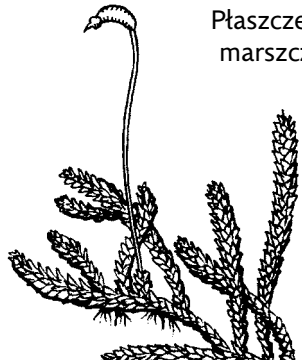




Rysunki gatunków

 <p>Sosna limba</p>	 <p>Urdzik karpacki</p>	 <p>Sosna czarna</p>
 <p>Buk zwyczajny</p>	 <p>Wierzba purpurowa</p>	 <p>Wierzba wiciowa</p>
 <p>Szczałik zajęczy</p>	 <p>Powojnijk prosty</p>	 <p>Powojnijk pnący</p>
 <p>Nawrot czerwonołębkitny</p>	 <p>Śliwa tarnina</p>	 <p>Śnieżyczka przebiśnieg</p>
 <p>Śnieżyczka wiosenna</p>	 <p>Cebulica dwulistna</p>	 <p>Zawilec gajowy</p>



 <p>Przymłaska pospolita</p>	 <p>Storzan bezlistny</p>	 <p>Cyklamen fatrzański</p>
 <p>Jaskier karpacki</p>	 <p>Psiząb liliowy</p>	 <p>Wiciokrzew pospolity</p>
 <p>Bez koralowy</p>	 <p>Porzeczka alpejska</p>	 <p>Paprotnik ostry</p>
 <p>Nerecznica samcza</p>	 <p>Wietlica samicza</p>	 <p>Zaproć górską</p>
 <p>Kosmatka olbrzymia</p>	 <p>Wietlica alpejska</p>	 <p>Podrzeń zębrowiec</p>

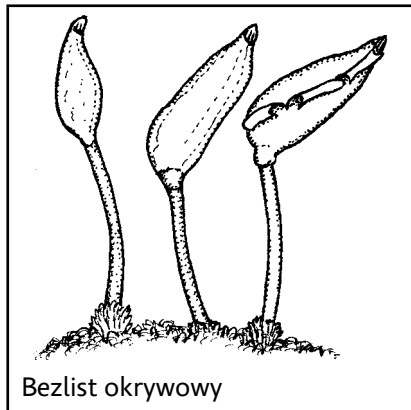
Rysunki gatunków

<p>Śmiątek pogięty</p> 	<p>Gruszychnik jednokwiatowy</p> 	<p>Gruszyczka okrąglistna</p> 
<p>Gruszyczka karpacka</p> 	<p>Gruszynka jednostronna</p> 	<p>Płonnik pospolity</p> 
<p>Płaskomerzyk falisty</p> 	<p>Widłoząb miotlasty</p> 	<p>Żurawiec falisty</p> 
<p>Płożik dwuzębny</p> 	<p>Płaszcznieniec marszczony</p> 	<p>Fałdownik</p> 
<p>Bielistka siwa</p> 	<p>Torfowiec nastroszony</p> 	<p>Pleszanka pospolita</p> 

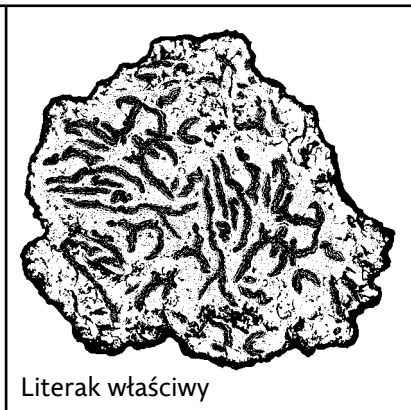


	<p>Biczycą trójwrebną</p>	
<p>Skosatka zanokcicowata</p>		<p>Miechera kędzierzawa</p>
<p>Gajnik lśniący</p>	<p>Kędzierzawka pospolita</p>	
<p>Porostniczka czterodzielna</p>	<p>Stożka ostrokężna</p>	<p>Świetlanka długoszowata</p>
	<p>Miedzik płaski</p>	<p>Rokiet cyprysowaty</p>
	<p>Łuskolist rozestany</p>	<p>Koimek beztodygowy</p>

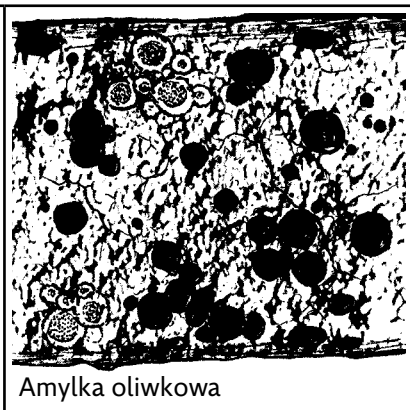
Rysunki gatunków



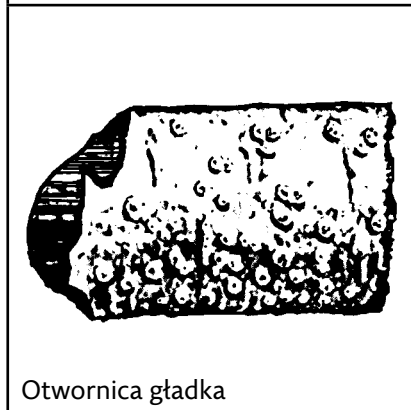
Bezlist okrywowy



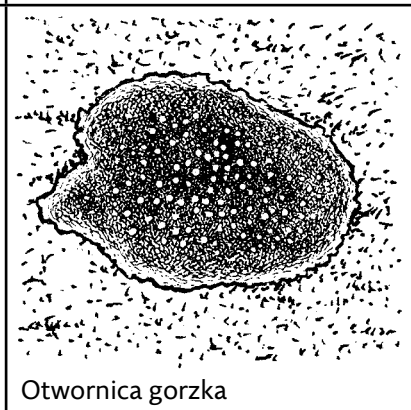
Literak właściwy



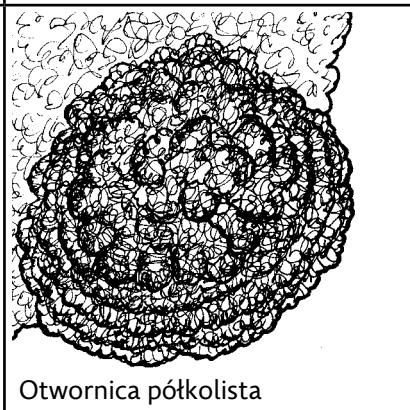
Amylka oliwkowa



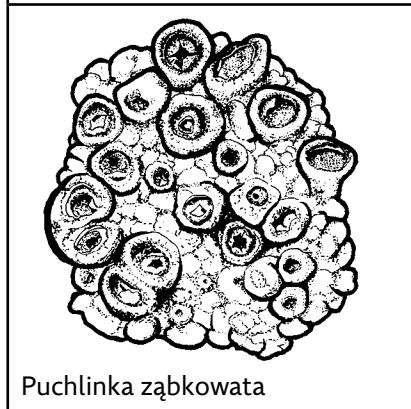
Otwornica gładka



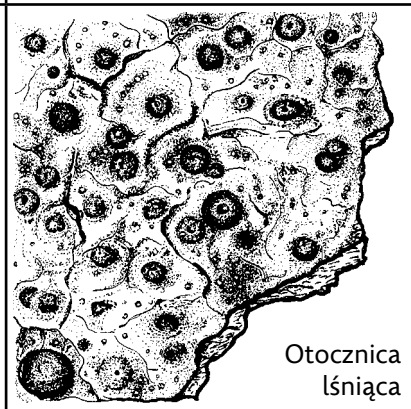
Otwornica gorzka



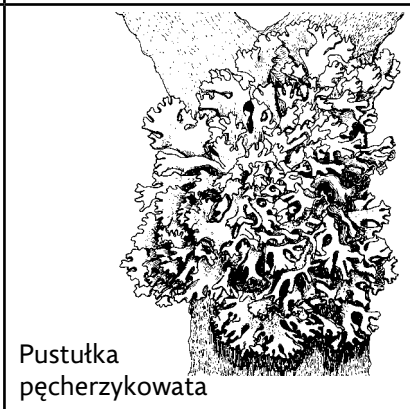
Otwornica półkolista



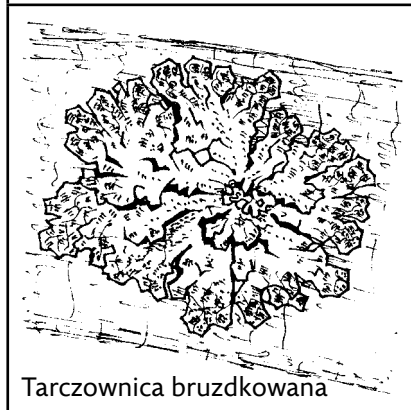
Puchlinka ząbkowata



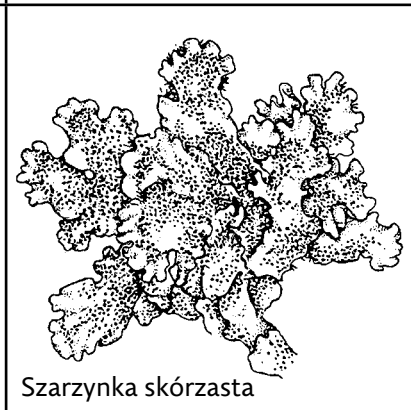
Otocznica lśniąca



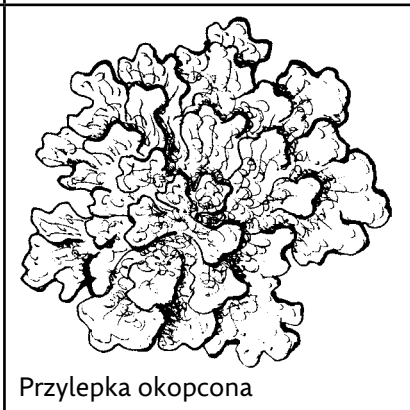
Pustółka pęcherzykowata



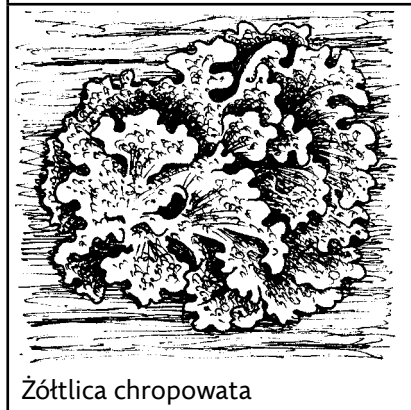
Tarczownica bruzdkowana



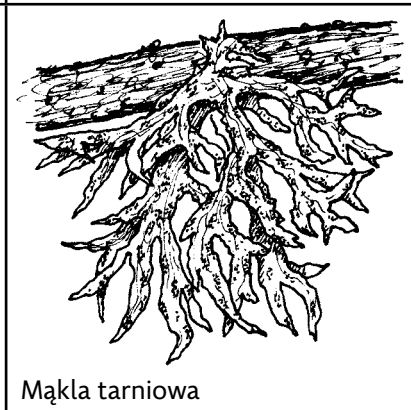
Szarzynka skórzasta



Przylepka okopcona



Żółtlica chropowata



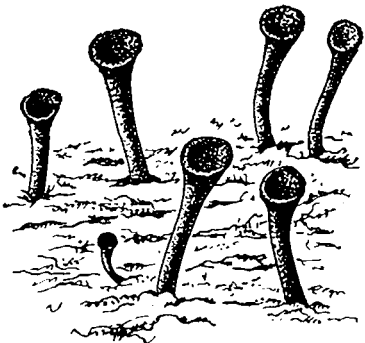
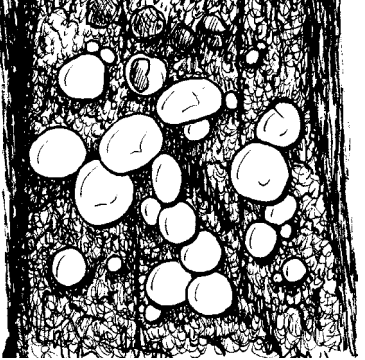

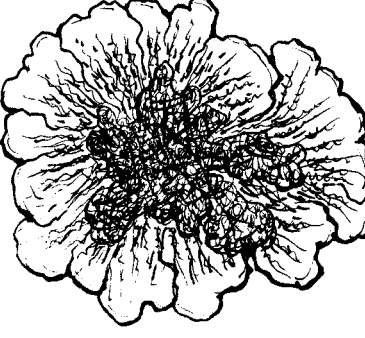

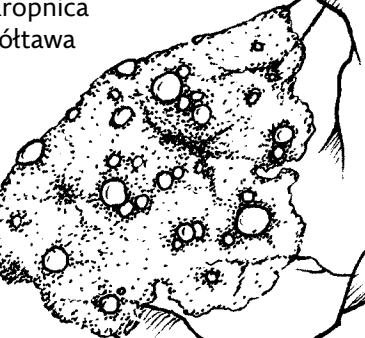
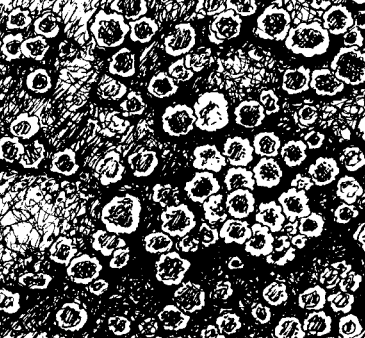
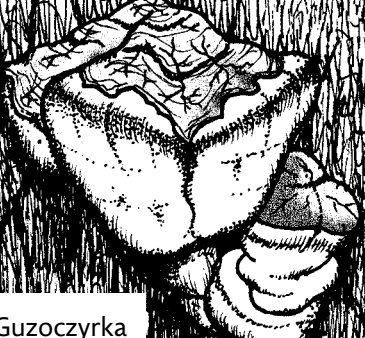

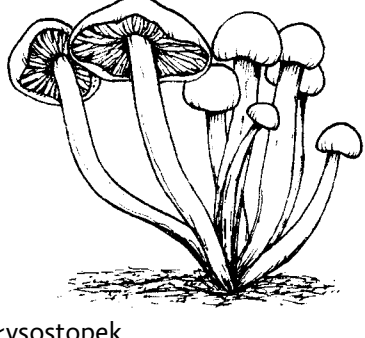
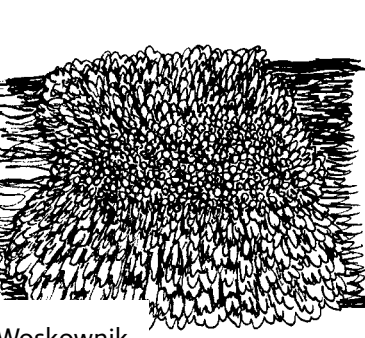
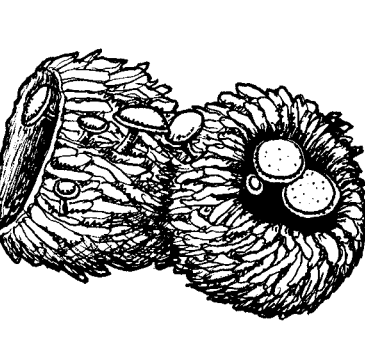
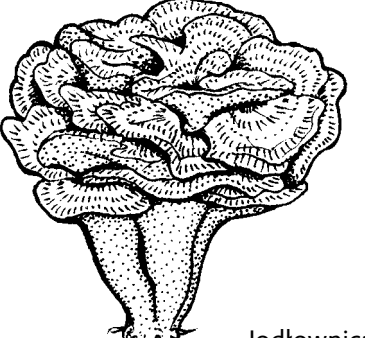

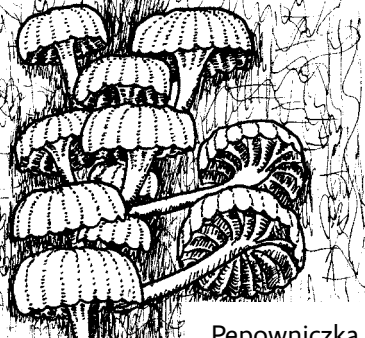
Mąkla tarniowa



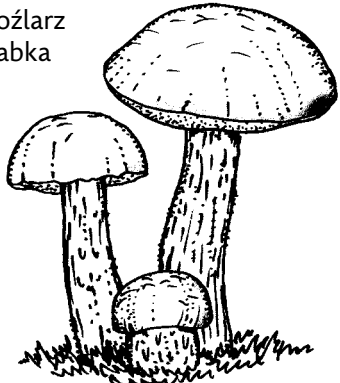
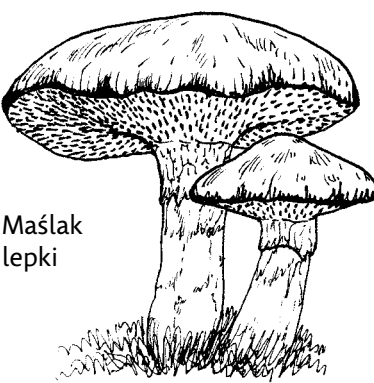

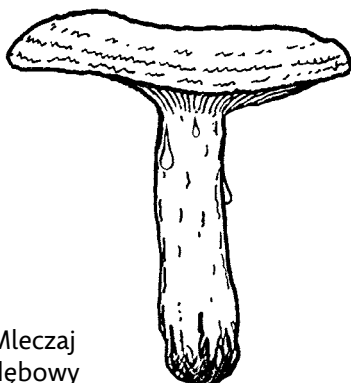
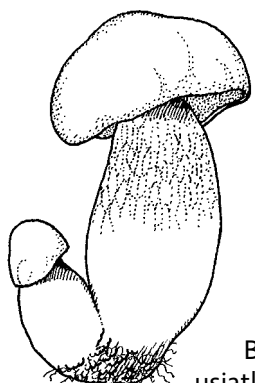
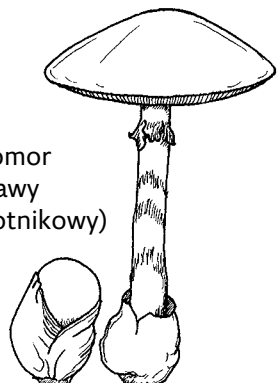
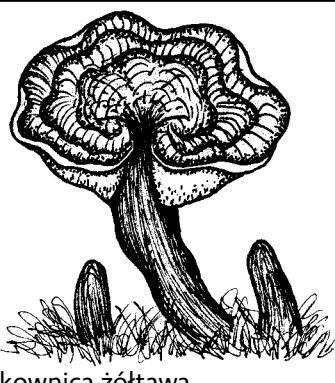

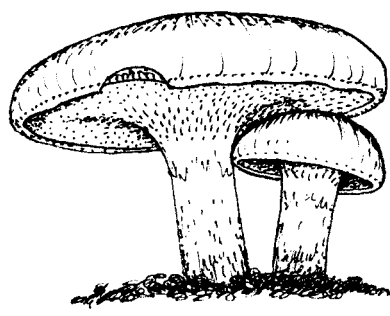
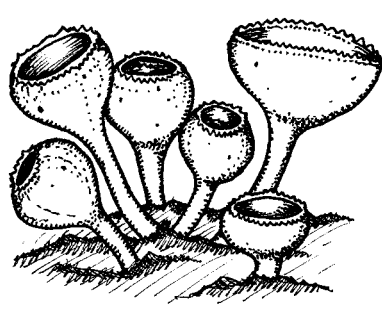

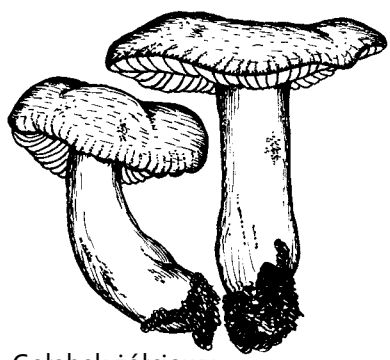
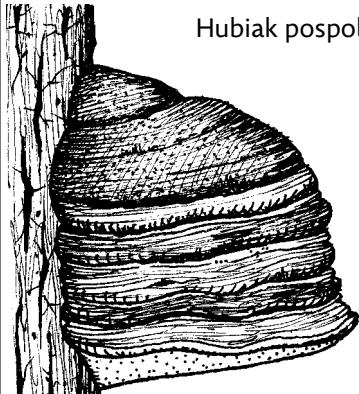

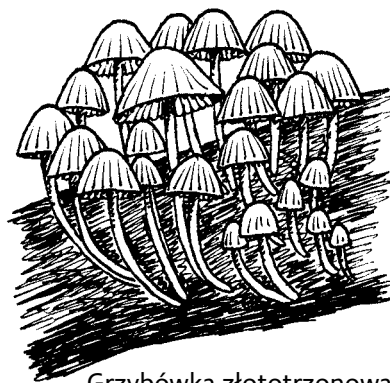
Odnożyca mączysta



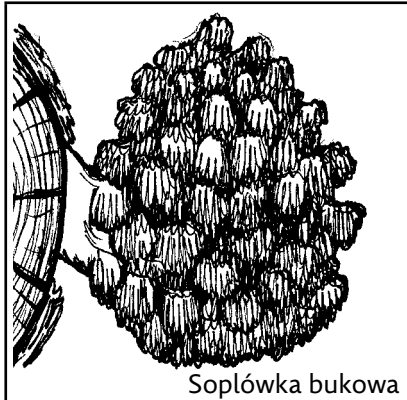
Rysunki gatunków

 <p>Patecznik brązowy</p>	 <p>Czasnik modrozielony</p>	 <p>Obrostnica rzępowata</p>
 <p>Przylepnik złotawy</p>	 <p>Przylepniczka wytworna</p>	 <p>Kropnica żółtawa</p>
 <p>Wgłębniczek wiązowy</p>	 <p>Guzoczka dębowa</p>	 <p>Gmatwek dębowy</p>
 <p>Łysostopek wrzecionowatotrzonowy</p>	 <p>Woskownik zębaty</p>	 <p>Lanzia echinophila</p>
 <p>Jodłownica górską</p>	 <p>Szczeciniak jodłowy</p>	 <p>Pępowniczka dzwonekowata</p>

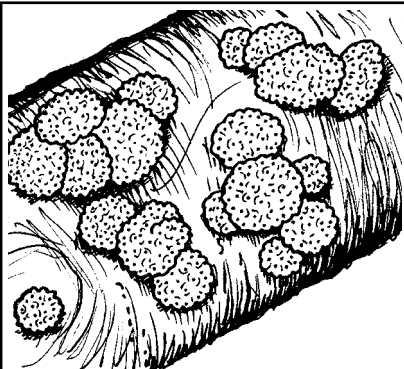


<p>Koźlarz babka</p> 	<p>Maślak lepki</p> 	 <p>Ozorek dębowy</p>
 <p>Mleczaj dębowy</p>	 <p>Borowik usiatkowy</p>	 <p>Muchomor zielonawy (sromotnikowy)</p>
 <p>Lakownica żółtawa</p>	 <p>Mleczaj liliowy</p>	 <p>Lejkoprek olszowy</p>
 <p>Kubianka kotkowa</p>	 <p>Wodnica biała</p>	 <p>Gotąbek żółciowy</p>
 <p>Hubiak pospolity</p>	 <p>Wrośniak garbaty</p>	 <p>Grzybówka złototrzonowa</p>

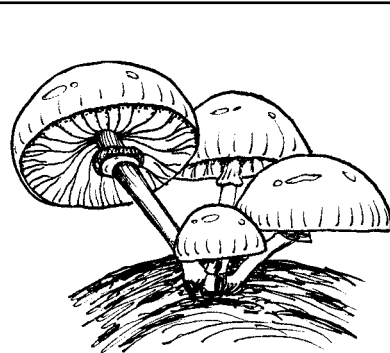
Rysunki gatunków



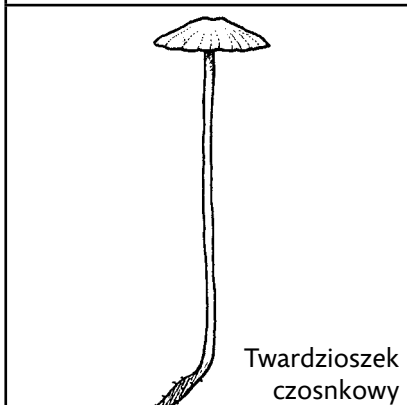
Sopłówka bukowa



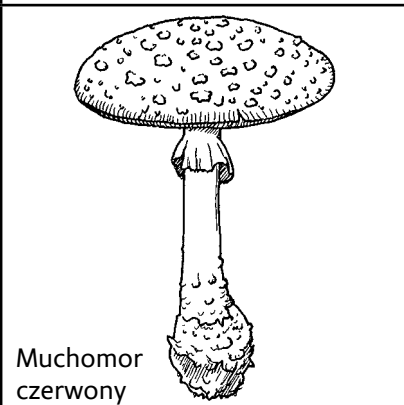
Drewniak szkarłatny



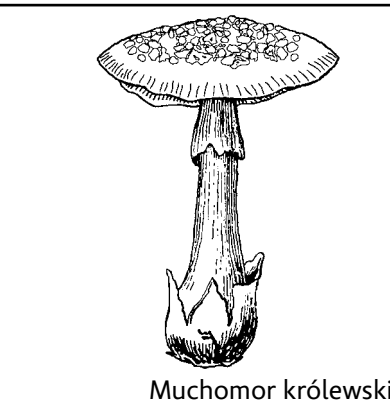
Monetka bukowa



Twardzioszek
czosnkowy



Muchomor
czerwony



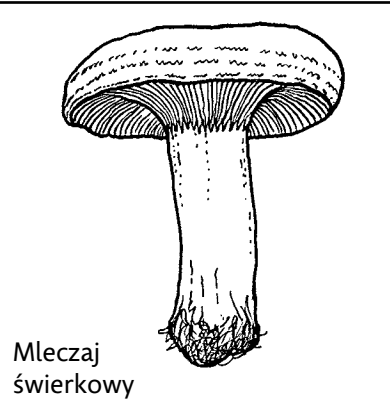
Muchomor królewski



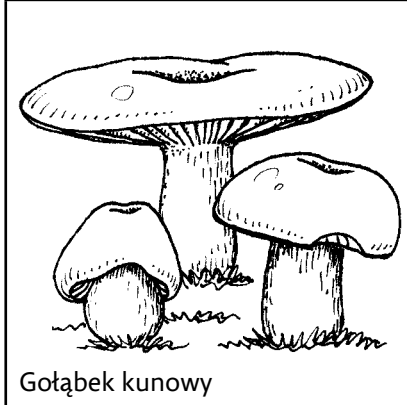
Zastónak



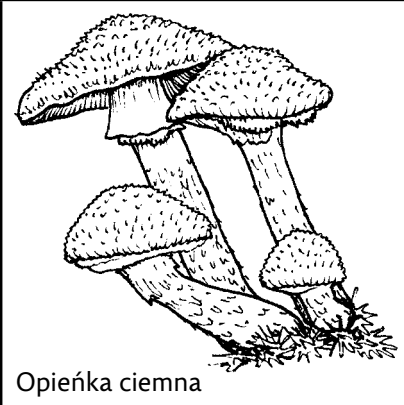
Klejek



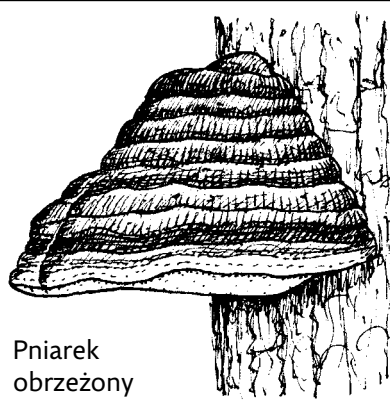
Mleczaj
świerkowy



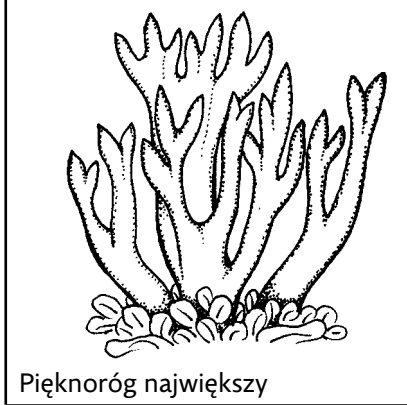
Gołąbek kunowy



Opieńka ciemna



Pniarek
obrzeżony



Pięknoróg największy


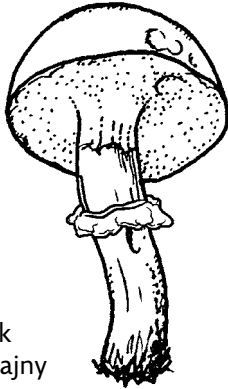
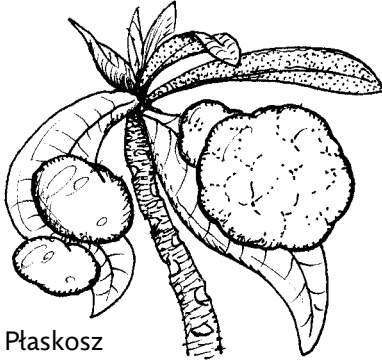
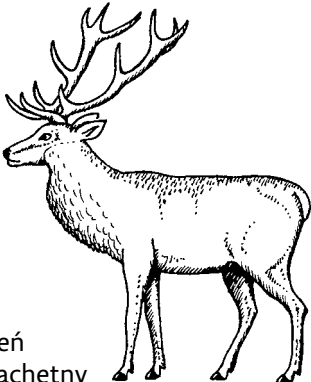
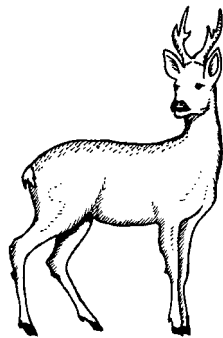
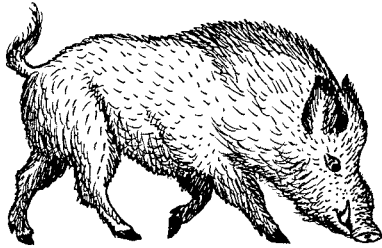
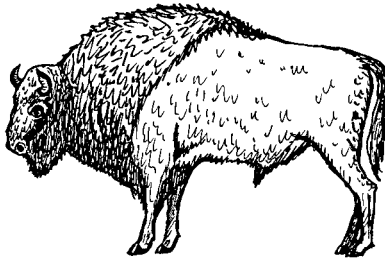


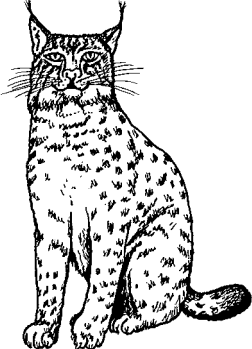
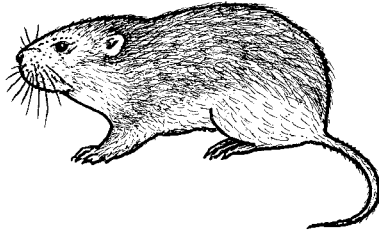

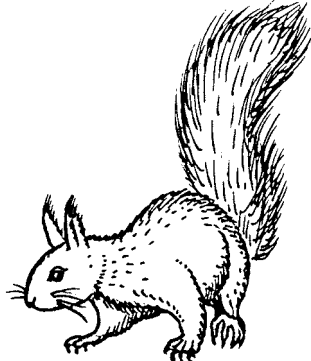

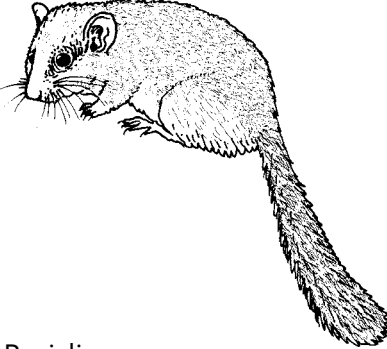


Galaretek
kolczasty





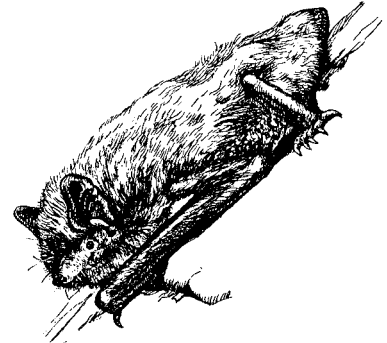


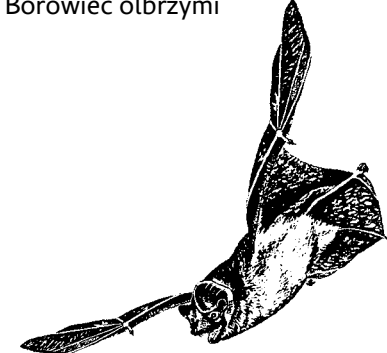
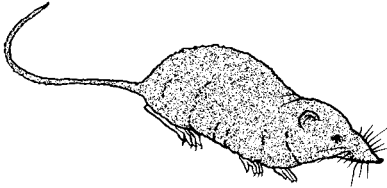
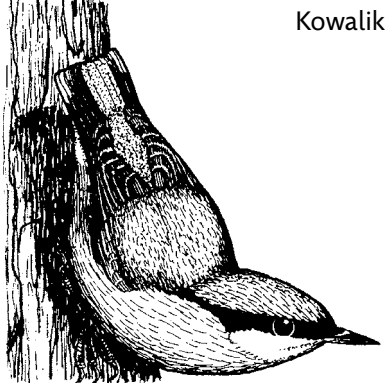
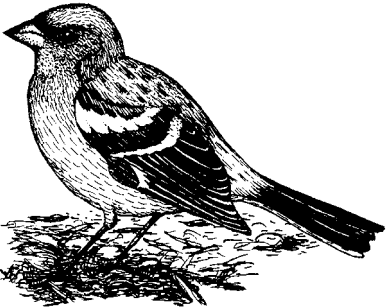
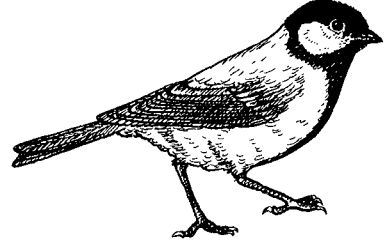
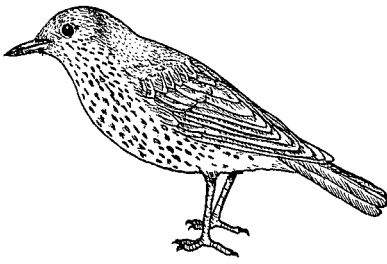
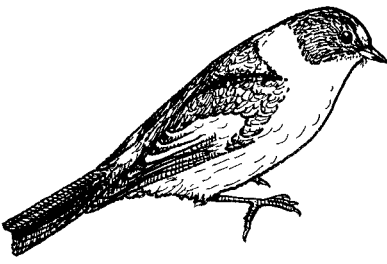



Szyszkówka świerkowa


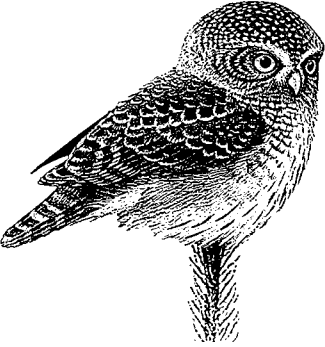

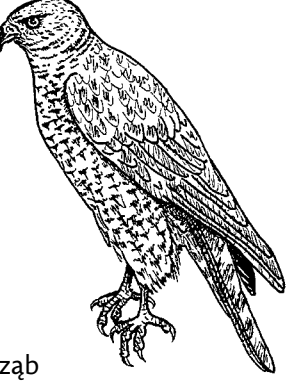


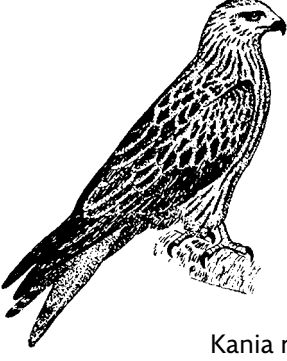
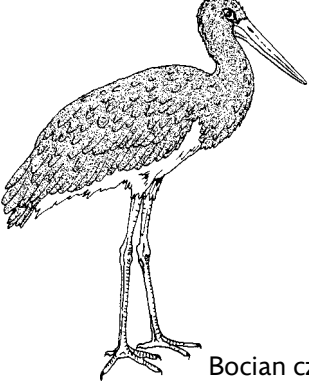
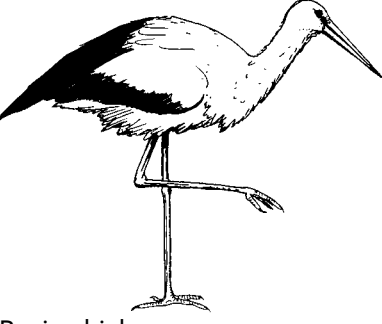
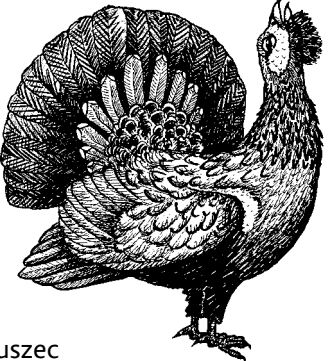
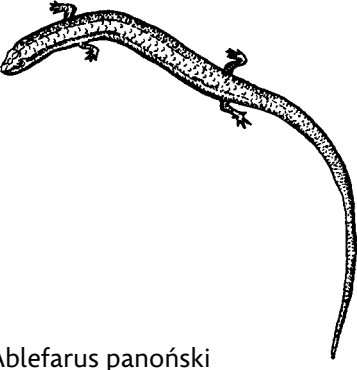
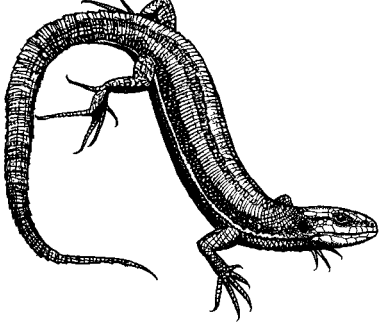
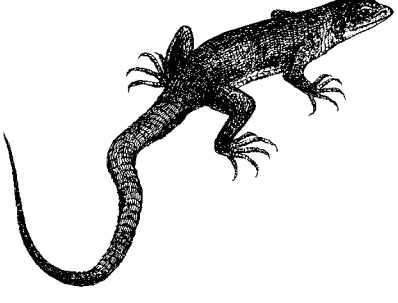
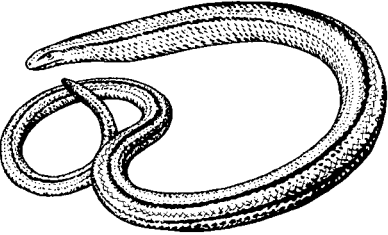
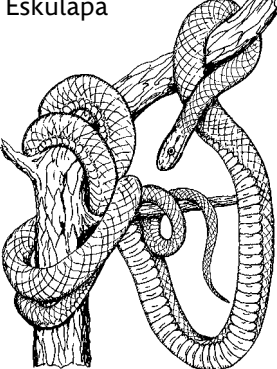


 <p>Różanecznik wschodniokarpacki</p>	 <p>Maślak zwyczajny</p>	 <p>Płaskosz galasowaty różanecznika</p>
 <p>Jeleń szlachetny</p>	 <p>Sarna europejska</p>	 <p>Dzik euroazjatycki</p>
 <p>Żubr europejski</p>	 <p>Wilk szary</p>	 <p>Niedźwiedź brunatny</p>
 <p>Ryś euroazjatycki</p>	 <p>Nornica ruda</p>	 <p>Myszarka leśna</p>
 <p>Wiewiórka pospolita</p>	 <p>Koszatka leśna</p>	 <p>Popielica szara</p>

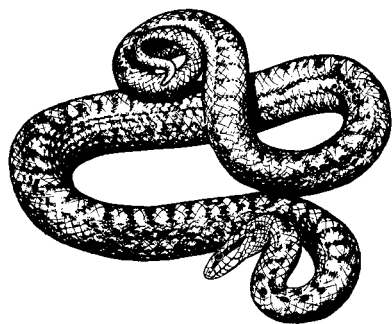
Rysunki gatunków

 <p>Nornik tatrzański</p>	 <p>Nornik zwyczajny</p>	 <p>Nocek wąsatek</p>
 <p>Nocek Bechsteina</p>	 <p>Karlik większy</p>	 <p>Borowiec leśny</p>
 <p>Borowiec wielki</p>	 <p>Borowiec olbrzymi</p>	 <p>Ryjówka górską</p>
 <p>Kowalik</p>	 <p>Zięba</p>	 <p>Bogatka</p>
 <p>Śpiewak</p>	 <p>Muchotłówka białoszyja</p>	 <p>Dzięciół białogrzbiety</p>

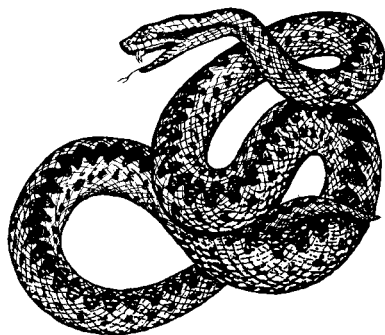


 <p>Dzięcioł trójpalczasty</p>	<p>Sóweczka</p> 	 <p>Puszczyk uralski</p>
 <p>Jastrząb</p>	<p>Orlik krzykliwy</p> 	 <p>Orzeł cesarski</p>
 <p>Kania ruda</p>	 <p>Bocian czarny</p>	 <p>Bocian biały</p>
 <p>Głuszec</p>	 <p>Ablefarus panoński</p>	 <p>Darevska praticola</p>
 <p>Jaszczurka zielona</p>	 <p>Padalec zwyczajny</p>	<p>Wąż Eskulapa</p> 

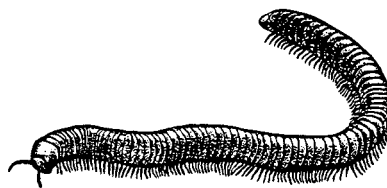
Rysunki gatunków



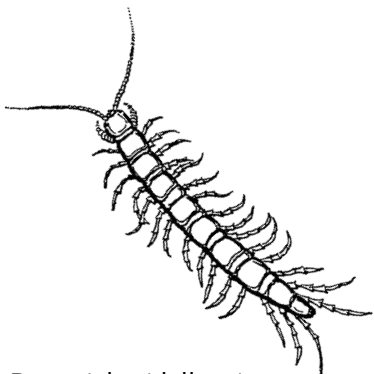
Gniewosz plamisty



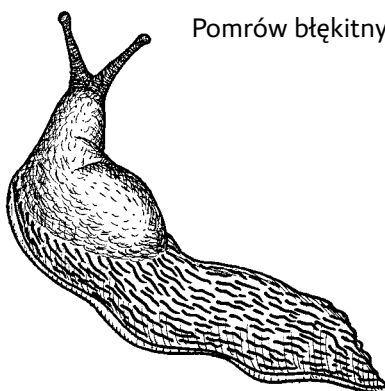
Żmija zygzakowata



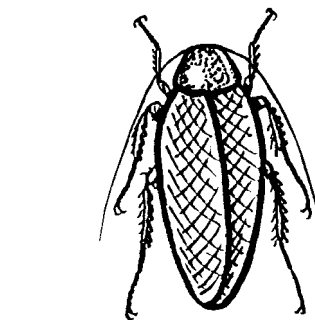
Julus curvicornis



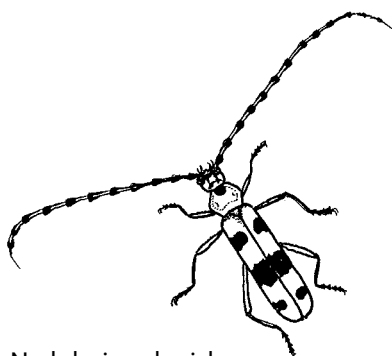
Drewniak widetkowiec



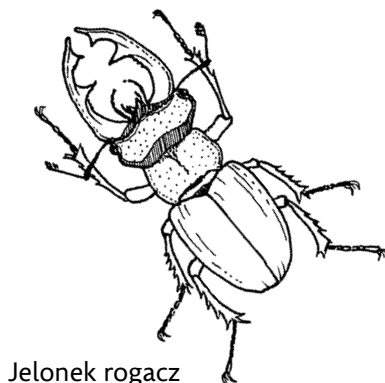
Pomrów błękitny



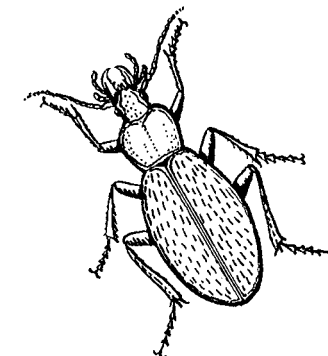
Zadomka leśna



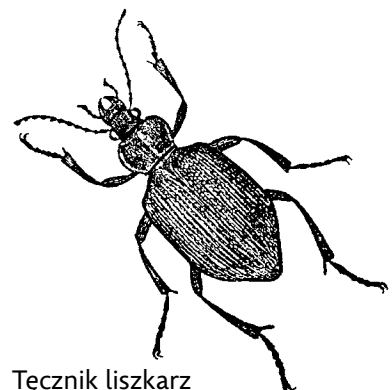
Nadobnica alpejska



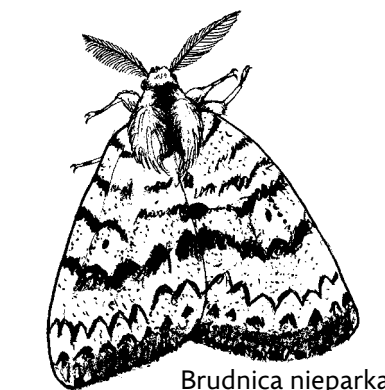
Jelonek rogacz



Biegacz skórzasty



Tęcznik liszkarz



Brudnica nieparka



Galasówka dębiana

Siedliska łąkowe i murawowe Karpat



3.2 Siedliska łąkowe i murawowe Karpat



Pliocenińska szata roślinna Karpat wyginęła w epoce lodowcowej. W okresach zlodowaceń dominowała roślinność typu tundry arktyczno-alpejskiej. Szereg gatunków, które występowały wtedy w Karpatach, przetrwało do naszych czasów na izolowanych stanowiskach, zwykle w piętrze alpejskim i na torfowiskach, jako **gatunki reliktowe**. Tego rodzaju *osobliwością jest reliktowa kolonia glacialnej flory w Białej Wodzie w Małych Pieninach, zajmująca północną ścianę Smolegowej Skały. Należą do niej wapieniolubne, wysokogórskie gatunki: dębik ośmiopłatkowy, konietlica alpejska, pępawa Jacquina, mające tu obecnie jedyne poza Tatrami stanowisko w polskich Karpatach.* (Michalik, 2000, s. 18). W kolejnych okresach międzylodowcowych (interglacjach) panowała roślinność leśna o różnym składzie gatunkowym. Lasy rozprzestrzeniły się również w Karpatach wraz z ociepleniem klimatu w okresie polodowcowym. Bezdrzewne pozostawały m.in. najwyższe szczyty powyżej górnej granicy lasu, strome i urwiste skały, a także tereny podmokłe lub wręcz przeciwnie wyjątkowo suche i gorące.

*O zmianach zasięgu poszczególnych gatunków roślin, formowaniu się zbiorowisk roślinnych i pięter roślinności możemy wnioskować na podstawie badań palinologicznych (**palinologia** – nauka o pyłku roślin i zarodnikach grzybów), analizując kolejne warstwy osadów organicznych zachowanych np. na torfowiskach. W profilach palinologicznych zachowały się również ślady oddziaływania człowieka na przyrodę. Wraz z rozwojem osadnictwa obserwujemy coraz mniejszy udział pyłków gatunków drzewiastych na korzyść pyłków gatunków zielnych i uprawnych.*

Rozwój gospodarki pasterskiej w Karpatach przyczynił się na niektórych obszarach do obniżenia górnej granicy lasu. Powstały ekstensywnie użytkowane, rozległe polany reglowe, a w piętrze pogórza niemal całkowicie zniknęły zbiorowiska leśne – lasy wykarczowano, a zajmowane przez nie grunty zastąpiły łąki, pola uprawne oraz zabudowania. Poważne zmiany przyniósł koniec XX w., w wielu miejscach zaniechano tradycyjnej, ekstensywnej gospodarki powodując tym samym zarastanie cennych i unikatowych półnaturalnych zbiorowisk łąkowych.

Siedliska nieleśne można podzielić na trzy kategorie:

- **siedliska naturalne** występują w miejscach, w których warunki środowiska uniemożliwiają wzrost drzewom, np. roślinność tundrowa na dalekiej północy, zbiorowiska murawowe powyżej górnej granicy lasu w piętrze alpejskim czy ekstremalnie suche siedliska na stromych zboczach skalnych. Są one stosunkowo stabilne i nie są uzależnione od regularnej działalności człowieka, takiej jak koszenie czy wypas,
- **siedliska półnaturalne** powstały w wyniku działalności człowieka, ale działania te nie były tak silne, aby znacząco zmienić ich skład gatunkowy. Ich istnienie jest ściśle związane z regularną działalnością człowieka (koszenie, wypas). W warunkach karpaccich, w piętrze pogórza i piętrach reglowych, po zaniechaniu gospodarowania, w drodze naturalnej sukcesji zarastają lasem,
- **siedliska sztuczne** również powstały w wyniku działalności człowieka, ale jego wpływ był tak intensywny, że ich skład gatunkowy został niemal całkowicie przekształcony, powstały w ten sposób bardzo ubogie zbiorowiska roślinne, zdominowane przez kilka traw i charakteryzujące się znaczną produkcją biomasy.

Zainteresowanie ochroną przyrody koncentruje się głównie na naturalnych i półnaturalnych siedliskach, ponieważ mają one największą wartość pod względem różnorodności biologicznej.



Znaczenie i funkcje

Z punktu widzenia człowieka, podstawową funkcją obszarów trawiastych była niegdyś produkcja biomasy dla zwierząt hodowlanych. Ponieważ w ostatnich latach liczba zwierząt gospodarskich w regionie karpackim drastycznie się zmniejszyła, wiele osób może zadawać sobie podstawowe pytanie: *Po co nam półnaturalne zbiorowiska łąkowe, których utrzymanie wymaga dużego nakładu sił i kosztów np. stałego wypasania i/lub regularnego koszenia z usuwaniem biomasy?* Odpowiadając na to pytanie, zastanówmy się nad różnorodnymi funkcjami ekosystemów trawiastych.

Zbiorowiska trawiaste wpływają na **kształtowanie się mikroklimatu** zwiększając wilgotność powietrza i łagodząc wahania temperatury gleby i powietrza. Zwarta murawa roślin zielnych **chroni glebę przed erozją wodną i wietrzną**, która jest w takich miejscach wielokrotnie mniejsza niż na gruntach ornych. Na terenach podmokłych zbiorowiska łąkowe pełnią **funkcje retencyjne**, spowalniają odpływ wody i **zapobiegają gwałtownym powodziom**. Istotna jest tutaj przede wszystkim rola znajdujących się w dolinach rzecznych zbiorowisk łąkowych. Przekształcenie terenów trawiastych w grunty orne miało bardzo negatywne skutki w niektórych regionach górskich powodując m.in. właśnie erozję gleby i powódzie. Zbiorowiska łąkowe mają ponadto duże zdolności **wychwytywania zanieczyszczeń** – oczyszczają powietrze z pyłów oraz glebę z metali ciężkich. Stanowią naturalną barierę dla spływu zanieczyszczeń (np. nawozów sztucznych) z terenów uprawnych. Potrafią bowiem pobrać znaczne ilości składników pokarmowych np. azotanów, zapobiegając w ten sposób ich przenikaniu do wód powierzchniowych, a co za tym idzie eutrofizacji rzek i jezior.

Naturalne murawy oraz półnaturalne zbiorowiska łąkowe odznaczają się **wyjątkowo dużą różnorodnością biologiczną**, są siedliskiem wielu rzadkich i chronionych gatunków roślin i zwierząt. Na uwagę zasługuje jednak nie tylko wysoka różnorodność gatunkowa tych obszarów ale również wysoka różnorodność genetyczna. Odizolowane obszary górskie są jak wyspy, na których panują specyficzne warunki sprzyjające wykształceniu nowych gatunków roślin. **Gatunki endemiczne w Karpatach rosną głównie w siedliskach murawowych**. Zachowanie tej wysokiej różnorodności biologicznej wymaga jednak utrzymania dotychczasowych sposobów gospodarowania. Badania prowadzone w Bieszczadzkim Parku Narodowym wykazały, że zaniechanie koszenia w ciągu kilkunastu lat doprowadziło do utraty na badanym obszarze nawet do 26 gatunków roślin.

Czy wiesz, że półnaturalne łąki należą do ekosystemów o największej na świecie różnorodności gatunkowej w skali lokalnej? Trudno uwierzyć, że na łąkach Białych Karpat w Czechach w jednym małym kwadracie (20 cm x 20 cm) zmieściły się rośliny należące do 37 różnych gatunków. Jest to krucha, ale dynamiczna mozaika, która rozwijała się przez setki lat współistnienia człowieka z naturą.

Siedliska łąkowe są miejscem bytowania wielu gatunków zwierząt, szczególnie bezkręgowców i ptaków. Ptaki wykorzystują te tereny zarówno jako miejsca lęgowe np. **derkacz** (*Crex crex*), jak i miejsca żerowania np. **orlik krzykliwy** (*Clanga pomarina*) czy **bocian biały** (*Ciconia ciconia*). Bardzo bogata jest też entomofauna, szczególnie licznie występują różne gatunki motyli w tym m.in. chronione i ginące np. **modraszek alkon** (*Phengaris alcon* syn. *Maculinea alcon*) czy **niepylak apollo** (*Parnassius apollo*).

Karpackie łąki są również bogatym **źródłem roślin leczniczych**. Lokalne społeczności od wieków znają te rośliny i wykorzystują je do leczenia różnych chorób. Na bogatych gatunkowo łąkach niemal o każdej porze roku można znaleźć wiele przydatnych w medycynie ludowej ziół. Naturalne środki lecznicze stają się coraz bardziej popularne, więc rośliny lecznicze z karpaczkich łąk mogą być również przedmiotem zainteresowania firm farmaceutycznych. Tym bardziej, że zaledwie ok. 10–15% roślin wyższych zostało jak dotąd przebadane pod kątem zawartych w nich substancji chemicznych.

Łąki i pastwiska stanowią cenny element kształtowanego przez wieki **krajobrazu kulturowego** Karpat. Jest z nimi związana bogata **kultura pasterska** tego regionu, liczne podania, legendy, wierzenia. Mają też ogromne **znaczenie estetyczne**. Mozaika terenów otwartych i lasów jest typowa dla wielu regionów karpaczkich. Łąki pełne kolorowych kwiatów tworzą



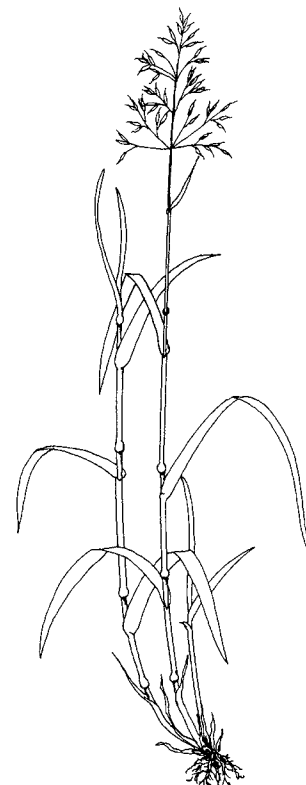
cudowną scenerię, która podnosi **walory turystyczne** (np. wiosenne masowe kwitnienie krokusów). Krajobraz Karpat bez muraw i łąk byłoby znacznie mniej atrakcyjny dla turystów. Istniejące na wysokości, na której normalnie dominują lasy, regłowe polany zapewniają rozległe panoramy i mają wybitne **walory widokowe**, a co za tym idzie, urozmaicają znacznie wędrowniki po górach.



Siedliska

W Karpatach występuje duża różnorodność siedlisk łąkowych i murawowych wynikająca ze zróżnicowania warunków klimatycznych, bogactwa rzeźby terenu, różnego składu chemicznego oraz wilgotności podłoża, a także **wpływu rolniczej działalności człowieka w tym nawożenia**. Ze względu na panujące w tym regionie warunki pogodowe, zwierzęta domowe wypasa się zazwyczaj tylko sezonowo na **PASTWISKACH**. W zimie muszą być karmione w gospodarstwach, dlatego latem należy zgromadzić wystarczającą ilość siana na okres, w którym wypas nie jest możliwy. Z tego powodu **ŁĄKI KOŚNE** są stosunkowo często spotykane w całych Karpatach. Ponadto **typowe w wielu miejscach jest połączenie koszenia i wypasu**. Wypas po skoszeniu zapewnia umiarkowane nawożenie. Najlepsze przykłady łąk kośnych można znaleźć przede wszystkim na obszarach, gdzie nadal zachowała się tradycyjna gospodarka pastwiskowa, takich jak rumuńskie Karpaty.

Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie powstały na żyznych glebach w wyniku wycięcia lasów liściastych i zagospodarowania tych terenów jako świeże łąki kośne, zwykle koszone dwa razy w roku i umiarkowanie nawożone. Skład gatunkowy tych łąk jest dość zróżnicowany i zależy m.in. od zasobności i wilgotności gleby, a także wysokości nad poziomem morza i stosowanych zabiegów gospodarczych. Do tego typu siedlisk należą, spotykane na niżu i w piętrze pogórza bujne **łąki rajgrasowe** zdominowane przez cenne dla rolników trawy pastewne takie jak: **rajgras wyniosły** (*Arrhenatherum elatius*), **kupkówka pospolita** (*Dactylis glomerata*), **kostrzewa łąkowa** (*Festuca pratensis*), **konietlica łąkowa** (*Trisetum flavescens*), **tymotka łąkowa** (*Phleum pratense*) i inne. W celu uzyskania dużej ilości siana na tego typu łąkach stosowano intensywne nawożenie stąd trawom towarzyszy dużo gatunków azotolubnych roślin dwuliściennych np. **barszcz łąkowy** (*Heracleum sphondylium*).



Rajgras wyniosły

W Karpatach, na polanach regłowych, do wysokości ok. 1350 m n.p.m., rozwinęły się żyzne **regłowe łąki mietlikowo-mietlicowe**. Łąki te były koszone raz w roku (koniec lipca, sierpień) na siano, czasem dodatkowo wiosną i jesienią krótko spasane. Ważne jednak, że były również nawożone przez skoszarowane na noc owce i bydło. **Koszar** (przenośną zagrodę) przesuwano i w ten sposób nawożono kolejne miejsca. Łąki mietlikowo-mietlicowe są bardzo bujne i odznaczają się bogatym składem gatunkowym. Dominują trawy np. **mietlica pospolita** (*Agrostis capillaris*) i **kostrzewa czerwona** (*Festuca rubra* agg.). Szczególnie obficie występują tutaj też **przywrotniki** (*Alchemilla* spp.). Jest to również siedlisko **mietczyka dachówkowatego** (*Gladiolus imbricatus*), masowo kwitnącego wczesną wiosną **krokusa spiskiego** (*Crocus scepusiensis*) oraz kwitnącego jesienią, mylonego czasem z krokusem, **zimowita jesiennego** (*Colchicum autumnale*).

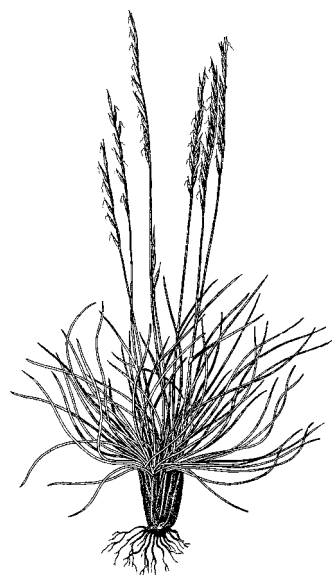
Wyjątkowo bogate zbiorowiska wykształciły się w górach na skałach wapiennych. Przykładem jest umiarkowanie sucha, koszona raz w roku, czasem przepasana, **ciepłolubna łąka pieśnińska** występująca w reglu dolnym w Pieninach (i w znacznie zubożonej formie w Beskidzie Sądeckim i Gorcach). Charakteryzuje się dużą różnorodnością gatunkową, wieloma gatunkami ciepłolubnymi i kserotermicznymi oraz licznym występowaniem **storczyków**, a wśród nich **podkolana białego** (*Platanthera bifolia*), **storczyca kulistej** (*Trausteinera glabosa*), **kukułki szerokolistej** (*Dactylorhiza majalis*).

Do najcenniejszych, półnaturalnych zbiorowisk Europy Środkowej i Polski należą bogate florystycznie **zmiennowilgotne łąki trzęślicowe**, które rozwijają się na bardzo zróżnicowanym podłożu, w miejscach o **zmiennym poziomie wód gruntowych w ciągu roku (wysokim wiosną i jesienią, niskim latem)**. Ich powstanie bywa efektem osuszenia torfowisk przejściowych lub niskich. Na wykształcenie łąk trzęślicowych ogromny wpływ miał specyficzny sposób użytkowania. Koszono je jesienią co kilka lat (3–5), zapewne gdy nie udały się zbiory siana z cenniejszych łąk, a ponadto praktycznie ich nie nawożono. Są to siedliska coraz rzadsze, ponieważ jako mało wydajne albo zostają porzucone albo zamienione na użytki zielone o większym znaczeniu gospodarczym. Oprócz stałego składnika jakim jest trawa **trzęślica modra** (*Molinia caerulea*), występują tam też m.in. **kosaciec syberyjski** (*Iris sibirica*), **goryczka wąskolistna** (*Gentiana pneumonanthe*), **sierpik barwierski** (*Serratula tinctoria*).

Na żyznych siedliskach, w których poziom wód gruntowych na wiosnę dochodzi na powierzchnię wykształciły się **łąki ostrożeńiowe** – wilgotne łąki kośne z łąkami kwitnącego na fioletowo, stosunkowo wysokiego, **ostrożenia łąkowego** (*Cirsium rivulare*). W siedlisku tym występują również m.in. **rdest węzownik** (*Polygonum bistorta*) oraz kwitnąca wczesną wiosną **knieć górską** (*Caltha latea*) zwana kaczeńcem. W miejscach mocno zawilgoconych pojawiają się **łąki ziołoroślowe** np. z **wiązówką błotną** (*Filipendula ulmaria*). W piętrach reglowych na podłożu wapiennym, w miejscach o całorocznym wysokim poziomie wód gruntowych bogatych w składniki odżywcze, rozwinęły się **młaki górskie** będące **eutroficznymi torfowiskami niskimi**. Są one najczęściej użytkowane kośnie (mokre łąki kośne) ale uważa się je za zbiorowiska naturalne. Występują tu między innymi **kozłek całolistny** (*Valeriana simplicifolia*) oraz liczne gatunki z rodziny ciborowatych (*Cyperaceae*) jak **węlnianka szerokolistna** (*Eriophorum latifolium*) i **turzyce** (*Carex* spp.). Wyjątkowo intrygującym gatunkiem jest owadożerny **tłustosz zwyczajny** (*Pinguicula vulgaris*). Oprócz torfowisk niskich spotykamy również torfowiska wysokie i przejściowe (patrz rozdział 3.3 *Wodne i mokradłowe siedliska w Karpatach*).

Murawy zalewowe są typowe dla obszarów zalewowych większych rzek, występują np. na żyznych mulistych osadach na kamieńcach rzek karpaccich m.in. Dunajca. Murawy zalewowe użytkuje się gospodarczo – wypasa lub kosi. Typowym siedliskiem są intensywnie deptane i nawożone oraz nisko wyszczypanywane przez gęsi tzw. **gęsie pastwiska** – z trawą **mietlicą rozłogową** (*Agrostis stolonifera*), żółtymi płatkami kwitnącej wczesnym latem **rzepichy leśnej** (*Rorippa sylvestris*) oraz **pięciornikiem gęsim** (*Potentilla anserina*) o srebrzysto-zielonych liściach. Ważne gospodarczo są łąki kośne zdominowane przez **wyczyńca łąkowego** (*Alopecurus pratensis*). Miejsca narażone na długotrwałe zalewanie zajmują **zbiorowiska szuwarowe** zwykle zdominowane przez jeden gatunek np. **turzycę zaostrzoną** (*Carex acuta*), **turzycę brzegową** (*Carex riparia*), **trzcinę pospolitą** (*Phragmites australis*) lub **mozgę trzcinową** (*Phalaris arundinacea*).

Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe rozwijają się na glebach ubogich powstałych po wykarczowaniu lasów lub zdegradowaniu łąk kośnych (koszenie i wypas przy braku wystarczającego nawożenia). W Beskidach występują **zachodniokarpaccie murawy bliźniczkowe**, które na polanach reglowych zostały **ukształtowane w wyniku gospodarki pasterkiej** ale bez koszarzenia zwierząt. Naturalnie natomiast występują w piętrze subalpejskim tworząc mozaikę z kosodrzewiną. Murawa bliźniczkowa jest niska i dość zbita, dominuje w niej **bliźniczka psia trawka** (*Nardus stricta*) – stąd większość odmian tej murawy bywa nazywana **psiarą**. Z innych traw występują także: **śmiałek darniowy** (*Deschampsia caespitosa*), **kostrzewa czerwona** (*Festuca rubra* agg.) i **tomka wonna** (*Anthoxanthum odoratum*). Udział roślin dwuliściennych jest niewielki. W miejscach suchych o wyjątkowo ubogiej glebie pojawiają się płaty **borówki brusznicy** (*Vaccinium vitis-idaea*), **wrzosu pospolitego** (*Calluna vulgaris*) i **jałowca pospolitego** (*Juniperus communis*). Na brzegach poduszonych torfowisk wysokich można spotkać tzw. **mokrą psiarę**.



Bliźniczka psia trawka



Murawy bliźniczkowe tworzą zwykle mozaikę z innymi siedliskami m.in. wspomnianymi łąkami mietlicowo-mieczykowymi, w wilgotniejszych miejscach z łąką ostrożeńową, łąką ziołoroślową lub eutroficzną młaką górską, w silnie nawożonych miejscach, np. przy szafasach z łąkami **szczawiu alpejskiego** (*Rumex alpinus*), a w wyżej położonych z **borówczyskami**.

Pastwiska z bliźniczką psią trawką występują na dużych obszarach w Karpatach, mimo że w Europie Zachodniej są stosunkowo rzadkie. Stało się tak, ponieważ rolnictwo w regionie karpaccim nie było tak intensywne jak w zachodniej części Europy. W Karpatach nadal stosowane są tradycyjne techniki wypasu, które sprzyjają zachowaniu bogatych gatunkowo pastwisk. We wschodnich Karpatach, istnieją jeszcze np. pastwiska, na których pasą się półdzikie konie, bardzo rzadkie w innych częściach Europy. W ostatnich dziesięcioleciach liczba bydła i owiec znacznie się jednak zmniejszyła, w związku z czym wiele pastwisk zostało opuszczonych i obecnie jest w różnym stadium sukcesji zarastając powoli borówką czarną, krzewami i drzewami.

Jednym z najcenniejszych typów siedlisk na terenie Karpat są **MURAWY KSEROTERMICZNE**. Ich znaczenie jest dużo większe niż obszar, który obejmują. Jeśli weźmiemy pod uwagę liczbę endemicznych i zagrożonych gatunków, siedliska te znajdują się na szczycie listy, wraz z murawami wysokogórskimi. Murawy kserotermiczne są nieleśnymi zbiorowiskami roślinnymi występującymi w miejscach wybitnie ciepłych, suchych i nasłonecznionych. Zajmują niewielkie powierzchnie na podłożu zasobnym w węglan wapnia, zwykle na stromych stokach o wystawie południowej. Rozpowszechnione są głównie w południowej i południowo-wschodniej Europie. W Polsce są najczęściej zbiorowiskami półnaturalnymi, a ich powstanie jest związane z działalnością człowieka (wypas, wypalanie). W naszych warunkach nie są zbiorowiskiem klimaksowym (czyli ostatnim etapem sukcesji), a ponieważ obecnie stanowią głównie nieużytki, bez prowadzenia zabiegów ochrony czynnej (wycinanie krzewów, wypas) zarastają.

Gatunki związane z murawami kserotermicznymi występującymi w Polsce oraz Europie Zachodniej mają charakter **reliktów postglacjalnych**. Przybyły do nas z południa Europy w okresie czasowego ocieplenia klimatu po ustąpieniu lodowca, korzystając z braku rozwiniętej roślinności leśnej. Do naszych czasów przetrwały dzięki panującym w niektórych miejscach **ekstremalnym warunkom abiotycznym oraz gospodarce człowieka**. Cechuje je bardzo duża różnorodność biologiczna nic więc dziwnego, że te murawy kserotermiczne, które są ważnymi stanowiskami storczyków, są siedliskiem priorytetowym w Unii Europejskiej. W Polsce typem siedliska (zgodnie z podziałem zawartym w dyrektywie siedliskowej) obejmującym murawy kserotermiczne są **półnaturalne, suche murawy i zarośla na podłożu wapiennym**, do których zaliczamy kilka podtypów w tym m.in. murawy naskalne i murawy kwietne. Interesującymi gatunkami owadów związanymi m.in. z murawami kserotermicznymi są np. **modliszka zwyczajna** (*Mantis religiosa*) oraz piękne, duże motyle: **paź królowej** (*Papilio machaon*) oraz **paź żeglarz** (*Iphiclides podalirius*).



łąka sucha

W kotlinie wewnątrzkarpackiej występuje specyficzny klimat, raczej kontynentalny z zimnymi zimami i gorącymi latami. Taki klimat, w połączeniu z wysokim poziomem wód gruntowych, zasoleniem i wypasem, stwarza odpowiednie warunki do występowania **słonnych łąk z halofilnymi gatunkami roślin**. Są one stosunkowo bogate w gatunki, wśród których dominują te, tolerujące wypas w warunkach wilgotnych, np. **mietlica rozłogowa** i **pięciornik gęsi**.

Naskalne murawy ciepłolubne porastają w luźnych kępach strome ściany, szczeliny i półki skał wapiennych o różnych ekspozycjach. Dominuje trawa **kostrzewa blada** (*Festuca pallens*), której towarzyszą m.in. **czosnek skalny** (*Allium montanum*), **rojownik pospolity** (*Jovibarba sobolifera*) czy **goździk kartuzek** (*Dianthus cartusianorum*). Występują gatunki górskie i reliktu glacialne – **kozłek trójlistkowy** (*Valeriana tripteris*) i **skalnica gronkowa** (*Saxifraga paniculata*).

W Pieninach bardzo cennym gatunkiem jest **pszonak pieniński** (*Erysimum pienenicum*) – **endemit pieniński** rosnący tylko na 4 stanowiskach m.in. na Górze Zamkowej w Czorszynie. Siedlisko to w polskich Karpatach występuje wyłącznie w obrębie Pienińskiego Pasa Skałkowego.

Kwietne murawy kserotermiczne pokrywają zwykle pagórki, zbocza wąwozów, czasem piargi, skarpy, lub nasypy kolejowe. Są bardzo zróżnicowane pod względem warunków siedliskowych i bogate florystycznie, a w ich składzie mogą być obecne liczne gatunki należące do rodziny storczykowatych (*Orchidaceae*). Występują tu m. in. **stokłosa prosta** (*Bromus erectus*), **kłosownica pierzasta** (*Brachypodium pinnatum*) i **lebiotka pospolita** (*Origanum vulgare*). Charakterystycznymi gatunkami są m.in. **czyścica storzyszek** (*Clinopodium vulgare*) i **oman szlachtawa** (*Inula conyza*). Jest to również siedlisko **rozchodnika wielkiego** (*Sedum maximum*) – rośliny żywicielskiej gąsienic bardzo rzadkiego **niepylaka apollo** (*Parnassius apollo*) – motyla w ostatniej chwili uratowanego przed wymarciem na terenie polskich Karpat.

Inny typ siedliska czyli **subpannońskie murawy stepowe**, występuje licznie np. na Słowacji (co można sprawdzić wpisując kod lub nazwę siedliska (po angielsku) w wyszukiwarce obszarów Natura 2000 na stronie: <https://natura2000.eea.europa.eu/>, dostęp 06.06.2022 r.). Subpannońskie murawy stepowe wykształcają się na stromych zboczach o wystawie południowej i mogą być pochodzenia naturalnego lub półnaturalnego. Są zwykle zdominowane przez trawy o wąskich liściach, takie jak **kostrzewa walezyjska** (*Festuca valesiaca*), **kostrzewa bruzdkowana** (*Festuca rupicola*), a także **wiechlina badeńska** (*Poa badensis*). Bardzo atrakcyjne są gatunki z rodzaju **ostnica** (*Stipa*) oraz **złotobród dziwny** (*Chrysopogon gryllus*), czyli wysoka trawa powszechnie występująca na nasłonecznionych zboczach w Karpatach Wschodnich. Niektóre gatunki turzyc tworzą kępy, które umożliwiają kolonizację płytkich gleb, np. **turzyca niska** (*Carex humilis*). Oprócz traw i turzyc, na tego typu murawach rośnie bardzo dużo roślin o dużych, kolorowych kwiatach, takich jak **chaber ciemnopurpurowy** (*Centaurea atropurpurea*) czy **milek wiosenny** (*Adonis vernalis*).

Typowe dla piętra subalpejskiego w Karpatach (1500–1800 m n.p.m.) są **karpackie zarośla kosodrzewiny** (występujące w postaci zwartych płatów) stanowiące naturalne przejście między borami świerkowymi regla górnego a wysokogórkimi murawami alpejskimi. Buduje je głównie krzewiasta **sosna kosa** – **kosodrzewina** (*Pinus mugo*). W runie na podłożu wapiennym większy jest udział gatunków ziołoroślowych natomiast na ubogim podłożu krystalicznym – borowych. W dolnych partiach piętra rosną coraz rzadsze biogrupy świerków, w górnych kosodrzewina maleje i powoli ustępuje miejsca murawom piętra alpejskiego. Kosodrzewinie często towarzyszy **wierzba słańska** (*Salix silesiaca*), **brzoza karpacka** (*Betula carpatica*) oraz **porzeczka skalna** (*Ribes petraeum*). W polskich Karpatach dobrze zachowane piętro kosodrzewiny występuje w Tatrach, na Babiej Górze i słabiej rozwinięte na Pilsku.

Siedliska wilgotne i mokre w sąsiedztwie potoków i źródeł, na stosunkowo żyznych podłożach zajmują **ZIOŁOROŚLA subalpejskie i reglowe**, czyli naturalne zbiorowiska wysokich bylin o dużych liściach, grubych łodygach i często z daleka rzucających się w oczy kolorowych kwiatach. Występują na różnych wysokościach od regla dolnego po piętro halne, ale głównie związane są z piętrem kosodrzewiny. Tworzą niewielkie i zwykle bogate płaty roślinności, w których spotkamy m.in. **miłosną górską** (*Adenostyles alliariae*), **modrzyka górskiego** (*Cicerbita alpina*), **omięga górskiego** (*Doronicum austriacum*), **tojad mocny** (*Aconitum firmum*). Uboższe w gatunki i zajmujące znacznie większe powierzchnie są ziołorośla paprociowe z dominującą paprocią **wietlicą alpejską** (*Athyrium disten-tifolium*). W piętrach reglowych wzdłuż potoków górskich i na stromych stokach w miejscu wycieku wody występują ziołorośla z dominującymi **lepieźnikami** (*Petasithes* spp.).



Łąka wilgotna



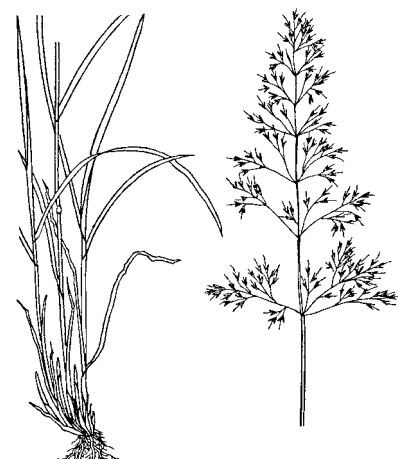
Wilgotniejsze miejsca gdzie ścieka woda i dłużej zalega pokrywa śnieżna w piętrze alpejskim zajmują **TRAWOROŚLA** czyli zbiorowiska zbudowane głównie z wysokich, szerokolistnych traw. W piętrze subalpejskim traworośla porastają również strome lawiniaste zbocza i żleby. Na podłożu zasobnym w węglan wapnia rozwijają się bardzo bogate pod względem florystycznym traworośla z dominującą **kostrzewą karpacką** (*Festuca carpatica*), w których spotkamy również np. **goździka okazałego** (*Dianthus speciosus*). Na podłożu bezwapiennym rozwijają się stosunkowo ubogie traworośla z panującym **trzcinnikiem owłosionym** (*Calamagrostis villosa*) oraz występującą tutaj również **goryczką kropkowaną** (*Gentiana punctata*). Innym gatunkiem często rosnącym w traworoślach, szczególnie na porębach w piętrach reglowych, jest **trzcinnik leśny** (*Calamagrostis arundinacea*).



Kostrzewa karpacka

Gdybyśmy chcieli wskazać grupę siedlisk w Karpatach, w której występuje najwięcej endemitów karpackich, to prawdopodobnie wybralibyśmy **MURAWY WYSOKOGÓRSKIE**. Piętra subalpejskie i alpejskie nie są w Karpatach rozmieszczone w sposób ciągły, tworzą jedynie izolowane wyspy w najwyższych partiach gór (na Słowacji, w Polsce, na Ukrainie i w Rumunii) co sprzyja ewolucji nowych gatunków. Roślinność w tych piętrach jest bardzo zróżnicowana w zależności od rodzaju podłoża, wysokości nad poziomem morza oraz głębokości gleby.

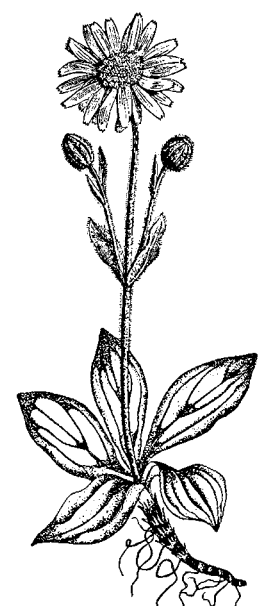
Wysokogórskie murawy acydofilne hal i połonin, z dominującym zespołem **situ skuciny** (*Juncus trifidus*) i **boimki dwurzędowej** (*Oreochloea disticha*) występują w Karpatach w piętrze alpejskim na podłożu bezwapiennym (w Polsce w Tatrach, na Babiej Górze i w Bieszczadach). Jesienią można je rozpoznać po rdzawym zabarwieniu situ. Głównie spotkamy tu gatunki jednoliścienne, obok dwóch wymienionych powyżej, częsta jest również **kostrzewa niska** (*Festuca airoides*). Duży jest udział gatunków alpejskich o niewielkich rozmiarach i barwnych, przywabiających nieliczne na tej wysokości owady kwiatów oraz różnych przystosowaniach do życia w warunkach wysokogórskich (patrz podrozdział *Przystosowania roślin do życia w górach*) np. rosnąca łańcuchowo **śasanka alpejska** (*Anemone alpina* syn. *Pulsatilla alba*) czy **pierwiosnek maleńki** (*Primula minima*). Murawy te niegdyś były wypasane ale nie zmieniło to ich składu gatunkowego.



Trzcinnik leśny

Szczególnie dużą wartość przyrodniczą mają murawy w **Bieszczadach** w tzw. **piętrze połonin** rozciągającym się powyżej górnej granicy lasu, gdzie mimo stosunkowo niewielkiej wysokości n.p.m. występuje dużo gatunków alpejskich takich jak np. **turzyca dacka** (*Carex dacica*) czy **różeniec górski** (*Rhodiola rosea*) oraz subalpejskich, jak np. **arnika górską** (*Arnica montana*) czy **pełnik alpejski** (*Trollius altissimus*). Bieszczady jako jedyne w polskich Karpatach należą do Karpat Wschodnich i odznacza je duża odmienność florystyczna w stosunku do Karpat Zachodnich przejawiająca się m.in. udziałem gatunków wschodniokarpickich np. **fiołka dackiego** (*Viola dacica*).

Bieszczady posiadają też wyjątkowy układ pięter roślinności uwarunkowany w dużej mierze specyficznym klimatem. Suche i ciepłe wiatry południowe wiejące znad Niziny Węgierskiej znacznie obniżają przebieg klimatycznej granicy lasu (ok. 1150 m n.p.m., podczas gdy np. w Tatrach ok. 1550 m n.p.m.) i powodują brak górnoreglowych borów świerkowych. Dodatkowo, mimo naturalnego pochodzenia połonin, ich powierzchnia została znacznie powiększona w wyniku działalności człowieka (wypas, karczowanie zarośli **olszy zielonej** *Alnus viridis* oraz górnych partii bukowych lasów dolnoreglowych).



Arnika górską

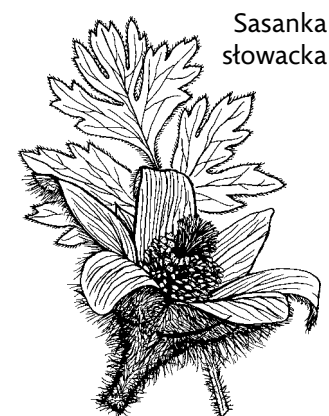
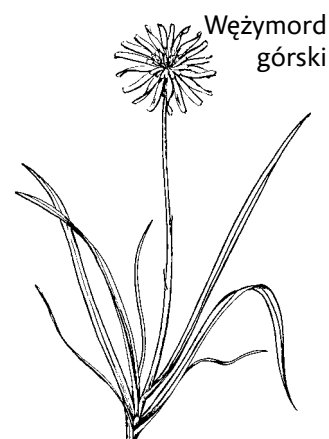
Pasterstwo przyczyniło się też do ukształtowania półnaturalnych zbiorowisk roślinnych. Do lat 50. XX w., czyli do czasu wysiedlenia tamtejszych mieszkańców i ustania gospodarki pasterskiej, ponad 50% połonin pokrywały półnaturalne **bieszczadzkie murawy bliźniczkowe**. Obecnie, przy braku użytkowania, w wyniku szybkiej sukcesji zwykle w kierunku borówczysk lub traworośli, jest to zaledwie 1%. Murawy bliźniczkowe, podobnie jak inne bieszczadzkie zbiorowiska roślinne, charakteryzuje występowanie gatunków wschodniokarpackich np. **wężymorda górskiego** (*Scorzonera rosea*) i **goździka skupionego** (*Dianthus compactus*).

Dla turystów najbardziej malownicze są **nawapienne murawy wysokogórskie** występujące najczęściej w piętrze kosodrzewiny i w piętrze subalpejskim (ale również w piętrach reglowych). Są one bardzo bogate pod względem florystycznym – w Tatrach Zachodnich można tu spotkać ok. 100 gatunków roślin naczyniowych. Murawy te zajmują półki skalne, piargi i strome zbocza często na dużych powierzchniach. W okresie kwitnienia roślin są niezwykle barwne. Rosną tutaj m.in. **sesleria skalna** (*Sesleria albicans*), **turzyca mocna** (*Carex firma*), **kostrzewa pstra** (*Festuca varia*), **turzyca zawsze zielona** (*Carex sempervirens* subsp. *tatorum*), **ostróżka tatrzańska** (*Delphinium oxysepalum*). Jest to również miejsce występowania reliktywów np. **dębika ośmiopłatkowego** (*Dryas octopetala*) i endemitów np. **skalnicy tatrzańskiej** (*Saxifraga wahlenbergii*). Na jedynym polskim stanowisku rośnie tu również **sasanka słowacka** (*Anemone slavica*). Wygląd i skład gatunkowy zależy w dużym stopniu od rodzaju podłoża, ilości gleby oraz wysokości nad poziomem morza. Obok opisanych powyżej tatrzańskich muraw wysokogórskich, siedliska tego typu wykształciły się w polskich Karpatach również na Babiej Górze (mniej więcej od wysokości 1650 m n.p.m.) gdzie tworzą mniejsze lub większe płyty na półkach skalnych i urwiskach. Występuje tu m.in. biało kwitnący **zawilec wielkokwiatowy** (*Anemone narcissiflora*).

Specyficzne murawy naskalne wykształciły się w Pieninach, gdzie niewielkimi płatami porastają wapienne strome ściany i półki skalne tych niewysokich gór. **Pienińska górską murawa naskalna** jest zespołem endemicznym dla Pienin czyli w takim składzie gatunkowym nie występuje nigdzie indziej na świecie. Rośliną dominującą jest tutaj **sesleria skalna** (*Sesleria albicans*). Prawdziwą osobliwość stanowi endemit pieniński i jednocześnie relikwyt sprzed około 3 mln. lat czyli **mniszek pieniński** (*Taraxacum pienanicum*). Bardzo ciekawym gatunkiem jest również relikwytowa **chryzantema Zawadzkiego** (*Dendranthema zawadskii*), pospolita na Syberii, a w Polsce posiadające swe jedyne stanowisko właśnie w Pieninach. Inne interesujące gatunki to: **pszonak Wittmanna** (*Erysimum witmannii*), **oset siny** (*Carduus defloratus* subsp. *glaucus*), czy kwitnąca wiosną na żółto **smagliczka skalna** (*Aurinia saxatilis*). Pienińska górską murawa naskalna jest zbiorowiskiem naturalnym i dzięki swojej niedostępności nie została przekształcona przez człowieka.

W Karpatach istnieje długa tradycja wypasu zwierząt hodowlanych na większych wysokościach. Przetrwała ona do dziś, głównie w Karpatach Wschodnich, ale tendencja w ostatnich latach jest silnie spadkowa. W związku z tym niektóre wysokogórskie murawy położone w strefie subalpejskiej, borykają się z problemem sukcesji wtórnej. Wkraczają na nie wysokie trawy, np. **trzcinnik** (*Calamagrostis* sp.) lub krzewinki np. **borówka czarna**. Naturalne murawy występujące w piętrze alpejskim mogą przetrwać bez gospodarki pasterskiej, ale są bardzo wrażliwe na masową turystykę i zmiany klimatyczne. W związku z tym należą niestety obecnie do jednych z najbardziej zagrożonych siedlisk w Karpatach.

Do siedlisk wyjątkowo **ekstremalnych** należą **siedliska wyleżyskowe** występujące w najwyższych pasmach Karpat. Roślinność wyleżyskowa rozwija się zwykle w niewielkich zagłębieniach terenu pod ścianami skalnymi, w miejscach charakteryzujących się bardzo długim zaleganiem pokrywy śnieżnej, dużą wilgotnością (woda z topniejącego śniegu) oraz bardzo krótkim





(3–4 nawet 1,5 miesiąca) okresem wegetacyjnym. Skład gatunkowy zależy od długości okresu wegetacyjnego i typu podłoża (wapienne czy granitowe). Różnorodność gatunkowa jest niska, a występujące tu rośliny są niewielkie i przylegające do podłoża. Spotkamy tu m.in. **wierzbę zielną** (*Salix herbaceae*) i **skalnicę tatrzańską** (*Saxifraga wahlenbergii*).

Równie **ekstremalne** (niska temperatura, zalegający śnieg, silny wiatr, duże nachylenie terenu), są **murawy położone w piętrze subniwalnym (turniowym) od 2100–2300 m n.p.m. po najwyższe szczyty** (tylko w Tatrach). Roślinność występuje tutaj w postaci niewielkich płatów i kęp, dominują rośliny darniowe lub o poduszkowej formie wzrostu oraz niewielkich rozmiarach np. **boimka dwurzędowa** (*Oreochloea disticha*), **gorczyka przezroczysta** (*Gentiana frigida*), **kostrzewa niska** (*Festuca airoides*).



Rośliny naczyniowe

Łąki kośne składają się często z różnych gatunków roślin naczyniowych o wysokiej wartości paszowej. Wśród nich dominują trawy czyli gatunki z rodziny wiechlinowatych (*Poaceae*), takie jak **rajgras wyniosły** (*Arrhenatherum elatius*), **kostrzewa czerwona** (*Festuca rubra*) i **mietlica pospolita** (*Agrostis capillaris* syn *Agrostis tenuis*), **grzebienica pospolita** (*Cynosurus cristatus*), **drżączka średnia** (*Briza media*) i **tymotka łąkowa** (*Phleum pratense*). Innym powszechnym gatunkiem jest **tomka wonna** (*Anthoxanthum odoratum*), która po wysuszeniu wydziela bardzo przyjemny zapach. Zawdzięcza go **kumarynie**, która jest związkem chemicznym o zapachu wanilii. Trawy odgrywają kluczową rolę zarówno w szacie roślinnej Ziemi, jak i w gospodarce człowieka. Zwykle są to rośliny zielne, wieloletnie lub jednoroczne. Posiadają charakterystycznie zbudowaną łodygę podzieloną na zgrubienia **węzły** (kolanka) i **międzywęzła**. Ten typ łodygi nazywamy **źdźbłem**. Liście traw również mają bardzo charakterystyczną budowę, składają się z obejmującej łodygę pochwy i długiej, równowąskiej blaszki liściowej. Po tych cechach można łatwo odróżnić trawy od innych roślin np. turzyc. Kwiaty traw zebrane są w kwiatostany, najczęściej wiechy lub kłosy. Trawy są wiatropylne, a w czasie wiosennego pylenia potrafią wywoływać silne reakcje alergiczne.



Drżączka średnia

Prócz traw na łąkach rośnie również dużo innych roślin tworzących bogatą mozaikę kolorów, kwiatów i zapachów m.in. **jastrun właściwy** (*Leucanthemum vulgare*), różne gatunki **chabrów** (*Centaurea* spp.), szereg gatunków roślin z rodziny **bobowatych** (*Fabaceae*), takich jak **koniczyna łąkowa** (*Trifolium pratense*), **komonica zwyczajna** (*Lotus corniculatus*) i **przelot pospolity** (*Anthyllis vulneraria*), które nie tylko zwiększają różnorodność gatunkową oraz poprawiają walory estetyczne łąk, ale także podnoszą wartość odżywczą pastwisk i siana.

W górach, powyżej górnej granicy lasu, w piętrze subalpejskim zarośla budują **kosodrzewina** (*Pinus mugo*), **olsza zielona** (*Alnus viridis*), **jałowiec halny** (*Juniperus communis* ssp. *alpina*) i **różanecznik wschodniokarpacki** (*Rhododendron myrtifolium*). Oprócz nich występuje tu szereg innych krzewów: **wierzba śląska** (*Salix silesiaca*), **róża alpejska** (*Rosa pendulina*) i **jarzab pospolity** (*Sorbus aucuparia*). Zarośla, tworzone w szczególności przez **kosodrzewinę** i **olszę zieloną**, są bardzo gęste, a charakter runa zależy od podłoża. Na podłożu wapiennym większy jest udział gatunków ziołoroślowych takich jak **tojad mocny** (*Aconitum firmum*), **tojad mołdawski** (*Aconitum moldavicum*), **omięg górski** (*Doronicum austriacum*) czy **ciemieżyca zielona** (*Veratrum lobelianum*), natomiast na ubogim podłożu krystalicznym – borowych takich jak **urdzik karpacki** (*Soldanella carpatica*) czy różne gatunki mszaków.



Olsza zielona



Goryczka
trojeściowa

Dzisiaj możemy tylko przypuszczać, że zanim w XV i XVI w. pasterze zaczęli wykorzystywać wysokogórskie pastwiska, zaroślami tego typu pokryte były znacznie większe obszary. Ze względu na wzmożony wypas, zarośla w wielu miejscach zostały wycięte i wypalone, a poszczególne ich stanowiska oddzielone od siebie. Tereny pozbawione zarośli często zajmowały **borówki czarne** i **borówki brusznice** (*Vaccinium vitis-idaea*) lub były zastępowane pastwiskami porośniętymi **trzcinnikiem owłosionym** (*Calamagrostis villosa*), **kępami śmiałka darniowego** (*Deschampsia cespitosa*) i **bliźniczką psią trawką** (*Nardus stricta*). Wśród nich spotkamy na przykład jaskrawo ubarwioną niebieską **goryczkę trojeściową** (*Gentiana asclepiadea*), **żółtą goryczkę kropkowaną** (*Gentiana punctata*), a także karpacki endemit **dzwonek piłkowany** (*Campanula serrata*) oraz **fiólek** *Viola declinata*.

Murawy, które rozwinęły się w piętrze subalpejskim i alpejskim (od 1800 m n.p.m.), różnią się znacznie od zbiorowisk łąkowych spotykanych na niższych wysokościach. Składają się

one z gatunków dobrze przystosowanych do krótkiego okresu wegetacyjnego, niskiej temperatury, wysokiej wilgotności, dużego promieniowania ultrafioletowego i silnych wiatrów występujących na znacznych wysokościach. Najwyższe szczyty i płaskie grzbiety porośnięte są przez **sit skucina** (*Juncus trifidus*) i **kostrzewę niską** (*Festuca airoides*). Występują tu także m.in.: jasnoniebieski **dzwonek alpejski** (*Campanula alpina*), **żółty prosienicznik jednogłówny** (*Hypochoeris uniflora*) i **biały zawilec narcyzowaty** (*Anemone narcissiflora*). Na stromych zboczach i w wąwozach rośnie **turzyca zawsze zielona** (*Carex sempervirens*) i **boimka dwurzędowa** (*Oreochloa disticha*).



Zawilec
narcyzowaty



Przystosowania roślin do życia w górach

Rzucającą się w oczy cechą roślin żyjących w warunkach wysokogórskich jest ogólne zmniejszenie rozmiarów ciała. Rośliny w odpowiedzi na zmiany klimatyczne wytwarzają też charakterystyczne postacie życiowe i formy wzrostu. **Krzewinki szpalerowe** np. **dębik ośmiopłatkowy** (*Dryas octopetala*), **wierzba zielna** (*Salix herbacea*), **wierzba żyłkowana** (*Salix reticulata*), mają zdrewniałe drobne, płozące się, silnie przylegające do ziemi i zbite łodyżki, pomiędzy którymi gromadzi się próchnica oraz woda. **Skalnica seledynowa** (*Saxifraga caesia*) i **lepnica bezłodygowa** (*Silene acaulis*), to typowe rośliny o **poduszkowej formie wzrostu**, które posiadają zwykle jeden silny palowy korzeń mocno tkwiący w podłożu, z którego wyrastają liczne, przylegające do siebie i splecione ze sobą pędy. Z zewnątrz roślina wygląda jak zbita, półkolista poducha, czasem o średnicy do kilkudziesięciu centymetrów. Poducha taka świetnie chłonie i zatrzymuje wilgoć, zapobiega wysuszeniu i wychłodzeniu przez wiatr oraz zatrzymuje ciepło. Podobne korzyści daje **tworzenie darni** oraz, w mniejszym stopniu, **wzrost różyczkowy**. Darnie są mniej zwarte niż poduchy, a poszczególne łodyżki ukorzeniają się osobno, przykładem roślin darniowych są np. **mokrzyca Kitaibela** (*Minuartia laricifolia*) i liczne gatunki **rogownic** (*Cerastium* spp.). U roślin o wzroście różyczkowym liście zebrane są w przyziemną, przytuloną do podłoża różyczkę co jest częste np. u **pierwiosnków** (*Primula* spp.). Dodatkowo rośliny tego typu mogą zbijać się ze sobą tworząc zwarte kępy np. **pierwiosnek maleńki** (*P. minima*).



Przed deficytem wody, który pomimo znacznej ilości opadów grozi organizmom wysokogórskim z powodu dużego spływu powierzchniowego (nachylenie stoków, brak gleby), rośliny zabezpieczają się m.in. poprzez **kutrneryzację**, **owoszczenie liści**, **gruboszowatość**. Kutrneryzacja to pokrycie rośliny gęstym kutnerem czyli włoskami, które stanowią również izolację cieplną np. u **szarotki alpejskiej** (*Leontopodium alpinum*). Owoszczenie czyli pokrycie liści warstwą wosku, występuje często u roślin naskalnych np. u **pierwiosnka łyszczak** (*Primula auricula*). Gruboszowatość spotkamy najczęściej u roślin w siedliskach gdzie występują okresowe braki wody np. na murawach kserotermicznych. Gruboszowatość często jest połączona z owoszczeniem ciała i przejawia się zgrubieniem liści i/lub łodyg, w których znajduje się rozrośnięta tkanka miękkiszowa magazynująca wodę. Gruboszowatość cechuje np. przedstawicieli rodziny **gruboszowatych** (*Crassulaceae*) takich jak **rozchodnik alpejski** (*Sedum alpestre*), **rozchodnik karpacki** (*S. fabaria*), **rojniki górski** (*Sempervivum montanum*) oraz **rojniki pospolity** (*S. soboliferum*).

Przystosowaniem m.in. do skracającego się w górach okresu wegetacyjnego jest **wieloletniość**, a także wytwarzanie zamiast/oprócz kwiatów młodych roślinek czy rozmnożeń np. u żyworodnych form **wiechlina alpejskiej** (*Poa alpina* var. *vivipara*) czy **kostrzewy niskiej** (*Festuca airoides* var. *vivipara*). Inny problem stanowi brak wystarczającej liczby zapylaczy na dużych wysokościach, który skutkuje wzrostem udziału we florze **roślin wiatropylnych**, a u **roślin owadopylnych** wytwarzaniem **jaskrawych i ogromnych**, w stosunku do reszty ich ciała, **kwiatów** patrz np. **goryczka Klusjusza** (*Gentiana clusii*). Przywabieniu owadów pomaga również jednoczesne kwitnienie roślin tworzących duże, gęste płaty.

Część dotyczącą przystosowania roślin do życia w górach opracowano na podstawie: Mirek, Z., Piękoś-Mirkowa, H., 1996: Rośliny kwiatowe i paprotniki, [W:] Mirek, Z. (red) Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego, Tatrzański Park Narodowy, Zakopane, s. 275–286.



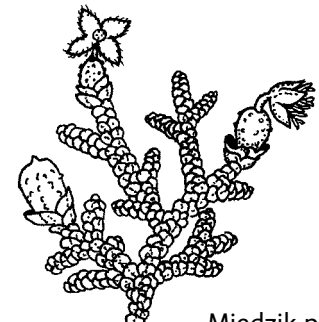
Mszaki

Na siedliskach łąkowych różnorodność mszaków, w porównaniu z siedliskami leśnymi, jest stosunkowo niska. Na podmokłych łąkach i na ich obrzeżach rosną w trawie dobrze widoczne duże mchy, głównie z rodzajów **fałdownik** (*Rhytidiadelphus*) i **tujowiec** (*Thuidium*) oraz gatunki takie jak np. **drabik drzewkowaty** (*Climacium dendroides*).

Bardzo cenne z punktu widzenia ochrony różnorodności biologicznej siedliska reprezentowane są przez łąki z pojedynczo rosnącymi starymi drzewami owocowymi, na których występuje kilka rzadkich i zagrożonych taksonów mszaków, na przykład gatunki z rodzajów **szurpek** (*Orthotrichum* sp.) i **nastrozsek** (*Ulota*). Gatunkami często pojawiającymi się na samotnych drzewach są też: **białoząb pospolity** (*Leucodon sciuroides*), a z wątrobowców **miedzik płaski** (*Frullania dilatata*) i **usznica spłaszczona** (*Radula complanata*).



Szurpek

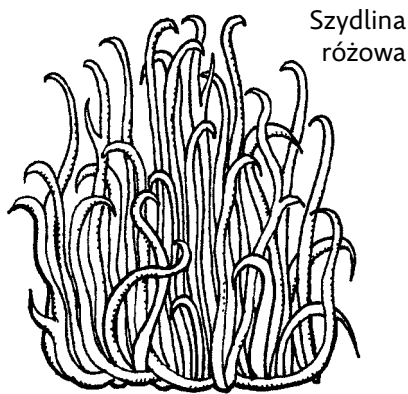


Miedzik płaski

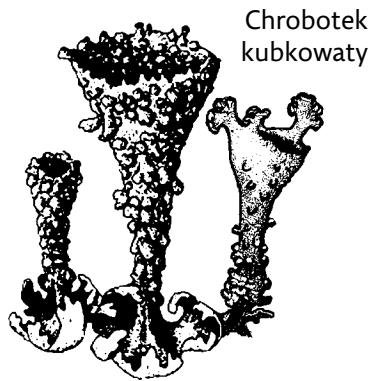


Porosty

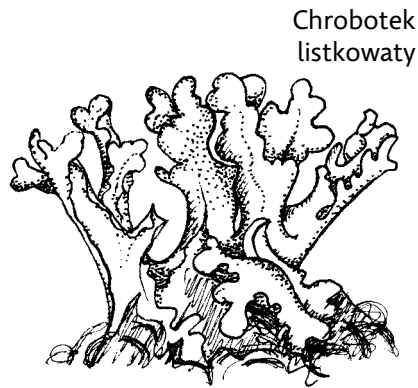
W siedliskach łąkowych porosty nie znajdują optymalnych warunków do życia. Powód jest prosty – nie mogą konkurować z szybko rosnącymi roślinami naczyniowymi, które wykorzystują każdy skrawek ziemi. Krzaczkowate, listkowate, ale także skorupiaste porosty naziemne, można znaleźć na glebie tylko w miejscach, gdzie jej jakość, temperatura otoczenia lub opady nie są wystarczające, aby umożliwić wzrost innych roślin. Takim przykładem są murawy



Szydlinia różowa



Chrobotek kubkowy



Chrobotek listkowy

położone po nawietrznej stronie stoków w strefie alpejskiej. Przechodząc przez taki teren w porze suchej, można usłyszeć trzeszczący odgłos, wywołany nadeptaniem na żółtawozielone krzaczkowate plechy **żyłecznika halnego** (*Alectoria ochroleuca*), **Nephromopsis cucullata** i **N. Nivalis**, a także na brązowe krzaczkowate plechy **płucnicy islandzkiej** (*Cetraria islandica*). Intrygująco wyglądają białawe spiczaste trzoneczki krzaczkowatej plechy **szydliny różowej** (*Thamnolia vermicularis*), które przypominają niewielkie kości. Znaczną część dywanów porostowych tworzą chrobotki m.in. **chrobotek kubkowy** (*Cladonia pyxidata*), **chrobotek strojny** (*C. bellidiflora*), **chrobotek leśny** (*C. arbuscula*) i **chrobotek reniferowy** (*C. rangiferina*).

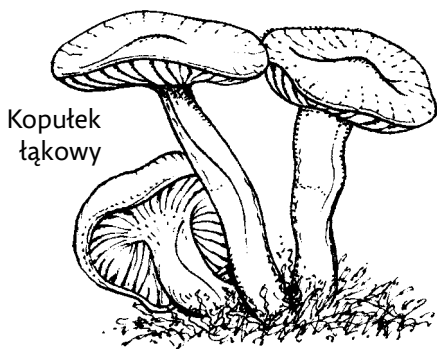
Innym rodzajem siedliska, które jest korzystne dla porostów naziemnych, są suche murawy na skałach. W szczelinach można znaleźć np. **chrobotka listkowego** (*C. convoluta*), **chrobotka widlastego** (*C. furcata*), a także **płucnicę islandzką**.



Grzyby

Ocena muraw jest zwykle oparta na występowaniu roślin naczyniowych. Jednakże grzyby są również uważane za dobre wskaźniki wartości przyrodniczej tych siedlisk. Dotyczy to w szczególności przedstawicieli takich rodzajów jak **dzwonkówka** (*Entoloma*), **gęsianka** (*Dermoloma*) i **wilgotnica** (*Hygrocybe*), a także np. **wilgotniczki papuziej** (*Gliophorus psittacinus*) i **kopułka łąkowego** (*Cuphophyllus pratensis*). Typowe są tu również taksony z rodziny goździeńcowatych (*Clavariaceae*) np. rodzaje **goździeńiec** (*Clavaria*) i **goździeńczyk** (*Clavulina*) oraz z rodziny łągowatych (*Geoglossaceae*) np. rodzaj **włosojęzyk** (*Trichoglossum*). Zwykle nie widać ich na pierwszy rzut oka, ponieważ rosną wśród wysokich roślin, ale gdy uklękniemy i zajrzemy pomiędzy źdźbła traw, możemy odkryć kolorowy świat grzybów łąkowych.

Spośród nich najpiękniejsze są **wilgotnice**, dzięki swoim jaskrawym, cukierkowym barwom: żółtym, pomarańczowym, czerwonym, karminowym czy zielonym. **Goździeńczyki** są zazwyczaj żółte i jeszcze bardziej intrygujące ze względu na ich niezwykle kształt przypominający palce. Podobnie ukształtowane **włosojęzyki** są natomiast całkowicie czarne.



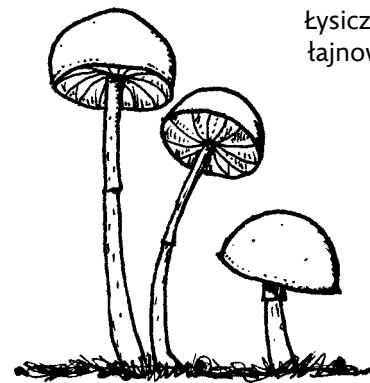
Kopułka łąkowy

Oprócz wyżej wymienionych wskaźników, na łąkach i pastwiskach występuje kilka innych gatunków, na przykład **pieczarka łąkowa** (*Agaricus campester*), która jest bardzo podobna do powszechnie znanej **pieczarki dwuzarodnikowej** (*A. bisporus*), a także **czasznica tatrzańska** (*Calvatia turneri*), która często rośnie na wysokogórskich murawach.



Włosojęzyk szorstki

Ogólnie rzecz biorąc, siedliska trawiaste ulegają silnym wpływom działalności człowieka. W Karpatach najbardziej typowa jest działalność pasterska. Stada bydła, owiec i koni produkują duże ilości obornika, który stanowi korzystne podłoże dla wielu grzybów, takich jak żółta, śluzowata **łyszczka łąkowa** (*Stropharia semiglobata*) czy **kołpaczek błady** (*Panaeolus semiovatus*). Grzyby rosnące na oborniku nazywane są **koprofilnymi**.



Rośliny naczyniowe łąk i pastwisk są siedliskiem wielu mikroskopijnych grzybów pasożytniczych, takich jak np. tworzące pomarańczowe lub brązowe plamy na liściach rdze m.in. **rdza zbożowa** (*Puccinia graminis*), a także infekujące załaznie traw buławinki np. **buławinka czerwona** (*Claviceps purpurea*) powodująca chorobę zwaną **sporyszem zbóż i traw**. Produkujące ciemnobrązową, proszkowatą masę zarodników, gatunki z rzędu *Urocystidales* spotkamy z kolei na liściach np. *Urocystis poae*, a często także wewnątrz kwiatów. Godnym uwagi grzybem zasiedlającym jak dotąd wyłącznie Karpaty jest *Microbotryum minuartiae*, żyjący w kwiatkach mokrzycy *Minuartia recurva*.



Ssaki

Gatunkiem związanym z siedliskami łąkowymi i murawowymi, zwłaszcza na niewielkich wysokościach, był **suseł moręgowany** (*Spermophilus citellus*). Jednak jego populacja uległa znacznej fragmentacji z powodu przekształcenia stepowych pastwisk i porzucenia tradycyjnego rolnictwa. Populacje tego gatunku nadal występują w południowych, krasowych regionach słowackich Karpat oraz w północnych Węgrzech. Suseł moręgowany żyje w koloniach o stosunkowo rozbudowanej strukturze społecznej. Wykopuje nory o głębokości około 50 cm, które po zasypaniu masą roślinną służą również do hibernacji. Charakterystyczny gwizd wydawany przez susła, ostrzegający przed niebezpieczeństwem, szybko zdradza obecność tego gatunku na danym terenie. Suseł moręgowany stanowi ważne źródło pożywienia dla najbardziej zagrożonych karpaccich ptaków drapieżnych: **raroga zwyczajnego** (*Falco cherrug*) i **orła cesarskiego** (*Aquila heliaca*). Spadek liczebności jego populacji przyczynia się do spadku liczebności populacji tych gatunków ptaków. Ta interakcja dobrze ilustruje istniejące ścisłe zależności pomiędzy różnymi gatunkami i stanowi jeden z powodów, dla których w wielu krajach podjęto próby odtworzenia populacji susła moręgowanego na dawnych stanowiskach. (Suseł moręgowany nie występuje w polskich Karpatach. Obecnie w Polsce, ale nie w Karpatach, trwa proces **reintrodukcji** tego gatunku prowadzony przez Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra”, <http://www.salamandra.org.pl/>, dostęp 06.06.2022 r. [przyp. red.]).



Suseł moręgowany

Pastwiska, łąki, a także pola, które są otoczone lasem lub rozproszonymi płatami drzew i krzewów, stanowią idealne siedlisko dla **sarny europejskiej** (*Capreolus capreolus*). Choć jest to gatunek typowo leśny, w tym środowisku tworzy liczne stada, które zachowują się odmiennie niż stada zamieszkujące lasy. Można powiedzieć, że reprezentują one inny **ekotyp**. Dopiero niedawno odkryto, że sarny podczas wypasu kierują się głównie na północ, co najprawdopodobniej spowodowane jest ich zdolnością do wyczuwania pola magnetycznego Ziemi.

Wiosną na łąkach i w lasach można natrafić na schowane w wysokiej trawie **młode sarny**. Matki pozostawiają tam ze względów bezpieczeństwa i przychodzą je karmić co kilka godzin. **Nie zabierajmy znalezionych małych saren ze sobą. Udzielajmy pomocy tylko chorym i rannym zwierzętom.** Wiele sarnich maluchów ginie w trakcie koszenia trawy – uważajmy zatem podczas tego typu prac w ogrodach i na łąkach [przyp. red.].

Podobnie, zróżnicowany krajobraz niektórych kotlin i pogórza stanowi idealne środowisko dla innych gatunków, w tym **jeża wschodniego** (*Erinaceus roumanicus*), **zajaca szaraka** (*Lepus europaeus*), **lisa rudego** (*Vulpes vulpes*) czy **królika europejskiego** (*Oryctolagus cuniculus*). Jeśli chodzi o małe ssaki naziemne, to należy tu również wspomnieć o **myszarce polnej** (*Apodemus agrarius*) z wyraźną ciemną pręgą wzdłuż grzbietu. Występujące na łąkach gryzonie stanowią bazę pokarmową dla wielu polujących tam ptaków drapieżnych.

Jeże są owadożernymi ssakami prowadzącymi nocny tryb życia i jednocześnie zwierzętami, które możemy bardzo często spotkać w pobliżu ludzkich siedzib. Wiele z nich z tego powodu niestety ginie m.in. **pod kołami samochodów (według szacunków nawet do 25% populacji), w trakcie koszenia i wypalania traw, w niezabezpieczonych rowach, wykopach, studzienkach ściekowych** czy też z powodu zatrucia środkami zwalczającymi owady i ślimaki. W mediach społecznościowych pojawia się dużo nieprawdziwych informacji na temat tego jak pomagać jeżom. Warto zapamiętać, że **nie wolno, szczególnie młodym osobnikom, podawać mleka**, gdyż nie trawią laktozy i jest ona dla nich śmiertelnie niebezpieczna. Nie należy też przez cały rok dokarmiać jeży, zwłaszcza nieodpowiednim dla nich pokarmem (np. mięsem ssaków i ptaków). Dużo cennych informacji znajduje się na stronie internetowej: <http://jerzydlajezy.com/>, dostęp 06.06.2022 r. [przyp. red.].

Również niektóre gatunki nietoperzy spotkamy na łąkach i pastwiskach. Podczas gdy **nocek duży** (*Myotis myotis*) jest prawie wyłącznie gatunkiem leśnym, żerującym głównie na chrząszczach (zwłaszcza na gatunkach z rodzaju biegacz), blisko spokrewniony z nim gatunek, **nocek wschodni** (*M. blythii*) specjalizuje się w polowaniu na pasikoniki, szarańczę i świerszcze w środowisku trawiastym. Ponieważ stabilność populacji tego gatunku w znacznym stopniu zależy od liczebności zwierząt stanowiących jego bazę pokarmową, kluczowe w jego ochronie znaczenie mają duże i odpowiednio zagospodarowane (koszone lub wypasane) użytki zielone. Podczas jesiennych wędrówek nietoperzy, nad łąkami i pastwiskami można zaobserwować liczne grupy przelatujących **borowców wielkich** (*Nyctalus noctula*), które polują na owady zarówno na otwartych terenach, jak i w lasach.



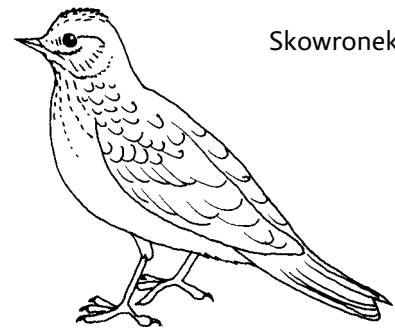
Myszarka polna



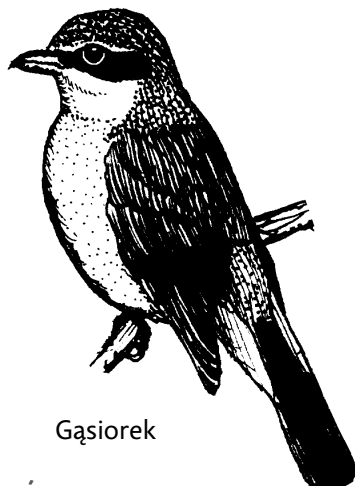
Ptaki

Chyba najbardziej charakterystycznym gatunkiem łąk i pastwisk, a zarazem wiernym towarzyszem człowieka, jest **skowronek** (*Alauda arvensis*). Śpiewając melodyjnie, samiec wlatuje na duże wysokości, po czym gwałtownie spada w kierunku ziemi. Jego siedliska rozciągają się od obszarów nizinnych po piętro alpejskie. Obecnie skowronek należy do pospolitych ptaków we wszystkich krajach karpaccich. Intensywne rolnictwo stanowi jednak dla niego poważne zagrożenie, które spowodowało już znaczny spadek liczebności jego populacji w większości krajów Europy Zachodniej.

Zbliżone siedliska na niższych i średnich wysokościach zajmuje **potrzyszcz** (*Miliaria calandra*), którego ubarwienie jest podobne do ubarwienia skowronka. Ptak ten, tak jak skowronek, gniazduje na ziemi. Śpiew samca przypomina stopniowo przyspieszający brzęk kluczy. (W Polsce potrzyszcz jest nielicznym ptakiem lęgowych na nizinnych terenach rolniczych [przyp. red.]).



Skowronek



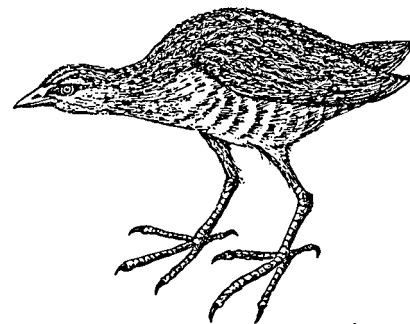
Gąsiorek

Łąki z rozproszoną roślinnością krzewiastą i drzewiastą, od nizin do górnej granicy lasu, są miejscem występowania **gąsiorka** (*Lanius collurio*), który budową ciała i kształtem dzioba przypomina ptaka drapieżnego. Chociaż gatunek ten jest tylko nieco większy od wróbla, jego umiejętności łowieckie są naprawdę godne podziwu. Gąsiorek żywi się głównie owadami, ale może też łapać małe gryzonie i mniejsze gatunki ptaków. Nadmiar pokarmu nadziewa na ciernie tarniny lub innych ciernistych krzewów. Podczas polowania potrafi zawisnąć w miejscu energicznie trzepocząc skrzydłami. (Nazwa łacińska gąsiorka jest dosyć złowieszcza, i może być mniej więcej tłumaczona jako „drapieżny rzeźnik” [przyp. red.]).



Surowe warunki panujące na murawach alpejskich w najwyższych partiach Karpat odpowiadają niepozornemu **siwerniakowi** (*Anthus spinoletta*). Podobnie jak w przypadku innych gatunków świergotków, samiec często śpiewa w trakcie lotu. Największa populacja tego gatunku w Europie znajduje się w Rumunii. (W polskich Karpatach gniazduje w Tatrach, Bieszczadach, Beskidzie Śląskim i Żywieckim, Gorcach, Beskidzie Wyspowym, być może w Beskidzie Sądeckim i Małych Pieninach, liczebność karpackiej populacji oszacowano w 2016 r. na około 2600 par [przyp. red.]).

Tajemniczym mieszkańcem łąk i pastwisk położonych zarówno na nizinach jak i na terenach górskich jest **derkacz** (*Crex crex*). Ze względu na jego ukryty tryb życia, wiemy o nim bardzo niewiele. Obecność derkacza zdradza głównie głos samca, który możemy usłyszeć o zmierzchu i w nocy. Wydaje on wyjątkowo głośne dźwięki przypominające „der, der” lub „kreks, kreks”. Intensyfikacja rolnictwa, utrata odpowiednich siedlisk (zwłaszcza podmokłych łąk), ale także niewłaściwe metody koszenia w miejscach łęgowych, przyczyniły się do tego, że derkacz jest dziś gatunkiem zagrożonym w skali globalnej. Na szczęście można go jeszcze spotkać we wszystkich krajach karpackich.



Derkacz

Podobnie jak w przypadku derkacza, **przepiórka** (*Coturnix coturnix*) woli być raczej słyszana niż widziana. Jest to najmniejszy europejski ptak z rodziny kuraków, osiągający w przybliżeniu wielkość kosa (*Turdus merula*). Niestety intensyfikacja i chemizacja rolnictwa, spowodowały drastyczny spadek liczebności populacji przepiórki. W okolicach siedzib ludzkich **bardzo niebezpieczne** (podobnie jak dla wielu innych ptaków, zwłaszcza piskląt i podlotów) są dla niej również koty domowe ponieważ wyrządzają poważne straty w łęgach.

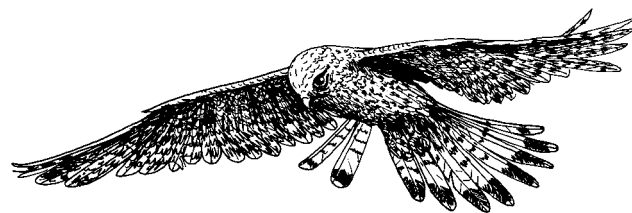


Dudek

Ciekawym gatunkiem ptaka występującym na urozmaiconych terenach rolniczych z licznymi zadrzewieniami i sadami, w których zachowały się drzewa dziuplaste jest **dudek** (*Upupa epops*). Podobnie jak inne kraskowe (Coraciiformes), jest bardzo pięknie ubarwiony. Gniazduje głównie w dziuplach drzew. W razie zagrożenia pisklęta potrafią wystrzyknąć z kloaki w kierunku napastnika mazistą i silnie cuchnącą padliną wydzieloną gruczołu kuprowego wraz z kałem. Pożywieniem dudka są głównie owady i inne bezkręgowce, których poszukuje na ziemi. Dzięki specjalnie przystosowanemu dziobowi może z łatwością wybierać pokarm z bydłowego nawozu. Niestety dudek zanika w wyniku utraty odpowiednich siedlisk.

Bogactwo pokarmu dostępnego w siedliskach trawiastych, w postaci owadów, ptaków, gryzoni i innych gatunków zwierząt, przyciąga również **ptaki drapieżne**. Gatunkiem obecnym we wszystkich krajach karpackich jest **pustułka** (*Falco tinnunculus*). Bardzo charakterystycznie zawisa ona nad różnymi terenami

nieleśnymi wypatrując swojej zdobyczy – głównie gryzoni. Pustułki polują również na łąkach, gdzie prowadzona jest intensywna działalność rolnicza. Zajmują często gniazda krukowatych (Corvidae), zwłaszcza srok (*Pica pica*), wron siwych (*Corvus corone*) i gawronów (*Corvus frugilegus*). Spotykane są również w miastach.



Pustułka

Łąki są ulubionym miejscem polowań **myszołowa** (*Buteo buteo*), który jest stosunkowo liczny w Karpatach i w całej Europie. Często był obiektem prześladowań ze strony ludzi (na Słowacji jest najczęstszą ofiarą przestępstw związanych z ptakami). Miejsca, w których myszołów przebywa

w ciągu dnia, są następnie wykorzystywane do polowań przez gatunki nocne. O zmierzchu pojawia się tu np. **uszatka** (*Asio otus*). Jest to średniej wielkości sowa z charakterystycznymi piórami na głowie, przypominającymi uszka. Oba gatunki żywią się głównie małymi gryzoniami.

Czy wiesz że **młode uszatki** (i inne sowy) bardzo szybko opuszczają gniazdo? Nie potrafią wtedy jeszcze latać i siedzą na gałęziach albo na ziemi. Zdarza się, że ludzie myśląc, iż wypadły z gniazda zabierają je ze sobą. Jeżeli nie są chore lub ranne **należy je zostawić gdyż nadal karmione są przez swoich rodziców**.

Rzadkim gatunkiem, którego znaczna część populacji w Europie związana jest z przedgórzem Karpat i przyległymi obszarami nizinnymi, jest zagrożony w skali globalnej **raróg zwyczajny** (*Falco cherrug*). W przeszłości jego ulubionym terenem łowieckim były pastwiska, na których występował suseł moręgowany. Sposobem na poprawę sytuacji populacji raroga jest więc odtworzenie kolonii susła oraz promowanie tradycyjnych metod hodowli zwierząt. W skali globalnej populacja raroga zwyczajnego stale maleje. Jedynymi wyjątkami są kraje karpaccie (szczególnie Węgry, Słowacja, Ukraina i Serbia), gdzie jego stabilna populacja może stanowić ostatnią nadzieję na przetrwanie tego gatunku. (W Polsce nie jest to gatunek lęgowy, a jedynie od czasu do czasu zalatujący [przyp. red.]).

Dla wielu gatunków ptaków wędrownych siedliska łąkowe są atrakcyjnym miejscem odpoczynku i źródłem pożywienia w okresie migracji. Obserwowanie nad nimi tysięcy **szpaków** (*Sturnus vulgaris*) w miesiącach jesiennych jest niezapomnianym przeżyciem. Wiele ptaków korzysta ze znajdującego się na łąkach pokarmu również w okresie zimowym. Przykładem takich gatunków są łuszczakowate (Fringillidae), które można zobaczyć w licznych stadach, często składających się z kilku gatunków, w tym **szczygła** (*Carduelis carduelis*), **makoloągwy** (*Carduelis cannabina*) i **dzwońca** (*Carduelis chloris*).



Gady

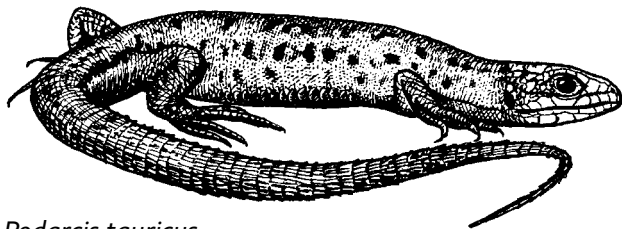
Przedstawicielem gadów, który zasiedla różnorodne siedliska otwarte w regionie karpaccim jest **jaszczurka zwinka** (*Lacerta agilis*) będąca jednym z najbardziej rozpowszechnionych gatunków gadów w Europie. Można ją spotkać od piaszczystych wydm nad Morzem Czarnym po karpaccie łąki i pastwiska (w Polsce mniej więcej do wysokości 1200 m. n.p.m. [przyp. red.]). Często zamieszkuje nasłonecznione pobocza dróg, nasypy kolejowe, skraje lasów i polanki leśne, zarośla, murawy kserotermiczne. Ma zwykle brunatne ubarwienie, podobne u samic i u samców. Tylko w okresie godowym samiec zyskuje intensywnie zielone zabarwienie podgardla przechodzące na głowę i boki ciała. Zwinka żywi się owadami. Samce w okresie godowym walczą ze sobą o samice. Jest jajorodna i składa kilkanaście jaj do wykopanej przez siebie norki.



Jaszczurka zwinka

Osobliwym mieszkańcem kserotermicznych muraw w Górach Wschodnioserbskich i Karpatach Południowych (w Rumunii) jest ciepłolubny gatunek śródziemnomorski – **żółw grecki** (*Testudo hermanni*). Występuje on głównie w suchych, ciepłych i najczęściej skalistych siedliskach wzdłuż przełomu Dunaju. W przeciwieństwie do żółwia błotnego prowadzi lądowy tryb życia i jest roślinożerny. Obecnie poważnie zagraża mu znaczna fragmentacja siedlisk. Dawniej był zjadany przez ludzi, natomiast teraz jest bardzo często nielegalnie pozyskiwany do hodowli hobbystycznych dlatego został objęty Konwencją Waszyngtońską (CITES) dotyczącą handlu dzikimi zwierzętami. Na czerwonej liście gatunków zagrożonych IUCN posiada status – bliski zagrożenia (NT).

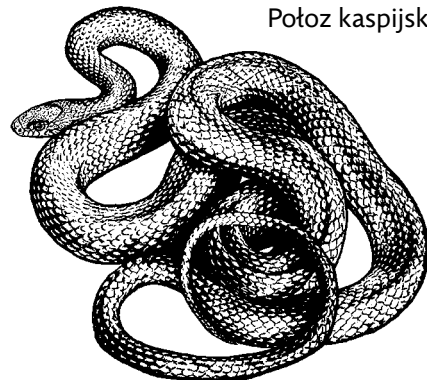
Czy wiecie, że **żółw grecki** jest gadem, którego długość życia może wynosić do 100 lat? Wynika to z jego bardzo wolnego metabolizmu.



Podarcis tauricus

Jaszczurka *Podarcis tauricus* jest związana z siedliskami ciepłymi – stepami, murawami, łąkami, występuje też na terenach uprawnych, w gajach oliwnych i ogrodach. W regionie karpackim zamieszkuje Góry Wschodniorbskie oraz południowe części Gór Zachodniorumuńskich.

W północno-węgierskiej części Karpat, w Górach Wschodniorbskich i Karpatach Południowych (w Rumunii) spotkamy **połozę kaspijskiego** (*Dolichophis caspius*). Jest to duży (do 2,5 m długości), smukły wąż o dość zmiennym ubarwieniu (od żółtawego przez brąz po czerni). Żywi się kręgowcami m.in. poluje na susły moregowane (*Spermophilus citellus*), inne małe gryzonie, ptaki i jaszczurki. Nie jest jadowity ale złapany potrafi dotkliwie ugryźć.



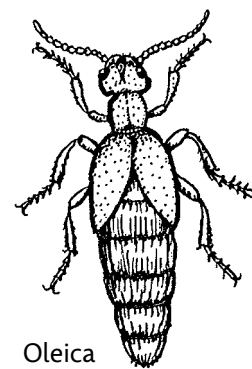
Połoz kaspijski



Bezkregowce

Łąki oraz murawy występują w wielu miejscach w całym regionie karpackim. Od wiosny do jesieni w siedliskach tych aktywne są niezliczone gatunki owadów, w tym różnorodne **chrząszcze** (Coleoptera), **motyle** (Lepidoptera), **blonkówki** (Hymenoptera) np. pszczoły, osy i mrówki, czy też **prostoskrzydłe** (Orthoptera) np. szarańczowate i pasikoniki. Entomocenozy łąkowe składają się z wielu gatunków owadów roślinożernych spędzających większość życia na lub w roślinach. Obecne są również liczne gatunki drapieżne np. chrząszcze z rodziny **biegaczowatych** (Carabidae) czy niezwykle muchówki z rodziny **łowikowatych** (Asilidae) – wytrawni myśliwi, najpierw czatujący na swoje ofiary, a następnie łapiący je w trakcie efektywnego, błyskawicznego pościgu, zbyt szybkiego dla ludzkiego oka.

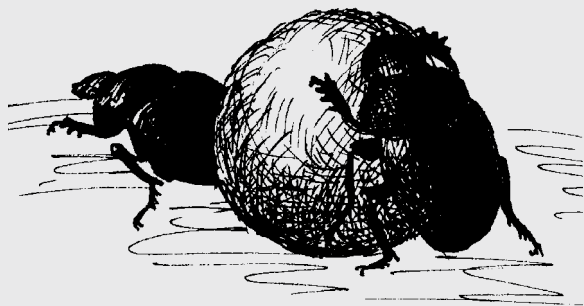
Na terenach łąkowych spotkamy również przedstawicieli chrząszczy z rodziny **oleicowatych** (Meloidae), zwanych inaczej majkowatymi. Zaniepokojone dorosłe osobniki wydzielają ze stawów odnoży żółtawą ciecz przypominającą olej. Stąd też pochodzi ich nazwa. Wydzielana substancja jest ich hemolimfą zawierającą toksyczną **kantarydynę**, szczególnie niebezpieczną dla koni, a u ludzi powodującą pęcherze na skórze. Kantarydyna była dawniej pozyskiwana ze zmielonych wysuszonych chrząszczy i pod nazwą „much hiszpańska” stosowana jako afrodyzjak oraz cudowne lekarstwo na wiele dolegliwości. Zdarzały się wypadki śmiertelnego (celowego bądź nie) przedawkowania tej substancji. Wiosną, na karpackich szlakach można spotkać, powoli wędrujące po ziemi samice **oleicy fioletowej** (*Meloe violaceus*). Z charakterystycznymi, skróconymi pokrywami skrzydłowymi i pękatymi, wypełnionymi jajami odwłokami. Oleice przechodzą bardzo skomplikowany rozwój. Z jaj, które samica składa w wykopanym przez siebie dołku, jeszcze tej samej wiosny wylęgają się ruchliwe larwy. Mają one chwytne stopy zakończone pazurkiem z dwoma kolcami, co wygląda jakby miały trzy pazurki, dlatego są zwane trójpazurkowcami. Larwy wędrują na kwiaty gdzie oczekują na swoich żywicieli ponieważ są pasożytami pszczoł samotnic. Dzięki pazurkom mogą się dobrze przyczepiać do pszczoł, które nieświadome zagrożenia, zanoszą je do gniazda. Tam trójpazurkowiec wnika do komórki przygotowanej dla pszczołej larwy, zjada jajo gospodarza i linieje przekształcając się w larwę pokroju pędraka. Żeruje ona następnie na przyniesionym przez pszczołę pyłku liniejąc w tym czasie kilkakrotnie. W jesieni larwa przekształca się w stwardniałe stadium spoczynkowe, w postaci którego przeczeka zimę. Na wiosnę pojawia się kolejne, nie odżywiający się, pędrakowate stadium larwalne, które zamienia się w poczwarkę, a z niej ostatecznie wychodzi owad dorosły. Powód dla którego oleice przechodzą aż tak skomplikowany cykl życiowy nie jest do końca poznany.



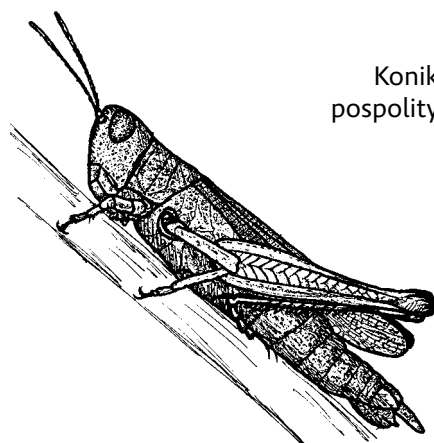
Oleica fioletowa

Owady **koprofagiczne**, zjadające i ponownie trawiące odchody, odgrywają ważną rolę w procesach rozkładu materii organicznej w ekosystemie łąkowym, zwłaszcza na terenach intensywnie wypasanych. Najlepszym przykładem są **gnojarczowate** (Geotrupidae), m.in. masywnie zbudowany, nieco zaokrąglony i pięknie ubarwiony **żuk gnojowy** (*Geotrupes stercorarius*) żywiący się odchodami zwierząt roślinożernych.

Żuki gnojowe budują podziemne tunele dla swojego potomstwa. Zarówno samce jak i samice uczestniczą w pracy, pomagają sobie nawzajem i wykonują zadania na przemian. Zwykle budują system tuneli, który znajduje się blisko odkrytych odchodów (najlepiej pod nimi), aby nie musieć ich przetaczać na większe odległości. Podziemne gniazdo składa się z głównego pionowego tunelu o głębokości do 50 cm. Żuki gnojowe budują dodatkowe boczne tunele, które wypełniają odchodami roślinożernych ssaków. Zgromadzona martwa materia organiczna jest źródłem pożywienia dla rozwijających się w gnieździe larw.

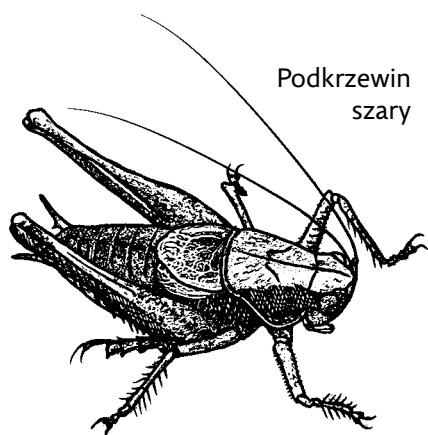


Na karpackich łąkach można usłyszeć wiele różnych dźwięków wydawanych przez owady. Najczęściej kojarzonymi z owadami (oprócz bzyczenia), są zapewne dźwięki charakterystyczne dla przedstawicieli rzędu **prostoskrzydłe**, do których zaliczamy: **pasikonikowate** (Tettigoniidae) oraz **szarańczowate** (Acrididae). Wykorzystywany przez te owady sposób wydawania dźwięków to **strydulacja** polegająca na pocieraniu o siebie różnych części ciała. Szarańczowate, najczęściej o barwie od brązowej do szarej, pocierają wewnętrzną powierzchnią tylnych ud o specjalnie zmodyfikowaną żyłkę na pokrywach skrzydłowych. Dźwięki są wykrywane przez narząd **tympaonalny** (bębenkowy), znajdujący się na pierwszym segmencie odwłoka po obu stronach. Jeśli strydulacja nie zadziała poprawnie, samica **konika pospolitego** (*Chorthippus biguttulus*) może przez pomyłkę połączyć się z samcem innego, ale podobnego gatunku. Wydawanie dźwięków odgrywa więc ważną rolę w zachowaniach seksualnych. U świerszczy informacja specyficzna dla poszczególnych gatunków jest zakodowana w zmianach częstotliwości wydawanych dźwięków, natomiast u pasikoników i szarańczaków w zmianach odstępów czasowych w jakich wydawane są poszczególne „ćwierknięcia“.



Konik pospolity

Samice pasikonikowatych mają na końcu odwłoka spłaszczone, przypominające ostrze **pokładelko**, służące do składania jaj. W przeciwieństwie do szarańczowatych, są one często aktywne późnym wieczorem i w nocy, wykorzystując strydulację do komunikacji na duże odległości między płciami. Dźwięk jest wytwarzany przez pocieranie ząbkowanej żyłki na dolnej stronie jednego skrzydła o twardy (zesklerotyzowany) brzeg drugiego skrzydła. Bardzo charakterystyczne jest krótkie, raczej stłumione cykanie samców **podkrzewina szarego** (*Pholidoptera griseoaptera*). Wśród pasikonikowatych na uwagę zasługuje również **niezdarka dziewica** (*Saga pedo*). Ze swymi kolczastymi przednimi kończynami należy do grupy rzadkich, karpackich drapieżników zamieszkujących głównie kserotermiczne wzgórza o wapiennym podłożu. Jest to gatunek rozmnażający się wyłącznie dzieworodnie, odnotowano tylko samice.

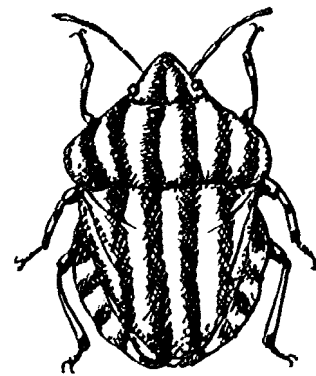


Podkrzewin szary

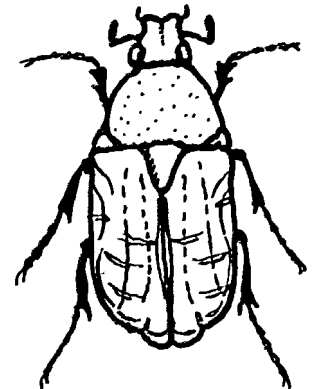


Warto zwrócić uwagę, że w Polsce występuje kilka gatunków ptaków, których śpiew bardzo przypomina dźwięki wydawane przez owady prostoskrzydłe, w Internecie można znaleźć nagrania i posłuchać ich głosów, są to **brzęczka** (*Locustella luscinioides*), **strumieniówka** (*L. fluviatilis*) oraz **świerszczak** (*L. naevia*).

Łatwe do zauważenia na łąkach są gatunki heliofilne, przyciągane przez światło słoneczne lub najbardziej aktywne w jego świetle, a wśród nich wiele **pluskwiaków** (Hemiptera), takich jak **strojnica baldaszkówka** (*Graphosoma lineatum*), **chrząszczy**, np. **kruszczyca złotawka** (*Cetonia aurata*), a także różnych błonkówek, w tym mrówek i pszczół. Kwiaty stwarzają odpowiednie warunki do rozwoju małych **wciornastków** (Thysanoptera), czasami tak małych, że można ich nie zauważyć nawet z bliska przyglądając się kwiatostanom roślin. Mimo że zazwyczaj są fitofagami, kilka ich gatunków jest drapieżnikami żerującymi na larwach innych wciornastków, roztoczech lub motylach.



Strojnica baldaszkówka



Kruszczyca złotawka

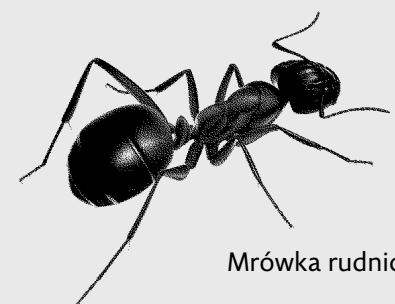
W 2017 r. zostały opublikowane wyniki badań molekularnych, które wykazały, że uważane dotychczas, za jeden gatunek **strojnica baldaszkówka** i **strojnica włoska** (*Graphosoma italicum*) są w rzeczywistości dwoma różnymi gatunkami. Co więcej, ponieważ zasięg strojnicy baldaszkówki ogranicza się do terenu Sycylii i Afryki Północnej, **w Karpatach występuje strojnica włoska**. Obydwa gatunki są do siebie bardzo podobne.

Bardzo dużą rolę w różnego rodzaju ekosystemach, w tym w ekosystemach łąkowych, pełnią **mrówki**: biorą udział w rozkładzie martwej materii organicznej, spulchniają i użyźniają glebę, ograniczają liczebność innych owadów, rozsiewają nasiona roślin, zapewniają schronienie innym organizmom i są też dla nich pokarmem. Bardzo interesującym gatunkiem jest **mrówka amazonka** (*Polyergus rufescens*) spotykana w suchych słonecznych siedliskach takich jak łąki i skraje lasów.

Czy wiesz, że mrówki amazonki praktykują **niewolnictwo**? Młoda, zapłodniona królowa mrówki amazonki przejmuje kolonię innych mrówek, najczęściej **pierwomrówki łagodnej** (*Formica fusca*), zabijając ich królową. Robotnice ze zdobytego gniazda opiekują się potomstwem nowej królowej. Dorosłe robotnice mrówki amazonki, podobnie jak ich królowa, nie potrafią same odchowić kolejnego pokolenia, dlatego od czasu do czasu organizują wyprawy tuczące do gniazd pierwomrówki w celu zdobycia ich larw, które jako dorosłe robotnice zostają niewolnikami. Ten rodzaj **Pasożytnictwa społecznego** polegającego na wykorzystaniu pracy innego gatunku występuje z mniejszym lub większym natężeniem też u wielu innych gatunków mrówek np. u związanej ze środowiskiem leśnym **mrówki rudnicy** (*Formica rufa*). Zapłodnione królowe tego gatunku przejmują gniazda pierwomrówki zabijając ich królową. Robotnice pierwomrówki, opiekujące się potomstwem nowej królowej, stopniowo wymierają, aż w końcu w gnieździe zostają tylko mrówki rudnicy, które przejmują ich obowiązki. Mrówka rudnica buduje charakterystyczne, duże gniazda (nawet do ponad 1 m wysokości), na które często można się natknąć podczas leśnych wędrówek. Pełni bardzo ważną funkcję w ekosystemach leśnych, zjadając dziesiątki tysięcy innych stawonogów oraz bardzo dużo martwej materii organicznej.



Pierwomrówka łagodna



Mrówka rudnica

Łąki i murawy to miejsce występowania wielu, często bardzo rzadkich, gatunków motyli. Z tym środowiskiem są np. związane liczne gatunki **modraszków** (Lycaenidae), z których część jest znana ze swoich związków z mrówkami. Szczególnie silne relacje łączą modraszki z rodzaju (*Phengaris*) z mrówkami z rodzaju **wścieklica** (*Myrmica*). Poszczególne gatunki różnią się wymaganiami zarówno co do rośliny żywicielskiej jak i mrówek-gospodarzy. Prześledźmy ich cykl życiowy na przykładzie **modraszkaalcona** (*Phengarisalcon*). Samica składa jaja na **goryczce wąskolistnej** (*Gentiana pneumonanthe*). Larwy żerują na kwiatach goryczki kilka tygodni, a następnie spadają na ziemię. Dzięki odpowiedniemu zapachowi przypominającemu larwy mrówek, są przez furazujące (poszukujące pożywienia) robotnice wścieklic uznawane za własne larwy i zanoszone do gniazda. Tam rozwijają się karmione przez robotnice, zimują, przepoczwarzają się i latem następnego roku wychodzą jako dorosłe osobniki.

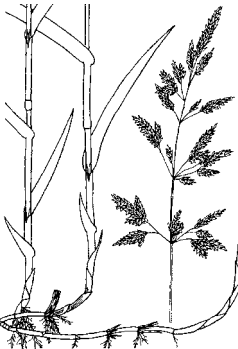
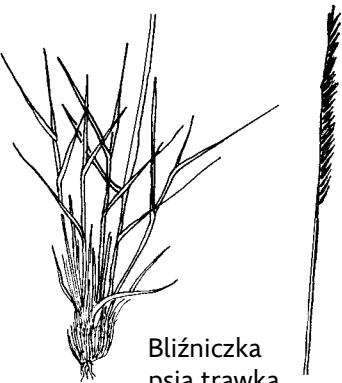
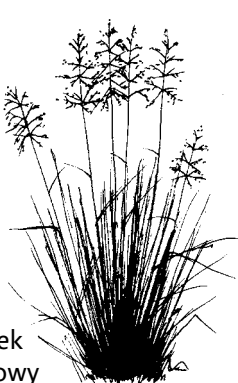
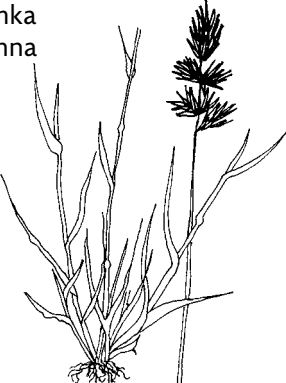

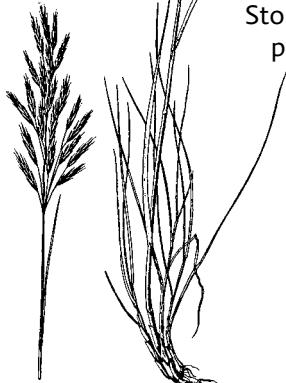
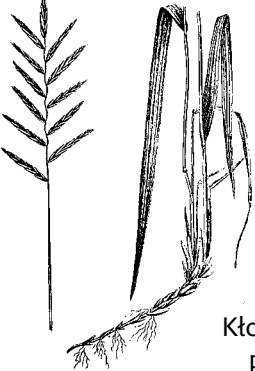
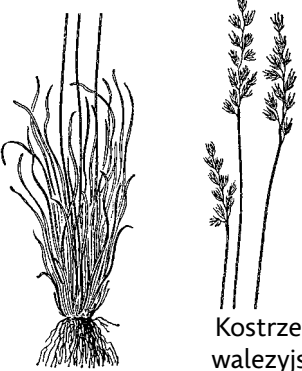




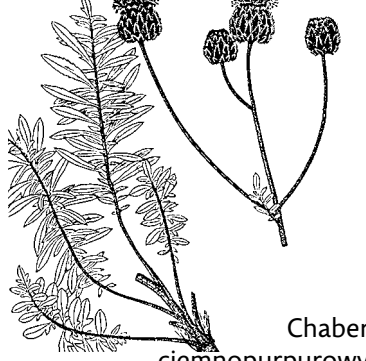


Często nie zastanawiamy się nad tym jak bardzo poszczególne gatunki są związane ze swoim siedliskiem i jak dobrze musimy znać ich potrzeby oraz cykl życiowy żeby je skutecznie chronić. Boleśnie przekonano się o tym w Wielkiej Brytanii próbując uratować ginącego **modraszka ariona** (*Phengaris arion*), który również pasożytuje na mrówkach z rodzaju wścieklica. Nie wiadomo jednak, że potrzebuje on do przetrwania konkretnego gatunku tych mrówek związanego z wypasnymi, niskimi murawami. Dwie ocalałe populacje modraszka ariona objęto ochroną ścisłą, w konsekwencji czego murawy zarosły, mrówki wyginęły, i ten sam los spotkał ratowanego motyla.





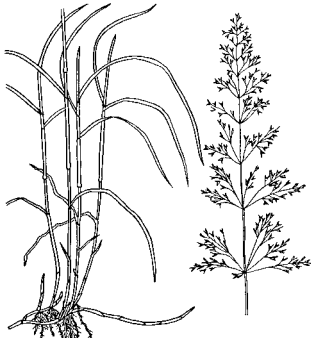

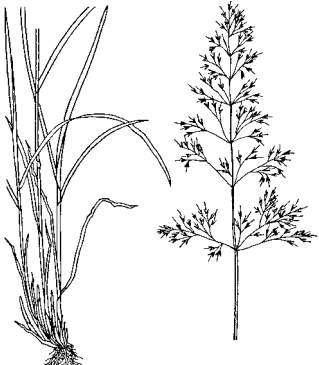
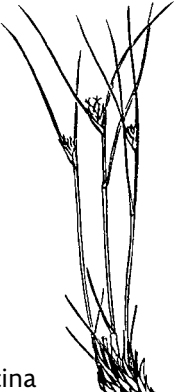
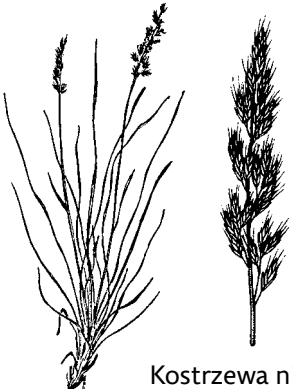
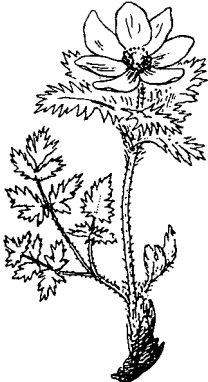

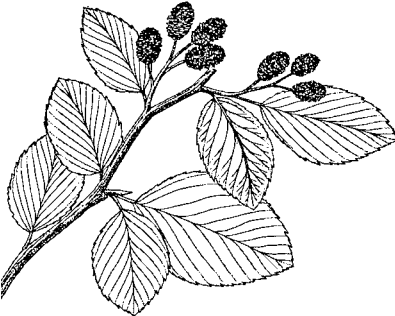


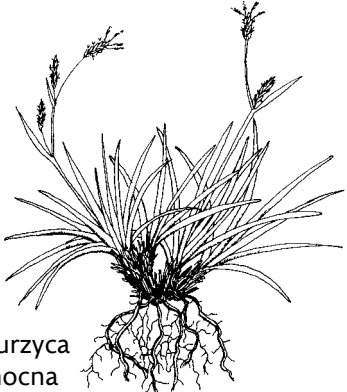




<p>Rajgras wyniosły</p>	<p>Konietlica łąkowa</p>	<p>Tymotka łąkowa</p>
<p>Mietlica pospolita</p>	<p>Kostrzewa czerwona</p>	<p>Goryczka wąskolistna</p>
<p>Sierpek barwierski</p>	<p>Ostrożeń łąkowy</p>	<p>Wiązówka błotna</p>
<p>Mietlica rozłogowa</p>	<p>Pięciornik gęsi</p>	<p>Wyczyńiec łąkowy</p>
<p>Turzyca zaokrąglona</p>	<p>Turzyca brzegowa</p>	<p>Trzcina pospolita</p>










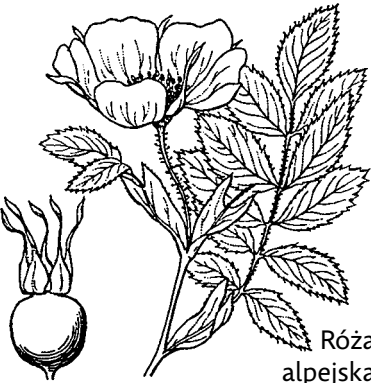
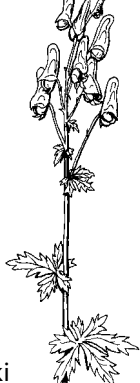




Rysunki gatunków

 <p>Mozga trzciniowata</p>	 <p>Bliźniczka psia trawka</p>	 <p>Śmiątek darniowy</p>
 <p>Tomka wonna</p>	 <p>Borówka brusznica</p>	 <p>Stokłosa prosta</p>
 <p>Kłosownica pierzasta</p>	 <p>Kostrzewa walezyjska</p>	 <p>Wiechlina badeńska</p>
 <p>Ostnica Jana</p>	 <p>Złotobród dziwny</p>	 <p>Turzyca niska</p>
 <p>Chaber ciemnopurpurowy</p>	 <p>Miłek wiosenny</p>	 <p>Wierzba śląska</p>

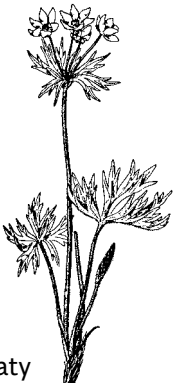
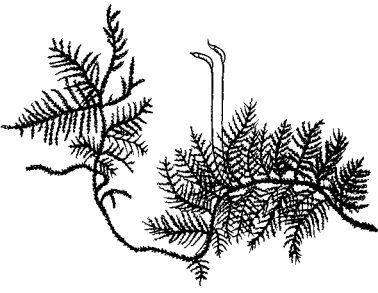


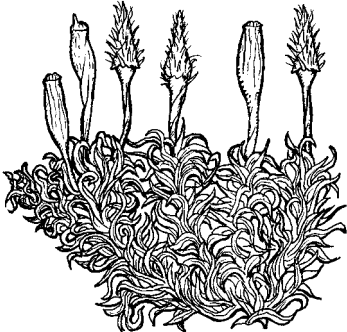
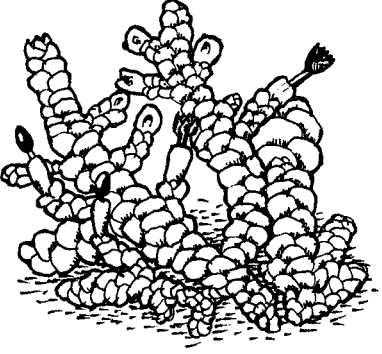

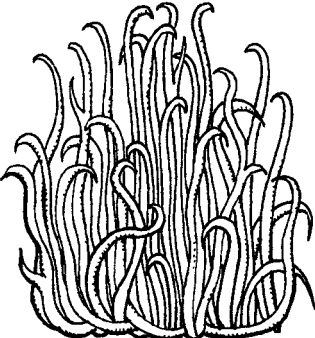
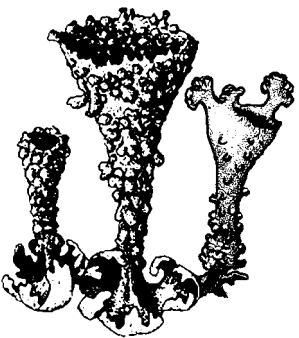
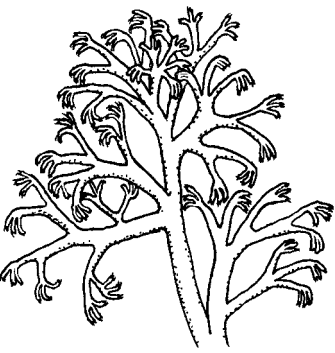
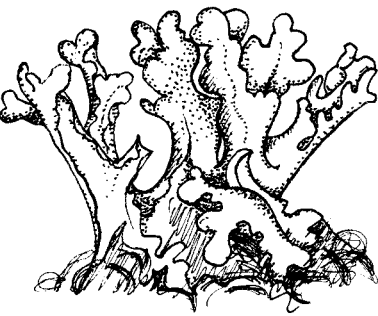



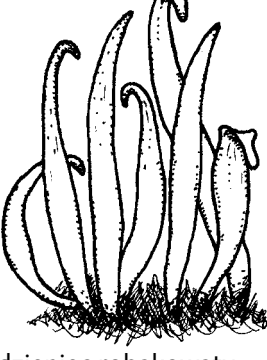


 <p>Omieg górski</p>	 <p>Kostrzewa karpacka</p>	 <p>Trzcinnik owłosiony</p>
 <p>Goryczka kropkowana</p>	 <p>Trzcinnik leśny</p>	 <p>Sit skucina</p>
 <p>Kostrzewa niska</p>	 <p>Sasanka alpejska</p>	 <p>Arnika góraska</p>
 <p>Olsza zielona</p>	 <p>Wężymord górski</p>	 <p>Sesleria skalna</p>
 <p>Turzyca mocna</p>	 <p>Kostrzewa pstra</p>	 <p>Turzyca zawsze zielona</p>


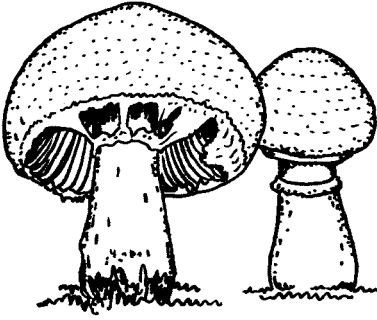
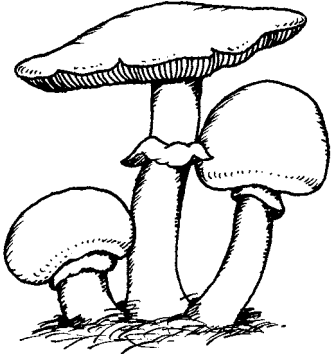



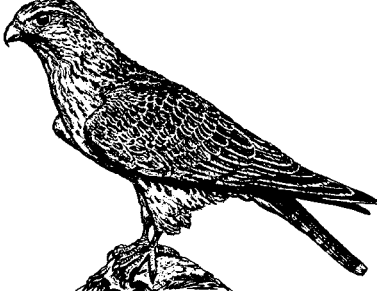

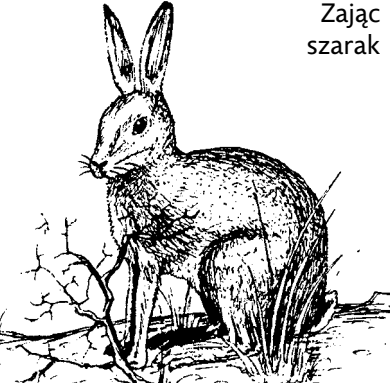
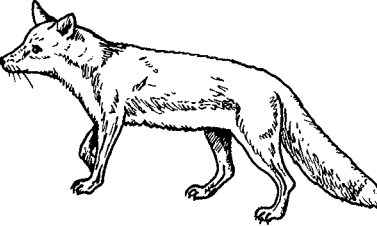
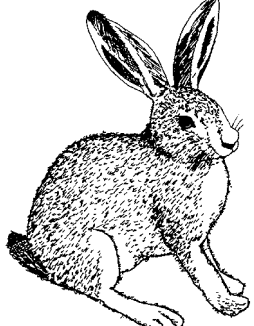


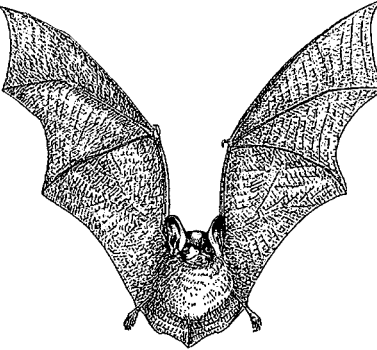
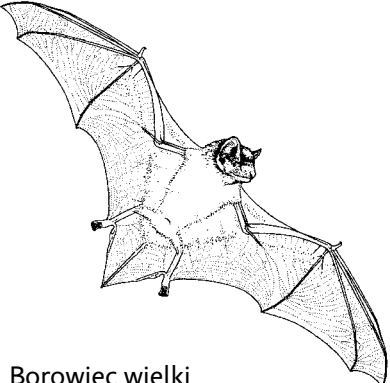
Rysunki gatunków

 <p>Sasanka słowacka</p>	 <p>Pszonak Wittmanna</p>	 <p>Grzebenica pospolita</p>
 <p>Drzączka średnia</p>	 <p>Jastrun właściwy</p>	 <p>Koniczyna łąkowa</p>
 <p>Komonica zwyczajna</p>	 <p>Przelot pospolity</p>	 <p>Jałowiec halny</p>
 <p>Róża alpejska</p>	 <p>Tojad mołdawski</p>	 <p>Goryczka trojeściowa</p>
 <p>Dzwonek piłkowany</p>	 <p>Dzwonek alpejski</p>	 <p>Prosenicznik jednogłówny</p>

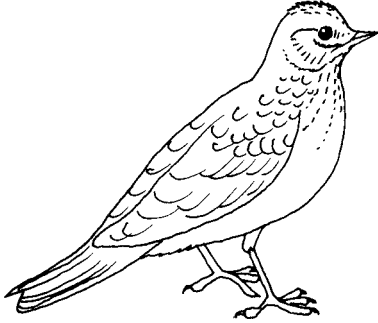

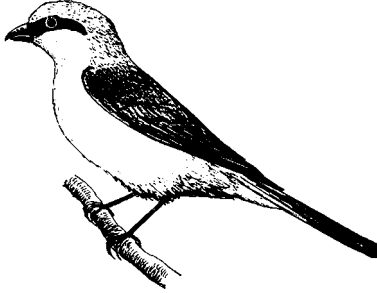
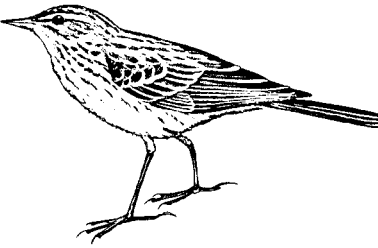
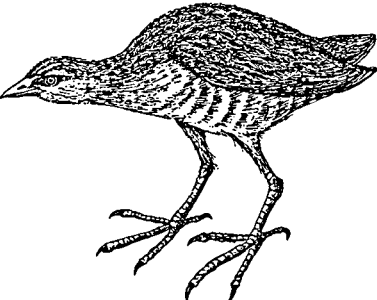
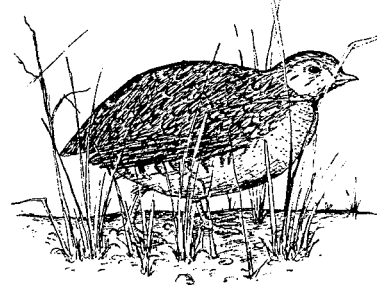

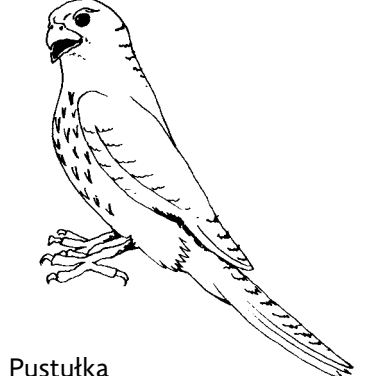



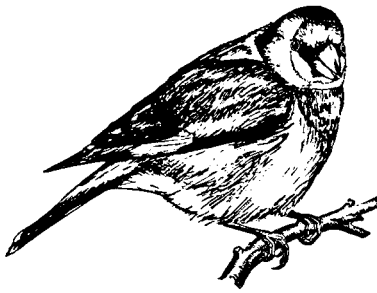

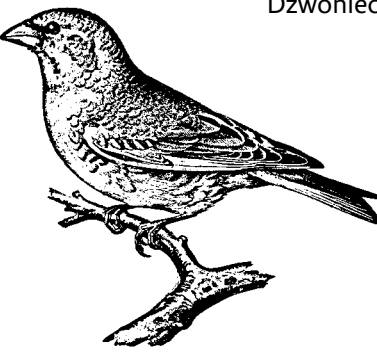
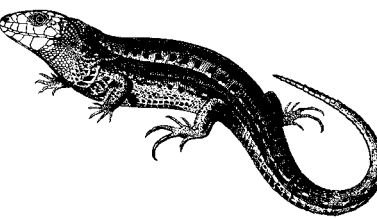


 <p>Zawilec narcyzowaty</p>	 <p>Mech tujowiec</p>	 <p>Drabik drzewkowaty</p>
 <p>Szurpek</p>	 <p>Nastroszek</p>	 <p>Usznica spłaszczona</p>
 <p>Płucnica islandzka</p>	 <p>Szydlina różowa</p>	 <p>Chrobotek kubkowy</p>
 <p>Chrobotek reniferowy</p>	 <p>Chrobotek listkowy</p>	 <p>Wilgotniczka papuzia</p>
 <p>Kopuszek łąkowy</p>	 <p>Dzwonkówka tarczowata</p>	 <p>Goździeniec robakowaty</p>

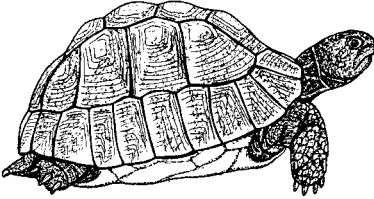
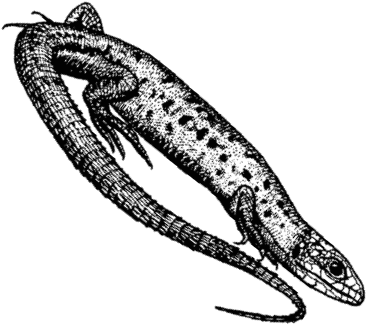
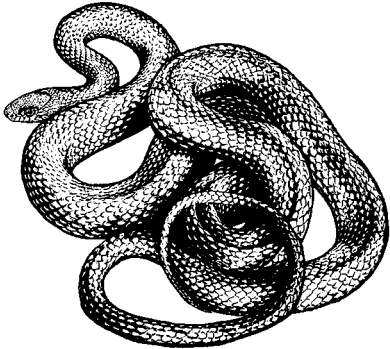
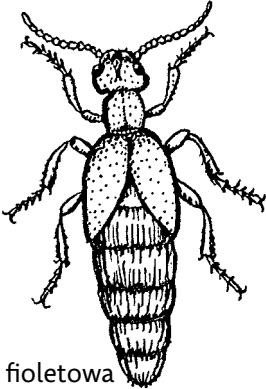
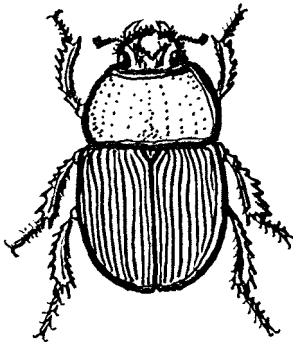
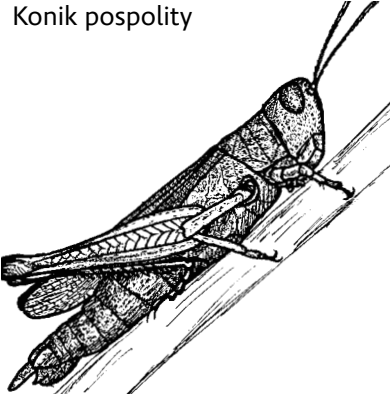
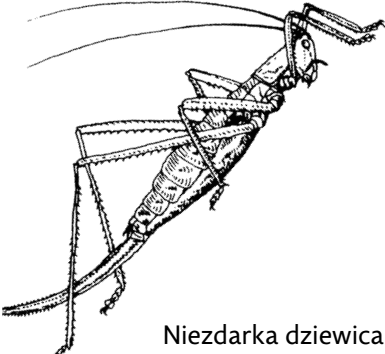
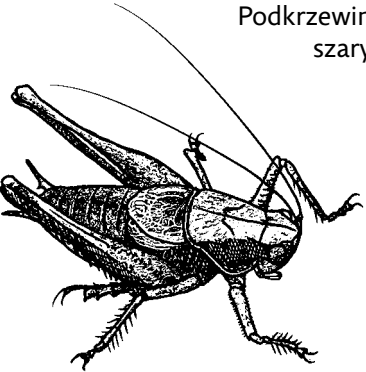
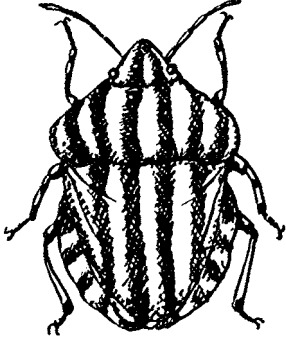
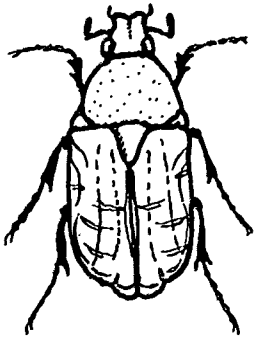
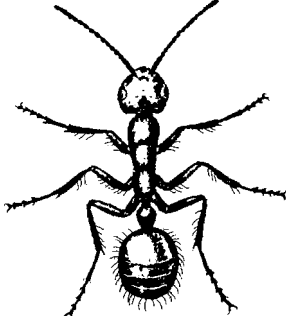
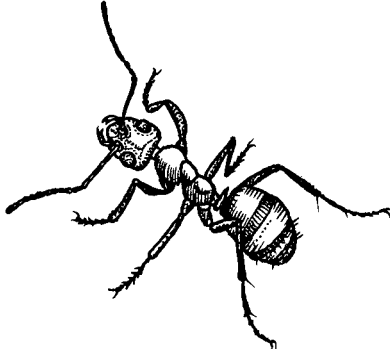
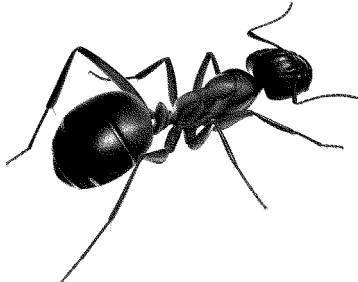
Rysunki gatunków

<p>Włosojęzyk szorstki</p> 	<p>Pieczarka łąkowa</p> 	<p>Pieczarka dwuzarodnikowa</p> 
<p>Łysiczka łąkowa</p> 	<p>Buławinka</p> 	<p>Suseł moręgowany</p> 
<p>Raróg zwyczajny</p> 	<p>Jeż wschodni</p> 	<p>Zając szarak</p> 
<p>Lis rudy</p> 	<p>Królik europejski</p> 	<p>Myszarka polna</p> 
<p>Nocek duży</p> 	<p>Nocek wschodni</p> 	<p>Borowiec wielki</p> 



 <p>Skowronek</p>	 <p>Potrzezcz</p>	 <p>Gąsiorek</p>
 <p>Siwerniak</p>	 <p>Derkacz</p>	 <p>Przepiórka</p>
 <p>Dudek</p>	 <p>Pustułka</p>	 <p>Myszotów</p>
 <p>Uszatka</p>	 <p>Szpak</p>	 <p>Szczygiel</p>
 <p>Makolągwa</p>	 <p>Dzwoniec</p>	 <p>Jaszczurka zwinka</p>

Rysunki gatunków

 <p>Żółw grecki</p>	 <p><i>Podarcis tauricus</i></p>	 <p>Połoz kaspijski</p>
 <p>Oleica fioletowa</p>	 <p>Żuk gnojowy</p>	 <p>Konik pospolity</p>
 <p>Niezdarka dziewica</p>	 <p>Podkrzewin szary</p>	 <p>Strojnica baldaszkówka</p>
 <p>Kruszczyca złotawka</p>	 <p>Mrówka amazonka</p>	 <p>Pierwomrówka łagodna</p>
 <p>Mrówka rudnica</p>		

Wodne i mokradłowe siedliska w Karpatach



3.3 Wodne i mokradłowe siedliska w Karpatach



Żyjące w siedliskach wodno-błotnych rośliny i zwierzęta, w toku ewolucji, wytworzyły szereg przystosowań umożliwiających im przetrwanie w warunkach nadmiernej ilości wody. W siedliskach mokradłowych spotkamy zatem zupełnie inne organizmy niż w suchych siedliskach lądowych. Są to z reguły gatunki o dużym zasięgu geograficznym, występujące na całym kontynencie lub na całym świecie, stosunkowo mało jest natomiast gatunków endemicznych. Ponieważ jednak niektóre siedliska podmokłe stały się w Europie niezwykle rzadkie, liczne gatunki mokradłowe znajdują się obecnie na skraju wyginięcia.

(W języku polskim istnieje pewne zamieszanie terminologiczne dotyczące mokradeł. Warto w związku z nim zajrzeć do artykułu *Meandry terminologii mokradłowej*, <https://bagna.pl/zglebiaj-wiedze/meandry-terminologii>, dostęp 06.06.2022 r., zamieszczonym na również godnej polecenia stronie internetowej dotyczącej mokradeł. Zgodnie z artykułem, termin mokradło jest odpowiednikiem użytego w **Konwencji Ramsarskiej** (ang. *Convention on Wetlands*) angielskiego słowa *wetlands*. Na język polski zostało ono wprawdzie przetłumaczone jako „obszary wodno-błotne” ale ten termin się u nas nie całkiem przyjął stąd założenie, że mokradło jest jego synonimem i ma bardzo szerokie znaczenie. Zgodnie bowiem z zamieszczoną w Konwencji Ramsarskiej definicją **obszary wodno-błotne są to tereny bagien, błot i torfowisk lub zbiorniki wodne, tak naturalne jak i sztuczne, stałe i okresowe, o wodach stojących lub płynących, słodkich, słonawych lub słonych, łącznie z wodami morskimi, których głębokość podczas odpływu nie przekracza sześciu metrów.**

W tym podręczniku podzielono siedliska z powyższej definicji osobno na **siedliska wodne** oraz **siedliska mokradłowe**. [przyp. red.]



Znaczenie i funkcje

Zbiorniki i cieki wodne są **rezerwuarem wody pitnej, miejscem połowu i hodowli ryb, terenami rekreacyjno-sportowymi**. Obszary wodne i mokradłowe spełniają jednak w przyrodzie jeszcze kilka innych, mniej oczywistych ale bardzo ważnych funkcji. Jedną z nich jest **retencja wód gruntowych i powierzchniowych**, która m.in. zmniejsza znacznie zagrożenie katastrofalnymi suszami i powodzią. Innymi słowy mokradła (zwłaszcza torfowiska) zatrzymują wodę w środowisku, ograniczają jej odpływ i parowanie, a w razie suszy powoli i bezpiecznie ją oddają. Tereny wodno-błotne **pochłaniają również różnego rodzaju zanieczyszczenia** podnosząc jakość wody. Na obszarach rolniczych, niektóre typy mokradeł stanowią **źródło paszy** dla zwierząt hodowlanych.

Mokradła mają też bardzo duży **wpływ na klimat** i to nie tylko w skali lokalnej (obniżając temperaturę otoczenia) ale również w skali globalnej. Asymilowany przez rośliny rosnące na torfowiskach dwutlenek węgla jest na długie lata akumulowany w złożach torfu. W przeciwnym razie dostałby się do atmosfery i odegrał swoją rolę w procesie intensyfikacji efektu cieplarnianego i zmian klimatycznych. Węgiel jest obecny zarówno w torfie, jak i w innych osadach, będących w rzeczywistości szczątkami roślin i zwierząt, które nie uległy rozkładowi ze względu na wysoki poziom wód gruntowych i niską aktywność mikroorganizmów. Gdyby osuszono wszystkie istniejące na Ziemi słodkowodne mokradła, ilość dwutlenku węgla w atmosferze zwiększyłaby się co najmniej dwukrotnie. (Zgodnie z informacjami zamieszczonymi na przywoływanej już stronie <https://bagna.pl/>, dostęp 06.06.2022 r., w artykule dotyczącym zmian klimatu czytamy: *torfowiska zajmują ok. 3% powierzchni kontynentów, a zmagazynowane jest w nich dwa razy więcej węgla niż sumarycznie we wszystkich lasach na Ziemi, lasy pokrywają ok. 30% powierzchni kontynentów* [przyp. red.]

Z **siedliskami wodnymi i mokradłowymi jest związany szereg rzadkich i ginących gatunków roślin, zwierząt i grzybów**. Tereny te stanowią też często fragment **korytarzy ekologicznych** i/lub istotne miejsce odpoczynku dla gatunków migrujących. **Niestety obszary podmokłe**

należą jednocześnie do najbardziej zagrożonych siedlisk na świecie. W krajach rozwiniętych większość z nich została osuszona, a następnie zaorana, zalesiona lub zabudowana. Wiele mokradeł zaniknęło po uregulowaniu rzek i wybudowaniu ogromnych zapór. Intensywnie eksploatowane są też pokłady torfu wykorzystywanego następnie np. w ogrodnictwie. Tereny podmokłe na ogół uważane są za mało wartościowe dlatego ich utrata wciąż postępuje na rzecz stref przemysłowych, terenów rekreacyjnych i autostrad. Spotykane dzisiaj mokradła stanowią jedynie niewielką część pierwotnej różnorodności siedlisk podmokłych w Europie.

Warto zwrócić uwagę na niebagatelne **znaczenie torfowisk dla nauki**. W specyficznych warunkach panujących w pokładach torfu (m.in. niedobór tlenu, duże zakwaszenie) materiał organiczny rozkłada się bardzo wolno, w związku z tym zachowało się tam w dobrym stanie wiele szczątków roślin i zwierząt (również ludzi), które pozwalają wnioskować np. na temat zmian klimatu czy historii szaty roślinnej na danym terenie. Bardzo przydatne okazują się też badania palinologiczne (**palinologia** – nauka o pyłku roślin i zarodnikach grzybów). Analiza tzw. **diagramów pyłkowych** umożliwia śledzenie zmian zasięgu poszczególnych gatunków roślin, a także odtworzenie procesu formowania się zbiorowisk roślinnych oraz poszczególnych pięter roślinności w górach. Ukazuje też, po pojawieniu się człowieka na danym terenie, wpływ osadnictwa na lokalne siedliska np. zmniejszenie udziału gatunków drzewiastych, na korzyść roślin zielnych, czy pojawienie się gatunków uprawnych.

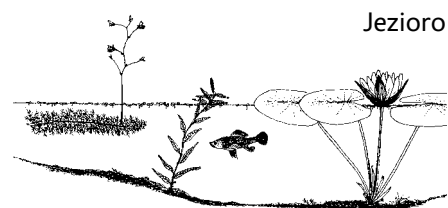
(Znaczenie mokradeł dostrzeżono już w ubiegłym wieku czego przejawem jest, wspomniana wcześniej, **Konwencja Ramsarska**, czyli *Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego*, sporządzona w Ramsarze dnia 2 lutego 1971 r., Dz.U. 1978 nr 7 poz. 24, ang. *Ramsar Convention*, <https://www.ramsar.org/>, dostęp 06.06.2022 r. Sekretariat Konwencji prowadzi **Światowa Unia Ochrony Przyrody**, IUCN/The World Conservation Union, ta sama, która odpowiada również za **światową listę gatunków zagrożonych wyginięciem**, ang. *IUCN Red List of Threatened Species*, <https://www.iucnredlist.org/>, dostęp 06.06.2022 r. Do chwili obecnej (2021 r.) Konwencja Ramsarska została ratyfikowana przez 172 państwa. Polska przyjęła ją w 1978 r. Obszary wodno-błotne o znaczeniu międzynarodowym z punktu widzenia ekologicznego, botanicznego, zoologicznego, limnologicznego i hydrologicznego, a w pierwszym rzędzie stanowiące środowisko życia ptaków wodno-błotnych, są wprowadzane do **Spisu obszarów wodno-błotnych o znaczeniu międzynarodowym** i obejmowane ochroną. Obecnie (2022 r.) spis zawiera 2439 obszarów wodno-błotnych, w tym 19 znajdujących się w Polsce, a wśród nich 3 karpackie. Są to: **Rezerwat przyrody Bór na Czerwonem**, **Polodowcowe Stawy Tatrzańskiego Parku Narodowego** oraz **Torfowiska Tatrzańskiego Parku Narodowego**. Warto też wiedzieć, że 2 lutego obchodzony jest **Światowy Dzień Mokradeł** [przyp. red.]).



Siedliska

SIEDLISKA WODNE to takie, w których poziom wody jest stale wysoki, a rośliny żyją i zapuszczają korzenie bezpośrednio w wodzie. Zwierzęta pływają w zbiornikach wodnych, żyją na ich dnie lub na powierzchni. Gatunki występujące w **wodach stojących** (jeziora, stawy rybne) różnią się od tych, które znajdziemy w **wodach płynących**. Wody poszczególnych zbiorników mają odmienne właściwości fizyko-chemiczne. Inna zatem będzie flora i fauna **oligotroficznych** czyli ubogich w składniki odżywcze, jezior polodowcowych, a inna **eutroficznych**, czyli bogatych w składniki odżywcze, starorzeczy. Ciekie wodne różnią się znacznie np. pod względem szybkości prądu wody, w związku z czym w górnym biegu wartkich górskich potoków spotkamy zupełnie inne zespoły ryb niż w leniwie płynących, dolnych odcinkach rzek.

W najwyższych partiach Karpat wykształciły się wysokogórskie **jeziora karowe** z roślinami i zwierzętami żyjącymi w zimnych i ubogich w składniki odżywcze (oligotroficznych) wodach. Gatunki te obecnie częściej spotyka się w regionach borealnych (północnych), a ich położone wysoko w górach stanowiska mają charakter reliktowy i są niejednokrotnie bardzo odizolowane. Przykładem może być **jeżogłówka pokrewna** (*Sparganium angustifolium*), której (zwarty



Jezioro



obszar występowania znajduje się na północy Europy, natomiast w wielu europejskich pasmach górskich rośnie na pojedynczych, reliktowych stanowiskach. W polskich Karpatach spotkamy ją tylko na jednym stanowisku w Tatrach [przyp. red.]

SIEDLISKA MOKRADŁOWE charakteryzują się poziomem wody równym powierzchni gleby lub nawet wyższym. Rośliny zapuszczają jednak korzenie w glebie, a typowe zwierzęta żyją głównie na roślinach lub w kępkach mchu. Siedliska takie stanowią czasem przejście między wodą a łądem lub przypominają inne rodzaje siedlisk, np. lasy i łąki. W takich przypadkach możemy mówić po prostu o podmokłych łąkach i o podmokłych lasach.

Często spotykanymi zbiorowiskami roślinnymi, które otaczają eutroficzne (bogate w składniki odżywcze) zbiorniki wodne, a także występują w dolinach rzek oraz porastają torfowiska niske są **SZUWARY**. Gęste skupienia roślin złożone z **trzciny pospolitej** (*Phragmites australis*), **sitowia** (*Scirpus* spp.), **pałek** (*Typha* spp.) i różnych gatunków wysokich **turzyc** (*Carex* spp.). Występują na brzegach wód we wszystkich krajach regionu karpackiego i mogą bardzo szybko rozrastać się na nowo utworzonych terenach podmokłych, np. na brzegach niedawno powstałych zbiorników wodnych. Rozległe szuwary stanowią **schronienie i miejsce gniazdowania licznych gatunków ptaków** podobnie jak zarośla wierzbowe oraz porastające brzegi cieków wodnych, okresowo zalewane lasy łąkowe.

Siedliskami związanymi z terenami górkimi są **ZAROŚLA NA KAMIEŃCACH I ŻWIROWISKACH GÓRSKICH POTOKÓW**, które w związku z regulacją cieków wodnych praktycznie zaniknęły na terenie Europy. Jako siedliska bardzo rzadkie znalazły się w dyrektywie siedliskowej (zarośla wierzbowe na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków, zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków, pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków). Zarośla tego rodzaju spotkamy wzdłuż koryt rzecznych na żwirowych oraz kamienistych brzegach i łąkach. Roślinność w nich występująca musi być przystosowana do zmian poziomu wody, inicjalnych gleb oraz przemieszczania się podłoża. Rosną tutaj przede wszystkim różne gatunki **wierzby** (*Salix* spp.) oraz niewielki, pionierski krzew **września pobrzeżna** (*Myricaria germanica*). Siedliska tego typu zachowały się jeszcze dość licznie w dolinach dzikich rzek w Karpatach Wschodnich na Ukrainie i w Rumunii. W Polsce występują m.in. w Tatrach, w dolinie Białki, w Pieninach, w Gorcach w dolinie Kamienicy czy na Wisłoce w Beskidzie Niskim.

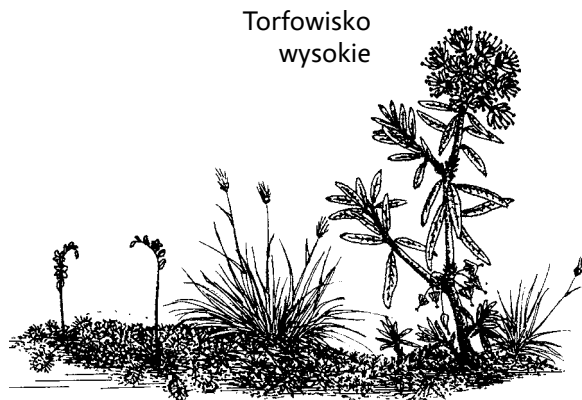
Do siedlisk mokradłowych Karpat (ważnych z punktu widzenia ochrony przyrody w całej Europie) należą **SIEDLISKA ŹRÓDLISKOWE I TORFOWISKA**. Nazwa **źródliko** jest w węższym znaczeniu używana do oznaczania siedlisk występujących w pobliżu wypływu wód źródłanych, gdzie nie odkłada się torf ani inne osady roślinne lub zwierzęce. Woda płynie wartkim strumieniem po odkrytej glebie lub skałach, a wśród roślinności przeważają mchy. Bardzo ciekawe źródliska powstają powyżej górnej granicy lasu. Źródliska bez warstwy torfu, z przewagą mchów, znajdziemy często także w lasach. Pojęcia źródliko i torfowisko pokrywają się jednak w znacznym stopniu, ponieważ różne typy torfowisk, głównie torfowiska niske, niejednokrotnie tworzą się właśnie przy różnego rodzaju źródłach.



TORFOWISKA to tereny podmokłe, na których z powodu nadmiaru wody i braku aktywności mikroorganizmów martwe części roślin i zwierząt nie ulegają rozkładowi. Powstały w ten sposób **torf** zatrzymuje węgiel, ale także większość składników odżywczych, które w następstwie nie są dostępne dla roślin. Torfowiska są charakterystyczne dla klimatu chłodniejszego. Tworzą się w obniżeniach wokół jezior, w dolinach wolno płynących rzek, w bezodpływowych zagłębieniach czy na płaskich terenach wododziałowych. W zależności od rodzaju zasilania wodą wyróżniamy trzy główne typy torfowisk: torfowiska wysokie, niske oraz przejściowe.

TORFOWISKA WYSOKIE (ombrofilne) powstają najczęściej na wododziałach, w miejscach bezodpływowych, są kwaśne i zasilane ubogimi w sole mineralne (oligotroficznymi) wodami opadowymi. Życie w takim siedlisku wymaga od roślin przystosowania się nie tylko do stałego zalewania wodą, ale także do niedoboru składników odżywczych. Torfowisko wysokie jest zasiedlane przede wszystkim przez **mchy torfowce** (*Sphagnum* sp.). Rozwijają się one tworząc

wypukły **mszar** składający się z kępek i dolinek – w dolinkach rosną gatunki torfowców lubiących w większym stopniu być zalewane wodą, niż te, które rosną na kępkach. Z torfowiskami wysokimi związane są krzewinki z rodziny wrzosowatych np. **żurawina błotna** (*Oxycoccus palustris*), a także bardzo rzadka roślina mięsożerna – **rosiczka długolistna** (*Drosera anglica*). Roślinność torfowisk wysokich tworzą różne odmiany mszaru, zbiorowiska z **turzycą bagienną** (*Carex limosa*), a w końcowych etapach rozwoju torfowiska także **bór bagienny** (Kłosowscy, 2001, s. 29).



Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą są jednym z typów siedlisk priorytetowych objętych dyrektywą siedliskową, ich podtypem są **karpackie torfowiska wysokie**. Występują one na Podhalu (Kotlina Orawsko-Nowotarska), w Tatrach, w Bieszczadach oraz punktowo na Babiej Górze, w Paśmie Polic oraz w Gorcach. Karpacka rzeźba i budowa geologiczna nie sprzyjają powstawaniu większych kompleksów torfowiskowych. W polskich Karpatach stosunkowo duże skupienia torfowisk spotkamy jedynie w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej oraz w dolinie Sanu, w pozostałych miejscach siedliska te mają niewielkie powierzchnie.

Ogólnie można uznać, że torfowiska powstają najczęściej na terenach północnych, a ich występowanie w Karpatach jest rzadkie. Większość karpackich torfowisk wysokich została osuszona, a torf wydobyto. Niewielkie torfowiska wysokie można jeszcze napotkać w górach o kwaśnym podłożu na Słowacji, w Rumunii i na Ukrainie. W karpackiej części Republiki Czeskiej jedyne takie torfowisko zostało zalane przez zbiornik wodny Šance. Na Węgrzech i w Serbii, ze względu na suchy klimat, wysokogórskie torfowiska wysokie w ogóle nie powstały. Większe, wspomniane już kompleksy torfowiskowe, wykształciły się na terenie Polski i Słowacji, a dokładniej w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej, gdzie ich głębokość sięga kilku metrów (np. system torfowisk wysokich w pobliżu wsi Piekielnik w Polsce, w tym Puścizna Wielka). Są one miejscem występowania szeregu interesujących gatunków. Niedawno odkryto tu północny gatunek – **malinę moroszkę** (*Rubus chamaemorus*). Mimo że są to najważniejsze torfowiska wysokie w Karpatach o znaczeniu europejskim, nie zostały uznane za obszary ściśle chronione ze względu na wciąż trwające wydobywanie torfu. W pobliżu Nowego Targu znajduje się niewielki, chroniący torfowisko wysokie, **rezerwat Bór na Czerwonem**, objęty **siecią Ramsar**. W 2020 r. utworzono obszar specjalnej ochrony siedlisk Natura 2000 – Torfowiska Orawsko-Nowotarskie. Chronione, lecz narażone na wpływ działalności człowieka, są torfowiska wysokie w słowackiej części Kotliny Orawsko-Nowotarskiej (Klin, Rudne).

Na wilgotnym i mokrym podłożu wykształcają się również **BORY BAGIENNE** należące, podobnie jak wiele innych typów siedlisk mokradłowych, do siedlisk priorytetowych zamieszczonych w dyrektywie siedliskowej. Na obrzeżach torfowiska wysokiego rozwija się **sosnowy bór bagienny**, który w przypadku deficytu wody może rozprzestrzenić się na całej jego powierzchni. W warstwie drzew dominuje tutaj **sosna zwyczajna**, poza nią rośnie **brzoza omszona**, rzadziej **świerk pospolity**. Zbiorowiska tego typu są rzadkie, w Karpatach występują nielicznie np. w Rumunii (w rezerwacie Tinovul Mare koło miasta Poiana Stampei), na Ukrainie, na Słowacji (okolice wsi Podspády) czy w Polsce (na Podhalu i w Bieszczadach). W Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej spotkamy też punktowo **górskie torfowiska wysokie z sosną drzewokosą**, a w Tatrach **górskie torfowiska wysokie z kosodrzewiną**.

Torfowiska, które są w większości zasilane wodami gruntowymi lub źródłanymi, a nie opadowymi, nazywane są **TORFOWISKAMI NISKIMI**. Wykształcają się np. nad zarastającymi





jeziorami eutroficznymi, w dolinach wolno płynących rzek, w miejscach wysięku wód podziemnych. Rośnie tu dużo więcej gatunków roślin niż na torfowiskach wysokich, w tym wiele bardzo rzadkich i zagrożonych wyginięciem. *Roślinność tych torfowisk tworzą głównie zbiorowiska szuwarowe, mszysto-turzycowe, zaroślowe i leśne* (Kłosowscy, 2001, s. 29). W Karpatach torfowiska niskie występują najczęściej razem z łąkami i są często koszone lub wypasane. Niewielkie obszary podmokłe z rozwiniętą warstwą torfu można znaleźć w kompleksach łąkowych we wszystkich krajach karpaccich.

Wśród torfowisk zasadowych możemy wyróżnić **młaki górskie**, które powstają w miejscach wysięku wody na podłożu wapiennym i fliszowym, na terenie nachylonym, gdzie nie ma warunków do tworzenia większych pokładów torfu. W Karpatach rozwijają się one licznie, zwłaszcza w piętrze regła dolnego. Nie zajmują dużych powierzchni. Najczęściej są użytkowane kośnie, ale uważane za zbiorowiska naturalne, które rozszerzyły swój zasięg w wyniku działalności człowieka. Roślinność składa się tutaj z warstwy mchów oraz warstwy zielnej, w której powszechnie występują **sity** (*Juncus* spp.), **turzyce**, **wielnianki**, a także np. **kozłek całolistny** (*Valeriana simplicifolia*). Młaki górskie są siedliskiem wielu rzadkich i chronionych gatunków roślin np. występującego na jednym stanowisku w Polsce (w Beskidzie Sądeckim) **pierwiosnka omączonego** (*Primula farinosa*) oraz różnych przedstawicieli storczyków m.in. **kruszczyka błotnego** (*Epipactis palustris*).

W niektórych źródłach stężenie związków wapnia jest tak wysokie, że wytrącają się osady wapienne w postaci **trawertynu** lub innych rodzajów martwicy wapiennej. **Petryfikujące źródła z utworami tufowymi** są siedliskiem bardzo rzadkich gatunków roślin i zwierząt, np. **pierwiosnka omączonego**, **turzycy dwupiennej** (*Carex dioica*), niektórych gatunków mszaków np. **bagiennika żmijowatego** (*Pseudocalliergon trifarium*) czy małych ślimaków z rodzaju poczwarówka w tym **poczwarówka Geyera** (*Vertigo geyeri*). Ten typ źródeł występuje we wszystkich krajach karpaccich np. w Białych Karpatach w Republice Czeskiej (gdzie można znaleźć bardzo cenne storczyki), na Słowacji i w Rumunii. Na Węgrzech prawie całkowicie zanikł. Bardzo rzadko i fragmentarycznie występuje na Ukrainie i w Polsce (w Tatrach, Pieninach i na Podhalu).

W kotlinach Karpat Wewnętrznych na Słowacji niezwykle bogata w minerały woda wypływa na torfowiska niskie wzdłuż uskoków trzeciorzędowych. W tych miejscach nagromadziły się twarde skorupy węglanu wapnia i siarczanu wapnia, zwane **trawertynem**. Wytworzyły się tam unikatowe zbiorowiska o charakterze reliktowym, w których obok gatunków charakterystycznych dla terenów podmokłych występują też gatunki tolerujące zasolenie. **Podobnych siedlisk nie można znaleźć w żadnym innym miejscu w Karpatach ani na świecie**. Popularne stanowiska trawertynu w południowej Europie (np. okolice Jezior Plitwickich w Chorwacji) są pozbawione roślinności lub porośnięte jedynie przez kilka gatunków mszaków. Słowackie najbardziej przypominają środkowoazjatyckie łąki halofilne. Dawniej siedliska te występowały częściej w słowackich Karpatach Zachodnich. Wiele z nich wyschło w sposób naturalny pozostając cennymi obiektami służącymi do badań paleontologicznych. Inne zostały niestety celowo osuszone lub w inny sposób zniszczone w wyniku działalności człowieka. Na szczęście niektóre z ostatnich ocalałych objęto ochroną i włączono do europejskiej sieci obszarów chronionych Natura 2000 np. **Mociar** w okolicy miejscowości Stankovany, **Spisskopodhradske travertyny** czy **Ganovskie slániska** w miejscowości Hôrka.

Oprócz torfowisk niskich oraz wysokich istnieją również **TORFOWISKA PRZEJŚCIOWE** o pośrednim typie zasilania, korzystające zarówno z wody opadowej jak i wód podziemnych oraz powierzchniowych. W Karpatach występują one jednak na bardzo małych powierzchniach. W Polsce spotkamy je w Tatrach (mszar wokół Toporowego Stawu), w okrajku torfowiska wysokiego w rezerwacie Bór na Czerwonym koło Nowego Targu czy na pojedynczych stanowiskach w Bieszczadach.

W Karpatach można bardzo często natknąć się na regularnie koszone i częściowo nawożone **PODMOKŁE ŁĄKI**. Mogą one występować wokół torfowisk niskich lub tworzyć się z nich po ich użytkowaniu. Ponadto występują wzdłuż potoków, a w wilgotnych i zimnych dorzeczach mogą pokrywać duże obszary. Typową rośliną jest kwitnący na fioletowo **ostrożeń łąkowy** (*Cirsium rivulare*), stąd też siedliska te nazywane są **łąkami ostrożeńiowymi**. Występują tu także niektóre rzadkie gatunki roślin i zwierząt. W słowackich kotlinach Karpat Wewnętrznych sporadycznie znaleźć można specyficzny, bogaty w gatunki typ łąk ostrożeńiowych, które podobnie jak torfowiska niskie, mają charakter reliktowy. Obok ostrożenia łąkowego rośnie tam np. **pełnik alpejski** (*Trollius altissimus*).

Występujące w najwyższych partiach Karpat (Tatry Wysokie na Słowacji i w Polsce, Góry Rodniańskie, Retezat i Góry Fogaraskie w Rumunii, a także sporadycznie na Ukrainie) np. wokół jezior karowych, źródeł czy w bezodpływowych zagłębieniach terenu różne rodzaje wysokogórskich mokradeł stanowią ostoję dla wielu gatunków reliktowych, które obecnie z reguły zamieszkują północne rejony Europy i Azji. Oprócz gatunków typowo związanych z terenami podmokłymi, w miejscach tych można spotkać także taksony wysokogórskie np. **rogownicę trójszyjkową** (*Cerastium cerastoides*) czy podgatunek powszechnie znanego szczypiorku *Allium schoenoprasum* subsp. *sibiricum*, który bywa też traktowany jako odrębny gatunek – **czosnek syberyjski** (*Allium sibiricum*). Unikalny skład gatunkowy mają wysokogórskie zbiorowiska na terenach podmokłych w Karpatach Południowych w Rumunii. Wkraczają tam bowiem niektóre gatunki typowe dla gór Półwyspu Bałkańskiego i Azji, np. **babka** *Plantago gentianoides*.

Powyższy przegląd najważniejszych siedlisk mokradłowych w Karpatach ukazuje ich niezwykle bogactwo oraz unikalny charakter. Biorąc pod uwagę ich powierzchnię, karpaccie mokradła nie mogą konkurować z mokradłami położonymi na północy Europy, jednak z punktu widzenia różnorodności flory i fauny oraz różnorodności siedlisk, są one w skali europejskiej, jednymi z najważniejszych. Ich zachowanie dla przyszłych pokoleń powinno być zatem jednym z priorytetów władz odpowiedzialnych za ochronę przyrody we wszystkich krajach karpaccich.



Rośliny naczyniowe

Brzegi potoków i rzek są zwykle porośnięte roślinnością złożoną z dobrze przystosowanych do panujących tam warunków (np. stale wilgotna gleba, okresowe zalewanie) gatunków roślin. Przykładami gatunków drzew i krzewów występujących w takich siedliskach są: wspomniana już **olsza szara** (*Alnus incana*) i spokrewniona z nią, rosnąca głównie na niżu i w niższych położeniach górskich, **olsza czarna** (*Alnus glutinosa*), a także różne gatunki **wierzb** (*Salix* spp.) **dereń świdwa** (*Cornus sanguinea* syn. *Swida sanguinea*) oraz **kruszyna pospolita** (*Frangula alnus*). Ich korzenie odznaczają się niezwykłą twardością i odpornością.

Jednymi z najpospolitszych roślin zielnych występujących na brzegach rzek i potoków w Karpatach są lepiężniki: **lepiężnik biały** (*Petasites albus*), **lepiężnik różowy** (*P. hybridus*) i **lepiężnik wyłysiały** (*P. kablikianus*). Są to rośliny stosunkowo wytrzymałe, o grubych, pełzających podziemnych kłączach. (Kwitną masowo wczesną wiosną. Następnie rozwijają się ich wielkie, parasolowate liście, czasami błędnie nazywane liśćmi łopianu). Na lepiężnikach spotkamy żerującego, dużego, osiągającego ok. 2 cm dł., czarnego chrząszcza z rodziny ryjkowcowatych – **rozpucza lepiężnikowca** *Liparus glabrirostris* [przyp. red.]. Innym gatunkiem rosnącym na brzegach rzek, jest piękna roślina z rodziny astrowatych (*Asteraceae*), kwitnąca na żółto, **smotrawa okazała** (*Telekia speciosa*), uprawiana też jako roślina ozdobna.

Tereny podmokłe występują również na większych wysokościach np. w miejscach wycieku wód podziemnych lub w zagłębieniach na nieprzepuszczalnym podłożu, w których zbiera się woda deszczowa. W górach, na wilgotnych łąkach, szerzej rozpowszechniona **mietlica pospolita** (*Agrostis capillaris*) jest zastępowana przez gatunek pokrewny – **mietlicę psią** (*A. canina*), bardziej odporną na większą ilość wody w środowisku. Gatunek ten nie jest jednak pospolity. Znacznie większą rolę w takich zbiorowiskach odgrywa **śmiałek darniowy** (*Deschampsia cespitosa*). Podmokłe łąki są siedliskiem wielu interesujących gatunków np. **języczki** *Ligularia glauca* i **kosaćca syberyjskiego** (*Iris sibirica*).

Nieprzepuszczalne podłoże, obfite opady i niższe temperatury na dużych wysokościach przyczyniają się do powstawania torfowisk wysokich. Gatunki tworzące te zbiorowiska posiadają niewielkie wymagania troficzne. Masowo rozwijają się tutaj mchy **torfowce** (*Sphagnum* spp.) tworząc **mszar**. Jest on lekko wypukły i stanowi mozaikę kęp i dolinek. Wśród torfowców rosną krzewinki z rodziny wrzosowatych – **żurawina błotna** (*Vaccinium oxycoccos* syn. *Oxycoccus palustris*), czasami także znacznie rzadsza **żurawina drobnoowocowa** (*Vaccinium microcarpum* syn. *Oxycoccus microcarpus*)



Rosiczka okrągłolistna



oraz **modrzewnica pospolita** (*Andromeda polifolia*). Ponadto, charakterystyczne dla torfowisk karpackich jest występowanie **węlnianki pochwowatej** (*Eriophorum vaginatum*) oraz mięsożernej **rosiczki okrągłolistnej** (*Drosera rotundifolia*).



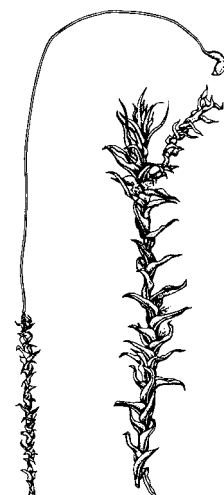
Mszaki

Mszaki rosnące w siedliskach wodno-błotnych to hydro- i higrofity. Niektóre z nich są wskaźnikami czystości wód. Najczęściej występują w górnym biegu potoków, rzadko natomiast rosną w ich dolnych, bardziej zanieczyszczonych odcinkach, które przepływają przez miejscowości. W piętrze pogórza oraz w piętrach reglowych dość często pojawiają się następujące mchy: **krótkosz strumieniowy** (*Brachythecium rivulare*), **ostrosz brzegowy** (*Rhynchostegium riparioides*) i **zdrojek pospolity** (*Fontinalis antipyretica*). W piętrze subalpejskim oraz alpejskim różnorodność gatunkowa i liczebność jest większa. Często spotykanymi mszakami są przedstawiciele rodzaju **moczarnik** (*Hygrohypnum*) oraz wątrobowce z rodzaju **skapanka** (*Scapania*).

W niektórych dolinach Niżnych Tatr występuje mało widoczny mech wodny – **Ochyraea tatrensis**. Jest to **słowacki gatunek paleoendemiczny**. Rośnie na głazach w szybko płynących wodach potoków powyżej górnej granicy lasu. Jak dotąd nie odnotowano go w żadnych innych górach na świecie. Mimo że jego ochrona jest formalnie zapewniona w parku narodowym, zmiana warunków mikroklimatycznych (wysychanie strumieni podczas powtarzających się suchych lat, kwaśne deszcze itp.) może doprowadzić do zniszczenia całej populacji, która jest już dość nieliczna.

W Europie torfowiska niskie należą do krytycznie zagrożonych siedlisk, podobnie jak szereg gatunków je zasiedlających – m.in. grupa reliktywów glacialnych, takich jak mchy **parzęchlin trójrzędowy** (*Meesia triquetra*) i **mszar nastroszony** (*Paludella squarrosa*). Wiele stanowisk tych gatunków zostało zniszczonych w wyniku rekultywacji terenu lub pojawienia się wyższej roślinności, której przyczyną była zmiana stosunków wodnych. Ochrona torfowisk polega przede wszystkim na zachowaniu reżimu wodnego i przeciwdziałaniu zarastaniu tych siedlisk wyższą roślinnością.

Ze źródliskami wapiennymi związani są przedstawiciele mszaków z rodzaju **źródliskowiec** (*Palustricola*). Torfowiska, a przede wszystkim torfowiska wysokie, stanowią ostoję dla licznych gatunków borealnych. Mszaki – głównie **mchy torfowce** (*Sphagnum* spp.) – są dominującymi elementami tych siedlisk, budując zarówno ich żywą, jak i martwą biomasę. Liście torfowców zawierają dwa rodzaje komórek: mniejsze, żywe komórki zielone pełniące funkcje asymilacyjne oraz większe, martwe **komórki wodonośne** (występujące też w łodyżkach) o ścianach posiadających liczne otwory. W komórkach wodonośnych magazynowane są duże ilości wody co powoduje, że torfowce mają ogromne znaczenie w regulowaniu stosunków wodnych i łagodzeniu zmian klimatu.



Parzęchlin trójrzędowy



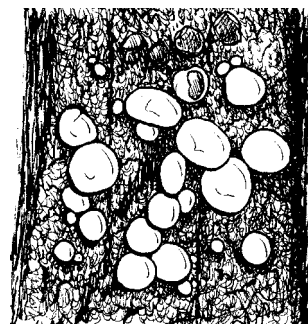
Mszar nastroszony



Porosty

Większość karpackich porostów, poza kilkoma wyjątkami, nie jest w stanie rosnąć bezpośrednio w miejscach, które przez długi czas znajdują się pod wodą. Dlatego na terenach podmokłych nie znajdziemy zbyt wielu gatunków należących do tej grupy organizmów. Choć, jak pokazuje życie, wyjątek potwierdza regułę. Na skrajach torfowisk, gdzie zanikają przesuszone kępy torfowca, można znaleźć drobne różowawe owocniki w kształcie krążków należące do **błończyka torfowcowego** (*Absconditella sphagnum*). Pomiędzy kępami, na bardziej suchym podłożu rosną **chrobotki** (*Cladonia* spp.). Skład gatunkowy może być bogatszy w podobnych miejscach na torfowiskach wysokich porośniętych kosodrzewiną (*Pinus mugo*). Spotkać tu można wtedy

płucnicę islandzką (*Cetraria islandica*), czasznika modrozielonego (*Icmadophila ericetorum*) oraz różne gatunki chrobotków, takie jak chrobotek leśny (*Cladonia arbuscula*), chrobotek niekształtny (*C. deformis*) czy chrobotek *C. sulphurina*. Bardzo rzadkim gatunkiem jest chrobotek zgrubiały (*C. incrassate*), występujący w suchszych partiach torfowisk wysokich. W Karpatach Zachodnich rośnie w Polsce, natomiast na Słowacji jest uznany za wymarły. Można go również spotkać w Rumunii.



Czasznik modrozielony



Grzyby

Pospolite grzyby wodne należą do sztucznej grupy zwanej grzybami niedoskonałymi *Fungi imperfecti* (ich stadium rozmnażania płciowego nie jest znane). To grzyby mikroskopijne, które są tak silnie związane ze środowiskiem wodnym, że nie mogą rozmnażać się poza nim. Ich głównym siedliskiem są przejrzyste i czyste, dobrze napowietrzane strumienie i rzeki, ale można je również znaleźć w jeziorach. Te prawie niewidoczne organizmy, czasami wytwarzające atrakcyjne zarodniki w kształcie gwiazdek (np. *Articulospora tetracladia*, *Clavariopsis aquatica* i *Tricladium angulatum*), odgrywają bardzo ważną rolę w rozkładaniu martwych szczątków roślinnych zalegających w wodzie.

Siedliska na terenach podmokłych zdominowane są przez grzyby rosnące na roślinach zielnych i mszakach. Fragmenty obumarłych roślin zielnych, zwłaszcza z rodzajów pałka, sit, turzycy oraz wełnianka, są wykorzystywane np. przez twardzioszka trzcinowego (*Marasmius limosus*). Wilgotne miejsca porośnięte mchem stanowią odpowiednie środowisko dla takich grzybów, jak rzadki jęczyzek uchowaty (*Arrhenia lobata*), który zwykle rośnie w wyższych partiach gór. Z torfowiskami i miejscami wilgotnymi na podłożu wapiennym związana jest kurzawka bagienna (*Bovista paludosa*), jej początkowo białe, kuliste owocniki zmieniają następnie barwę na ciemnobrązową. W miejscach bardzo wilgotnych, czasem nawet w wodzie np. w kałużach, wyrasta mitróweczka błotna (*Mitrula paludosa*), wytwarzająca pomarańczowe, maczugowate owocniki. W lasach na opadłych gałązkach i szczątkach drzewnych zanurzonych w wodzie można znaleźć różne gatunki grzybów należących do workowców, takie jak na przykład *Cudoniella clavus*.



Kurzawka bagienna

Specyficzną grupę grzybów mokradłowych stanowią grzyby, które można spotkać na górskich torfowiskach. Istnieje kilka typowych grzybów torfowiskowych, które często charakteryzują się cienkimi, długimi trzonkami wyrastającymi ponad powierzchnię mchu, jak na przykład hełmówka błotna (*Galerina paludosa*), maślanka torfowcowa (*Hypholoma elongatum*) i popielatek torfowiskowy (*Tephrocybe palustris*). Jeśli na torfowiskach występują drzewa, można tam również znaleźć grzyby mikoryzowe, np. maślaka błotnego (*Suillus flavidus*), który rośnie pod sosną, zasłonaka brązooliwkowego (*Cortinarius bataillei*) – pod świerkiem, brzozą i sosną oraz kozłarza białawego (*Leccinum niveum*) i gołąbka torfowcolubnego (*Russula sphagnophila*) – pod brzozą.



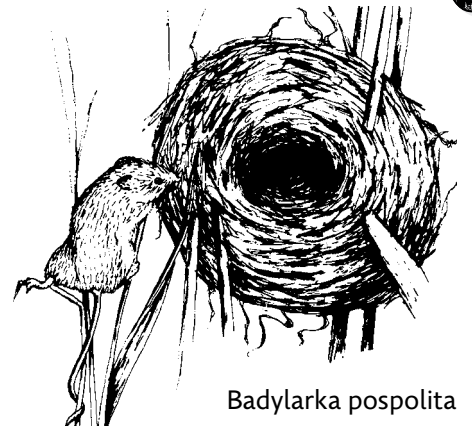
Ssaki

Siedliska mokradłowe zapewniają karpaccim ssakom środowisko, w którym mogą one poszukiwać pożywienia lub wody, ochłodzić się lub znaleźć schronienie. Wydra europejska (*Lutra lutra*) jest drapieżnym ssakiem z rodziny łasicowatych (Mustelidae) bardzo dobrze przystosowanym do ziemnowodnego trybu życia. Poza rybami, które są jej głównym pożywieniem, żywi się płazami, a czasami także ptakami, zwłaszcza pisklętami. Jej obecność w środowisku łatwo rozpoznać po charakterystycznych zielonkawych odchodach, które zwykle można znaleźć



na brzegach. W przeciwieństwie do ekskrementów innych drapieżników, odchody wydry mają zapach ryb i zawierają też ich łuski. Zimą o obecności wydry w rzece mogą świadczyć charakterystyczne „ślizgi”, które robi na przybrzeżnych skarpach.

Do występujących w Karpatach ryjówkokształtnych (Soricomorpha) związanych z siedliskami wodnymi należą – **rzęsorek mniejszy** (*Neomys anomalus*) i **rzęsorek rzeczek** (*Neomys fodiens*). Ciekawostką dotyczącą tych niewielkich, płochliwych owadożerców jest to, że żywią się one głównie bezkręgowcami wodnymi, np. skorupiakami z rodzaju *Gammarus*. Najmniejszy europejski gryzoń, **badylarka pospolita** (*Micromys minutus*), zamieszkuje m.in. na wilgotnych łąkach wśród gęstej roślinności, po której może się zręcznie wspinać, wykorzystując swój bardzo chwytny ogon. Badylarka buduje kuliste, misternie uplecione gniazda, przyczepione do łodyg roślin, na wysokości około 100 cm nad ziemią. Jest tak mała i płochliwa, że jej obecność zazwyczaj można zauważyć dopiero po znalezieniu gniazda, na przykład podczas koszenia łąk. Do interesujących gatunków gryzoni występujących na karpaccich terenach podmokłych, takich jak torfowiska, zalicza się również **smużka leśna** (*Sicista betulina*). Jest ona gatunkiem północnym, w Europie Środkowej osiąga południową granicę swojego zasięgu.



Badylarka pospolita

Bóbr europejski (*Castor fiber*) to duży gryzoń zamieszkujący tereny podmokłe, który podobnie jak wydra, jest świetnie przystosowany do ziemnowodnego trybu życia. Jego tylne łapy są wyposażone w błonę pławną, a nieowłosiony, płaski ogon ułatwia poruszanie się w wodzie i służy jako ster. Bóbr wykorzystuje ogon również do sygnalizowania niebezpieczeństwa – gdy jest zaniepokojony, uderza nim o wodę z dużą siłą.

*Bobry słyną z posiadanych umiejętności hydrotechnicznych. Poza człowiekiem i bobrem, niewiele zwierząt potrafi w tak dużym stopniu manipulować dla swoich potrzeb środowiskiem, w którym żyje. Ważne jednak byłoby spojrzeć na bobry z szerszej perspektywy i zwrócić uwagę na ich **korzystny wpływ zarówno na środowisko naturalne jak i na naszą, ludzką przyszłość i gospodarkę**. Chroniąc bobra nie tylko chronimy wiele innych rzadkich gatunków roślin i zwierząt związanych z terenami podmokłymi ale również skutecznie walczymy z powodzią i coraz dotkliwszą suszą. **Bobry są bowiem mistrzami retencji, nikt tak skutecznie jak one nie potrafi spowalniać i zatrzymywać odpływu wody z danego terenu** [przyp. red.].*

Z mokradeł jako źródła pożywienia, korzystają także niektóre gatunki nietoperzy (kilka gatunków nietoperzy potrafi pić przelatując tuż nad powierzchnią wody). **Nocek rudy** (*Myotis daubentonii*) poluje na owady, zwłaszcza na komary i ochotkowate, szybko przelatując nad wodą. Innym gatunkiem polującym nad dużymi zbiornikami wodnymi lub rzekami, jest rzadszy od nocka rudego, **nocek łydkowłosy** (*M. dasycneme*). Oba gatunki charakteryzują się specyficznym układem błony skrzydłowej (*plagiopatagium*), która przylega do kończyny w taki sposób, że nie obejmuje stopy. Umożliwia to łatwe manipulowanie skrzydłami, nawet wówczas, gdy stopa jest lekko zanurzona w wodzie.



Ptaki

Rwące potoki i wartko płynące rzeki o kamienistym bądź zwirowym dnie oraz czystej i dobrze natlenionej wodzie, na terenach rozciągających się od przedgórze Karpat po górną granicę lasu, są ulubionym środowiskiem **pluszcza** (*Cinclus cinclus*). Jest to umiarkowanie pospolity gatunek osiadły, który zimą przemieszcza się tylko w razie zamarznięcia potoku, w którym żeruje. Pluszcz jest przystosowany do zdobywania pokarmu pod powierzchnią wody. Polując na drobne owady, mięczaki i skorupiaki nie nurkuje lecz **biega po dnie potoku kierując się pod prąd**. Ma gęste, dobrze natłuszczone pióra, silne łapy, ostre pazury oraz błoniaste klapki zamykające pod wodą nozdrza. W podobnym, co pluszcz środowisku, występuje również **pliszka górską** (*Motacilla cinerea*). Smukłe ciało i bardzo długi ogon, który nieustannie kiwa się w górę i w dół to cechy charakterystyczne dla wszystkich gatunków pliszek (w Karpatach

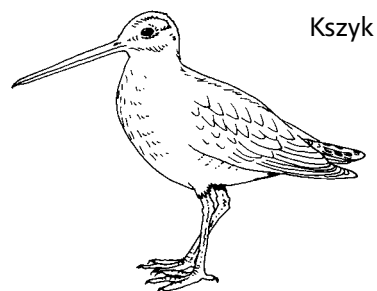
występują 4 gatunki). W przeciwieństwie do pluszcza, pliszka górską zwykle poszukuje pożywienia na ziemi, w powietrzu i, jeśli to możliwe, w płytkiej wodzie. Oba gatunki mają największe europejskie populacje w Rumunii.

Wolno płynące wody, na obszarach rozciągających się od nizin po niższe położenia górskie (do ok. 800 m n.p.m.), są typowym środowiskiem dla **zimorodka** (*Alcedo atthis*). Jego egzotyczne ubarwienie i osobliwa sylwetka od razu rzucają się w oczy. Zimorodek żywi się głównie małymi rybami, płazami i bezkręgowcami. Gniazduje w norkach samodzielnie wygrzebanych w stromych piaszczystych bądź gliniastych brzegach. Głównymi zagrożeniami dla tego gatunku są regulacje i modyfikacje koryt rzecznych oraz zanieczyszczenie środowiska.

Krzyżówkę (*Anas platyrhynchos*) można uznać za jednego z najbardziej elastycznych mieszkańców siedlisk wodnych i mokradeł. Zasiedla różnorodne typy tych siedlisk, od nizin po górskie jeziora. Zdarza się nawet, że buduje swoje gniazda z dala od mokradeł i zbiorników wodnych (np. w miastach na balkonach). Znacznie bardziej płochliwymi ptakami są **perkozy**. W przypadku zagrożenia uciekają pod powierzchnię wody lub chowają się w gęstej roślinności. Najpospolitszym gatunkiem jest **perkozek zwyczajny** (*Tachybaptus ruficollis*), który znajduje odpowiednie warunki do życia również na torfowiskach wysokich.

Siedliska mokradłowe są rajem dla **ptaków siewkowatych** (Charadriiformes). Większość przedstawicieli tego bogatego w gatunki rzędu ptaków jest przystosowana do przemieszczania się i zdobywania pokarmu na mulistych brzegach płytkich zbiorników wodnych. Wiele gatunków ptaków siewkowatych jest obecnie zagrożonych, co wynika z utraty odpowiednich siedlisk i intensyfikacji rolnictwa. **Czajka** (*Vanellus vanellus*) należy zapewne do jednych z najlepiej rozpoznawalnych przedstawicieli tej grupy ptaków. Jej ubarwienie i głos są niezwykle, podobnie jak sposób lotu i typowe dla niej szerokie, zaokrąglone skrzydła. Choć czajki zamieszkują raczej obszary nizinne można je spotkać również w kotlinach karpackich oraz w odpowiednich siedliskach w piętrze pogórza. Liczebność czajki, tak jak wielu innych gatunków ptaków, wciąż maleje, nie tylko w Karpatach, ale niemal w całej Europie.

Kszyk (*Gallinago gallinago*), występuje na podmokłych łąkach turzycowych, pastwiskach i torfowiskach. Żyje w sprzyjających mu miejscach, od nizin po tereny górskie (do ok. 800 m n.p.m.). Dzięki ochronnemu ubarwieniu, kszyk nie rzuca się w oczy w swoim środowisku. Najbardziej „widoczny” jest wiosną kiedy tokujący samiec opada z wysoka ku ziemi wydając charakterystyczny dźwięk brzmiący jak szybko powtarzane „be-be-be-be...” (stąd dawniejsza nazwa tego ptaka – bekas). Dźwięk ten wydają wibrujące skrajne sterówki ogona, który samiec szeroko rozkłada w czasie lotu.



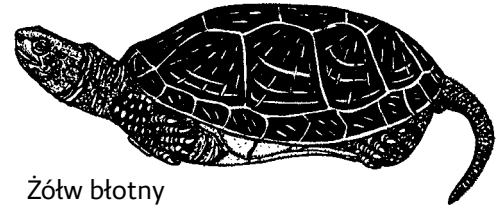
Kszyk

Błotniak stawowy (*Circus aeruginosus*) jest typowym przykładem ptaka drapieżnego zamieszkującego tereny podmokłe. Gniazduje w szuwarach. Preferuje miejsca z wodami stojącymi lub łagodnie płynącymi, dlatego też częściej spotykany jest na nizinach niż na większych wysokościach. Błotniak stawowy może odbywać lęgi również na polach kukurydzy, ale zarówno w jego przypadku, jak i u znacznie rzadszego **błotniaka łąkowego** (*Circus pygargus*), istnieje niebezpieczeństwo zniszczenia lęgu, jeśli żniwa rozpoczną się przed opuszczeniem go przez młode osobniki. W Karpatach odpowiednie siedliska dla błotniaka łąkowego znajdują się na pogórzu i w nisko położonych kotlinach górskich. Jego populacja jest obecnie stabilna.

Rzadkim mieszkańcem torfowisk niskich i wyżynnych wrzosowisk jest majestatyczny **cietrzew** (*Tetrao tetrix*). Jest on podziwiany nie tylko ze względu na piękno kontrastowo ubarwionych kogutów, ale także ze względu na swój interesujący tryb życia, a zwłaszcza spektakularne popisy samców w okresie godowym. Gatunek ten zniknął z wielu obszarów w wyniku osuszania torfowisk, jak również z powodu rozwoju masowej turystyki. W obrębie Karpat cietrzew wyginął w Republice Czeskiej i na Węgrzech. (W polskich Karpatach występuje punktowo. Głównymi miejscami występowania są Kotlina Orawsko-Nowotarska oraz Tatry. Szczątkowa populacja znajduje się w Beskidzie Wyspowym, a na Babiej Górze i Pilsku spotykane są pojedyncze osobniki. Cała karpacka populacja liczy zaledwie 60–80 samców (plus oczywiście nie liczone samice) co stanowi prawie 40% całej krajowej populacji [przyp. red.]).



Mieszkańcem płytkich mocno zarośniętych zbiorników wody stojącej lub wolno płynącej w niskich i średnich rejonach Karpat, jest **żółw błotny** (*Emys orbicularis*). Gatunek ten można czasem spotkać w jeziorach położonych na większych wysokościach, ponieważ migruje do tych zbiorników wzdłuż ciepłych karpaccich dolin. Żółw błotny jest drapieżnikiem, żywiącym się głównie owadami i małymi rybami. Ze względu na niszczenie siedlisk wodnych, w których żyje, oraz zanieczyszczenie terenów w pobliżu rzek i jezior, gdzie składa jaja, żółw błotny znalazł się na światowej liście gatunków zagrożonych IUCN, gdzie posiada status – bliski zagrożenia (NT). (Niebezpieczeństwo mogą dla niego również stanowić introdukcje obcych gatunków żółwi będących rezerwuarem pasożytów i chorób, na które żółw błotny nie jest odporny. W Polsce gatunek ten nie jest obecnie notowany w Karpatach [przyp. red.]).



Żółw błotny

Dobrze przystosowana do zimnego środowiska jest **jaszczurka żyworodna** (*Zootoca vivipara*) – jeden z niewielu gatunków gadów, obok żmii zygzakowatej, którego zasięg występowania sięga aż za koło podbiegunowe. Preferuje siedliska zimne i podmokłe, takie jak brzegi rzek wysokogórskich, wilgotne łąki, torfowiska wysokie i niskie, lasy bagienne itp. W Karpatach gatunek ten spotykany jest aż po piętro alpejskie. Brązowe, a czasem czarne, ubarwienie pomaga jaszczurce żyworodnej szybciej osiągnąć optymalną temperaturę ciała. Ważną cechą, która ułatwia temu małemu gatunkowi przetrwanie w zimnym środowisku, jest jajożyworodność.

Czy wiesz, że na dużych wysokościach jaszczurka żyworodna jest aktywna przez mniej niż połowę roku? Ta krótka aktywność jest uwarunkowana krótkim latem oraz zimną wiosną i jesienią.

Na obszarze Karpat powszechnie występują dwa gatunki węży dobrze przystosowane do biotopów wodnych i mokradłowych. **Zaskroniec zwyczajny** (*Natrix natrix*) doskonale pływa i nurkuje, ale można go spotkać również z dala od zbiorników wodnych, w wilgotnych lasach, zadrzewieniach śródpolnych, na podmokłych łąkach. Żywi się płazami, głównie żabami, rzadziej rybami. Gatunek ten można rozpoznać po dobrze widocznych w tylnej części głowy dwóch żółtych lub żółtopomarańczowych plamach. **Zaskroniec rybołów** (*Natrix tessellata*) jest bardziej przywiązany do siedlisk wodnych. Preferowanym pokarmem tego węża są ryby. Ma inne ubarwienie niż zaskroniec zwyczajny, nie posiada też żółtych plam na głowie. Oba gatunki zaskrońców w przypadku schwywania bronią się, wydzielając cuchnącą substancję.



Zaskroniec zwyczajny

Występowanie zagrożonej wyginięciem **żmii łąkowej** (*Vipera ursinii*), odnotowano w drugiej połowie XIX w. w górach Rarău (Karpaty Wschodnie) w Rumunii. W drugiej połowie ubiegłego wieku gatunek ten uważano za wymarły na tym obszarze, ale w 2002 r. został ponownie odkryty w okolicach Gór Zachodniokarpaccich, na pagórkowatym i ciepłym obszarze trawiastym, na wysokości do 500 m n.p.m. Żmija ta żywi się głównie owadami i pająkami, a jej jad nie jest na ogół niebezpieczny dla ludzi. Wyglądem bardzo przypomina żmiję zygzakowatą. Podobnie jak żółwia greckiego chroni ją Konwencja Waszyngtońska (CITES).



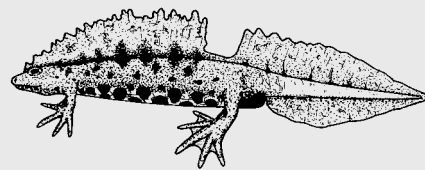
Płazy

Zasięg występowania płazów w górach można w przybliżeniu określać według pięter roślinności. Poszczególne gatunki występują zwykle w więcej niż jednym piętrze. **Na Słowacji zamiast pięter roślinności używa się pojęcia strefy roślinności.** (Opis piętrowego układu roślinności w polskich Karpatach znajduje się na początku podręcznika w części *Od Redakcji wydania polskiego* [przyp. red.]).

Strefa I – dębowa – nie dotyczy Karpat. Ponieważ jednak otacza ona góry, należy o niej wspomnieć. Płazy występujące w pierwszej strefie są bardzo zróżnicowane, jednak ze względu na to, że tematem przewodnim są Karpaty, nie będziemy ich wymieniać. Niektóre z nich mogą jednak przenikać w Karpaty, tzn. mogą występować w strefie (II) czyli w piętrze pogórza, np. **traszka naddunajska** (*Triturus dobrogicus*) i **kumak nizinny** (*Bombina bombina*).

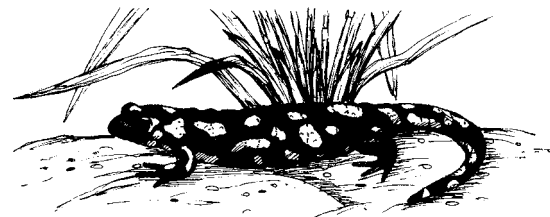
Traszka naddunajska jest blisko spokrewniona z **traszką grzebieniastą** (*Triturus cristatus*). Zdarza się to rzadko, lecz te dwa gatunki mogą spotkać się w jednym miejscu, a wtedy może dojść do ich **hybrydyzacji**. Krzyżówki tych gatunków traszek zostały ostatnio opisane na przykład na Słowacji i w Rumunii. (W Polsce traszka naddunajska nie występuje [przyp. red]).

Traszka naddunajska

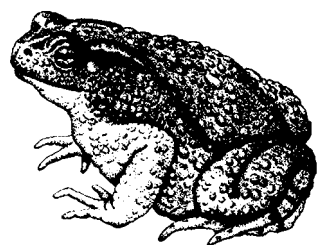


Strefa (II) – bukowo-dębowa – lasy zdominowane przez dęby na wysokości ok. 150–500 m n.p.m. **W polskiej literaturze na tej wysokości wyróżniamy piętro pogórza.** Jest ono mocno przekształcone przez człowieka i dominują w nim: pola uprawne, winnice, łąki, pastwiska oraz osady ludzkie (głównie małe miasta i wsie). Oprócz naturalnych siedlisk, na tym obszarze znajdują się też stawy rybne, zbiorniki zaporowe i kamieniołomy, które również mogą być ważnym miejscem rozmnażania płazów.

Typowe gatunki występujące w strefie (II), a więc w piętrze pogórza, to **salamandra plamista** (*Salamandra salamandra*), **traszka zwyczajna** (*Lissotriton vulgaris*) i **traszka grzebieniasta**. Sporadycznie (głównie na północnych stokach Karpat w Polsce i na Ukrainie, gdzie klimat jest wyjątkowo zimny i wilgotny) w tej strefie spotykana jest **traszka karpacka** (*Lissotriton montandoni*) i **traszka górską** (*Ichthyosaura alpestris*). **Kumak nizinny** rzadko pojawia się w piętrze pogórza, a jego miejsce na terenach górskich zajmuje spokrewniony z nim **kumak górski** (*Bombina variegata*), który żyje na wysokościach od 200 m n.p.m. do górnej granicy lasu. W serbskiej części regionu karpackiego gatunek ten zamieszkuje na wysokościach poniżej 200 m n.p.m. Kumaki krzyżują się w miejscach, gdzie ich siedliska się spotykają. **Hybrydy** obu gatunków można znaleźć na niektórych obszarach przedgórza karpackiego. **Grzebiuszka ziemna** (*Pelobates fuscus*) występuje w piętrze



Salamandra plamista



Ropucha szara

pogórza bardzo rzadko. Częściej spotykane są: **ropucha szara** (*Bufo bufo*), **ropucha zielona** (*Bufo viridis*) i **rzekotka drzewna** (*Hyla arborea*). **Żaba moczarowa** (*Rana arvalis*), gatunek typowo nizinny pojawia się rzadziej, natomiast zastępuje ją spokrewniona z nią **żaba trawna** (*Rana temporaria*). Ponadto, częściej występują tu **żaba dalmatyńska** (*Rana dalmatina*), **żaba jeziorkowa** (*Pelophylax lessonae*) i **żaba wodna** (*Pelophylax esculentus*), a **żaba śmieszka** (*Pelophylax ridibundus*) przemieszcza się jedynie lokalnie w piętro pogórza.

W przedziale wysokości, w którym w polskiej literaturze wyróżniamy **piętro regła dolnego** (ok. 400–1250 m n.p.m.), słowaccy naukowcy wydzielają dwie strefy: strefę (III) oraz strefę (IV).

Strefa (III), którą tworzą lasy dębowo-bukowe i bukowe, szeroko rozprzestrzenione w Karpatach, występuje mniej więcej na wysokości ok. 400–1000 m n.p.m. W tej strefie można jeszcze spotkać niewielkie pola uprawne (na niższych wysokościach), częściej jednak występują łąki i pastwiska. W niektórych rejonach gór znajdują się również wsie i osady, choć są obszary Karpat, gdzie na tej wysokości nie spotyka się siedzib ludzkich (np. pasmo Wyhorlat i Pogórze Bukowskie na Słowacji). Stawy rybne zanikają, lecz można tu znaleźć tamy, dość częste są też kamieniołomy zalane wodą. Inny charakter mają zacienione



tereny wzdłuż rzek i potoków. Koryta rzek zbudowane są głównie z kamieni, a woda ma niższe stężenie składników odżywczych. Podmokłe łąki lub torfowiska niskie występują w szerokich dolinach w niższych partiach Karpat (np. pomiędzy Tatrami Wysokimi i Niskimi na Słowacji). Torfowiska wysokie spotykane są sporadycznie (Kotlina Orawsko-Nowotarska w Karpatach Zachodnich na granicy polsko-słowackiej, czy niewielkie torfowiska w Karpatach Wschodnich – np. w paśmie Wyhorlat na Słowacji).

Salamandra plamista jest typowym płazem występującym w lasach bukowych. Spośród gatunków traszek najliczniej pojawia się **traszka karpacka**, a następnie **traszka grzebieniasta i górską**. **Traszka zwyczajna** zasiedla tylko niektóre cieplejsze rejony. Płazy bezogonowe reprezentowane są przez **kumaka górskiego i ropuchę szarą**. Rzadziej spotykane są **ropucha zielona i rzekotka drzewna**. **Grzebiuszka ziemna, żaba dalmatyńska, żaba jeziorkowa i żaba wodna** występują maksymalnie do wysokości 750 m n.p.m. Licznie pojawia się tu **żaba trawna**, natomiast liczebność **żaby śmieszki** stopniowo maleje i zanika na wysokości około 500–600 m n.p.m. Strefa ta jest nadal bogata w płazy. Począwszy od strefy (IV), liczba gatunków i liczebność osobników zaczyna spadać.

Strefę (IV) tworzą lasy jodłowo-bukowe i świerkowo-bukowo-jodłowe na wysokości od 800 do 1250 m n.p.m. **Według polskiego podziału na piętra roślinności jest to nadal piętro regła dolnego**. Osady ludzkie są tu rzadkie, a jeśli w ogóle występują, to tylko małe lub pojedyncze domy. W tej strefie przeważnie nie ma pól uprawnych, ale spotkać można liczne łąki. Płazy, które mogą się tutaj rozmnażać, są uzależnione od małych jezior w kamieniołomach i naturalnych terenów podmokłych. Jest to paradoks, lecz człowiek czasem nieświadomie pomaga płazom, używając ciężkich maszyn do wycinki drzew, które powodują rozjeżdżanie terenu. Wiele gatunków rozmnaża się w zbiornikach wodnych, które w ten sposób powstają. Miejsca te często stają się również dla nich schronieniem. (Z drugiej strony, przy intensyfikacji gospodarki leśnej, mogą być też swoistą pułapką, w której płazy zginą rozjechane przez pojazdy [przyp. red.]). Ciężkie maszyny zastąpiły niestety pracę ciężkich zwierząt, które albo już wyginęły, np. **tur** (*Bos primigenius*) albo są bliskie wyginięcia, np. **żubr** (*Bison bonasus*). Obok maszyn, wcześniejszy wpływ wytępionych obecnie zwierząt na powierzchnię został zastąpiony przez miejscowe zwierzęta gospodarskie (głównie przy wodopojach i podobnych zbiornikach wodnych), a także przez inne dzikie zwierzęta – **jelenie** (*Cervus elaphus*) i **dziki** (*Sus scrofa*). Również wodopoje bywają wykorzystywane przez płazy do rozmnażania.

W strefie (IV) do typowych gatunków należą **salamandra plamista**, następnie **traszka karpacka i górską**, podczas gdy **traszka grzebieniasta i zwyczajna** pojawiają się znacznie rzadziej. W niektórych miejscach **traszka zwyczajna** hybrydyzuje z **traszką karpacką** (Beskid Śląsko-Morawski w Republice Czeskiej, niektóre miejsca na Słowacji, w Polsce, na Ukrainie i w Rumunii). Płazy bezogonowe na tej wysokości reprezentowane są przez: **kumaka górskiego i żabę trawną**. Nadal dość często spotykana jest **ropucha szara**. **Ropucha zielona**, podobnie jak **rzekotka drzewna, żaba dalmatyńska, żaba wodna i żaba jeziorkowa**, występuje tylko w południowych, cieplejszych częściach Karpat w Rumunii i Serbii, bardzo sporadycznie na Ukrainie Zakarpackiej i Słowacji. W Czechach i Polsce gatunki te nie zamieszkują terenów położonych na wysokości 800–1200 m n.p.m.

Strefa świerkowa (V), której w **polskiej literaturze odpowiada piętro regła górnego**, występuje tylko na niektórych obszarach na wysokości 1100–1500 m n.p.m. W cieplejszych rejonach świerk dociera na większe wysokości. Z kolei w części pasm karpackich strefa świerkowa się nie wykształca (tzn. strefa IV przechodzi w strefę VI). Osady ludzkie ograniczają się do czasowo zamieszkałych gospodarstw owczarskich. Na terenach niezalesionych przeważają łąki i pastwiska. Płazy rozmnażają się w miejscach podobnych do tych w strefie (IV).

Występowanie **salamandry plamistej** powoli zanika, ponieważ jest ona związana z lasami bukowymi. Jeśli natomiast chodzi o traszki, to na tych wysokościach zamieszkują **traszka karpacka i traszka górską**. Płazy bezogonowe reprezentowane są głównie przez **żabę trawną i ropuchę szarą**, występuje też **kumak górski**. Inne gatunki płazów rzadko docierają do tej strefy, jeżeli nawet sporadycznie rozmnażają się tu przez parę sezonów to najczęściej giną podczas pierwszej ostrej zimy lub w wyniku kilku chłodniejszych niż zwykle okresów wegetacyjnych. Obecnie obserwujemy jednak powolne przenikanie gatunków na większe wysokości, spowodowane przesuwaniem się wyżej cieplejszych stref klimatycznych, co jest skutkiem globalnego ocieplenia.

Strefa (VI) to subalpejska strefa krzewów na wysokości 1400–1800 m n.p.m. (**piętro subalpejskie**), w niektórych miejscach (np. w Tatrach) zdominowana przez zarośla kosodrzewiny. Zabudowa ludzka ogranicza się do domków wypoczynkowych i schronisk, a działalność, w którą człowiek jest bezpośrednio zaangażowany (kamieniołomy, zbiorniki wodne itp.) w większości przypadków nie występuje.

Pastwiska, na terenie których znajdują się wodopoje, są nadal czasami wykorzystywane przez płazy do rozmnażania. Lokalnie liczne są jeziora karowe, np. po polskiej stronie Karpat. Mniej jest ich na Słowacji, Ukrainie Zakarpackiej i w Rumunii, a w Czechach i na Węgrzech nie występują w ogóle. Jeziora te mogą być również siedliskiem, w którym płazy przystępują do rozrodu.

Traszka górską rozmnaża się licznie w piętrze subalpejskim (strefa IV). **Traszka karpacka**, z kolei, jest tutaj rzadka. **Żaba trawna** jest nadal dość częsta, można również spotkać **ropuchę szarą**, natomiast **kumak górski** występuje stosunkowo rzadko.

Strefa alpejska (VII) (**piętro alpejskie**) znajduje się na wysokości (1500–1700 m n.p.m.) powyżej strefy kosodrzewiny. W polskich Karpatach piętro alpejskie występuje w zasadzie tylko na Babiej Górze i w Tatrach (do wysokości 2300 m n.p.m.). Dominują tutaj murawy wysokogórskie, łąki (a także pastwiska), w południowych rejonach przeważają siedliska naskalne.

Jeśli w piętrze alpejskim znajduje się odpowiedni zbiornik wodny (wystarczy niewielki), może on być zamieszkiwany przez **żabę trawną**, **traszkę górską** lub, sporadycznie, przez **ropuchę szarą**. Gatunki z reguła górnego oraz piętra subalpejskiego mogą przemieszczać się do piętra alpejskiego podczas gorącego lata w lądowej fazie swojego życia.

*Należy wspomnieć o karpackiej osobliwości – **pastwiskach położonych powyżej górnej granicy lasu** (zwanych „połoninami” lub „halami”). Wypas w Karpatach zawsze był dość intensywny, a lasy były lokalnie wycinane w ich górnych partiach, tj. od górnej linii lasu stopniowo ku niższym położeniom. W konsekwencji górna granica lasu została sztucznie obniżona, z korzyścią dla wspomnianych wyżej pastwisk. Działania te nie stanowią przeszkody dla płazów, ponieważ pastwiska przeplatają się z wodopojami dla bydła, które płazy mogą wykorzystywać do rozrodu.*

Poniżej wymieniono najważniejsze siedliska dla reprodukcji płazów. Na liście nie zamieszczono siedlisk lądowych, w których płazy żyją (lub hibernują) podczas fazy lądowej. Warto podkreślić, iż płazy można spotkać we wszystkich typach siedlisk – w lasach, na łąkach, polach, w miastach i wsiach, a nawet powyżej górnej granicy lasu, gdzie także hibernują.

Podsumowanie najważniejszych siedlisk dla rozmnażania płazów:

Siedliska naturalne

- **Małe strumienie, w których nie występują ryby:** salamandra plamista.
- **Strumienie o szerokości 0,5–1 m, w których żyją ryby (wraz z ich doptywami, łachami i zacienionymi brzegami):** salamandra plamista, ropucha szara, żaba trawna, rzadko traszka górską, traszka karpacka i kumak górski.
- **Jeziora karowe:** traszka górską, żaba trawna, rzadziej ropucha szara, rzadko traszka karpacka i wyjątkowo salamandra plamista.
- **Zagłębienia wypełnione wodą na podmokłych łąkach i torfowiskach niskich:** wszystkie gatunki traszek, kumak nizinny i górski, grzebiuszka ziemna, ropucha szara i zielona, rzekotka drzewna, żaba trawna, moczarowa, jeziorkowa i wodna, rzadziej salamandra plamista, żaba dalmatyńska i śmieszka.
- **Zbiorniki wodne na torfowiskach wysokich:** rzadko traszka górską, traszka karpacka, żaba trawna, ropucha szara.
- **Muliste, cieniste odcinki rzek w piętrze pogórza i regła dolnego:** traszka zwyczajna, grzebieniasta i naddunajska, kumak nizinny, grzebiuszka ziemna, ropucha szara i zielona, rzekotka drzewna, żaba moczarowa, dalmatyńska, śmieszka i wodna, rzadziej żaba trawna i jeziorkowa.
- **Cieniste przybrzeżne strefy potoków (o kamienistym dnie) w piętrach reglowych:** salamandra plamista, kumak górski, ropucha szara, rzekotka drzewna, żaba trawna, dalmatyńska i wodna, sporadycznie żaba śmieszka, rzadziej traszki, kumak nizinny i ropucha zielona, rzadko żaba jeziorkowa.

Siedliska stworzone przez człowieka:

- **Wodopoje dla bydła:** salamandra plamista, traszka zwyczajna, górską i karpacka, kumak górski, żaba trawna i ropucha szara, w południowych częściach Karpat: ropucha zielona, żaba jeziorkowa, żaba śmieszka i wodna, rzadko żaba dalmatyńska.



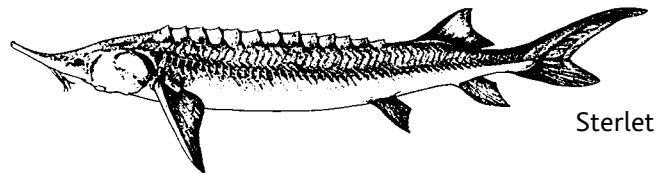
- **Zbiorniki wodne (i ich zatoki):** wszystkie gatunki traszek, ropucha szara i zielona, rzekotka drzewna, żaba trawna, dalmatyńska, śmieszka i żaba wodna, rzadko salamandra plamista, żaba jeziorkowa i moczarowa.
- **Stawy rybne:** wszystkie gatunki traszek, kumak nizinny, grzebiuszka ziemna, ropucha szara i zielona, rzekotka drzewna, żaba trawna, moczarowa, dalmatyńska, jeziorkowa, śmieszka i żaba wodna, rzadziej kumak górski (żyje tylko w małych stawach rybnych) i salamandra plamista.
- **Małe zbiorniki wodne i stawy rybne w miastach/wsiach:** traszki, kumak nizinny i górski, ropucha szara i zielona, rzekotka drzewna, żaba trawna, dalmatyńska, śmieszka i żaba wodna, rzadko grzebiuszka ziemna i żaba jeziorkowa.
- **Sztuczne zbiorniki typu technicznego (wykorzystywane np. przez strażaków):** traszki, kumak nizinny i górski, grzebiuszka ziemna, ropucha szara i zielona, żaba trawna, dalmatyńska, śmieszka i żaba wodna, płazy korzystają z tych zbiorników głównie wtedy, gdy ich brzegi nie są pionowe.
- **Kałuże na błotnistych drogach i pastwiskach dla bydła, zalane rowy wzdłuż leśnych dróg:** traszka karpacka, górską, zwyczajną i (czasami) grzebieniastą, kumak górski, ropucha szara i zielona, rzekotka drzewna i żaba trawna, rzadko salamandra plamista, kumak nizinny i bardzo rzadko grzebiuszka ziemna.
- **Okresowe rozlewiska na polach i łąkach spowodowane przez opady deszczu:** kumak górski i nizinny, ropucha zielona, rzekotka drzewna, rzadziej grzebiuszka ziemna i żaby wodne.



Ryby i minogokształtne

Znaczna część łuku Karpat, leży w dorzeczu Dunaju czyli w zlewisku Morza Czarnego (polskie Karpaty leżą niemal w całości w zlewisku Morza Bałtyckiego [przyp. red.]). Dunaj jest jedną z głównych osi rozmieszczenia populacji ryb w Europie. Należy pamiętać, że poszczególne gatunki ryb zamieszkujące wody płynące znacznie różnią się pod względem wymagań środowiskowych. Część gatunków preferuje wody nizinne o słabszym nurcie, inne występują w czystych, szybko płynących górskich potokach. Ichtiofauna tych ostatnich jest znacznie uboższa niż zespoły ryb występujące w Dunaju. Nie docierają tam np. niektóre gatunki migrujące do rzek z morza, takie jak **puzanek kaspijski** (*Alosa caspia*), **śledź czarnomorski** (*Alosa immaculata*) czy **flądra** (*Platichthys flesus*).

Głębokie odcinki dużych rzek w dorzeczu Dunaju są zamieszkiwane przez przedstawicieli rodziny jesiotrowatych – **jesiotra rosyjskiego** (*Acipenser gueldenstaedtii*), **szypa** (*A. nudiventris*), **sterleta** (*A. ruthenus*), **jesiotra gwiazdzistego** (*A. stellatus*) oraz największy gatunek – **bielugę** (*Huso huso*). Osobniki tego gatunku mogą mierzyć do 5 m długości i osiągać 1000 kg wagi. **Bieluga i jesiotr gwiazdzisty** są **gatunkami anadromicznymi** (składającymi ikrę w rzekach i żyjącymi w morzu w okresie dorosłości). Trzy inne gatunki jesiotra tworzą populacje niemigrujące. Anadromiczne populacje sterleta zostały wytępione. Chociaż centrum występowania jesiotrów znajduje się poza obszarem Karpat, **sterlet** i **szyp** często wpływają do karpackich dopływów Dunaju.



Sterlet

Migracje ryb

Wędrowki ryb są ważną częścią ich cyklu życiowego, istotną również dla człowieka głównie z gospodarczego punktu widzenia. Ryby podejmują wędrowki z różnych powodów i pod tym kątem można je podzielić na rozrodcze, czyli tarłowe, sezonowe np. wędrowki do miejsc zimowania oraz pokarmowe w celu zdobycia pożywienia. Niezależnie od pory roku, migracje pokarmowe mogą zaprowadzić ryby do miejsc bardzo odległych od ich pierwotnych lokalizacji. **Gatunki anadromiczne**, np. **bieluga**, **łosoś** wędrują z rzek do mórz i wracają tylko na tarło. Z kolei **gatunki katadromiczne** większość życia spędzają w wodach śródlądowych, a na tarło wędrują do mórz, np. **węgorz europejski** (*Anguilla anguilla*). Są to jednak skrajne przypadki bardzo odległych migracji. W przypadku większości gatunków **migracje rozrodcze** są zwykle znacznie krótsze.

Liczne gatunki typowe dla Dunaju przenikają do jego dużych dopływów, które znajdują się na terenie Karpat. W dolnych odcinkach górskich rzek bytuje wiele ryb z rodziny karpioatych, które preferują wolno płynące, głębsze wody, jak np. **leszcz** (*Abramis brama*), **krap** (*Blicca bjoerkna*), **jaź** (*Leuciscus idus*) czy **ciosa** (*Pelecus cultratus*). Występują tu również duże drapieżniki, przede wszystkim **sum** (*Silurus glanis*), **szczupak** (*Esox lucius*), **boleń** (*Leuciscus aspius*) i **sandacz** (*Sander lucioperca*). Powszechne w większych rzekach są: **ukleja** (*Alburnus alburnus*), **szemaja kaspjska** (*Alburnus chalcoides*), **płoc** (*Rutilus rutilus*), **wzdrenga** (*Scardinius erythrophthalmus*), **okoń** (*Perca fluviatilis*), **bersz** (*Sander volgensis*), **babka marmurkowata** (*Proterorhinus marmoratus*) i **jazgarz** (*Gymnocephalus cernua*), rzadszy jest **szreccer** (*Gymnocephalus schraetser*). Spotykany jest tutaj również **karp** (*Cyprinus carpio*), który krzyżuje się z różnymi formami hodowanymi i wprowadzanymi sztucznie.

Wśród skrajnie zagrożonych gatunków należy wymienić wyjątkowo interesującego **węgorza europejskiego** (*Anguilla anguilla*) o bardzo charakterystycznym, węzowatym wyglądzie. Jest on wędrowną rybą dwuśrodowiskową, która żyje w wodach słodkich (przez ok. 8–10 lat), a następnie na okres tarła, z którego już nie wraca, płynie do Morza Sargassowego. (Wędrówka z Polski na tarlisko trwa do 250 dni, a ryba pokonuje ok. 8000 km. Z rejonu Morza Czarnego na tarliska jest jeszcze dalej [przyp. red.]). Jest to gatunek o dużym znaczeniu gospodarczym, doprowadzony m.in. przez zbyt intensywne połowy na skraj wymarcia. Jego liczebność nadal spada, na światowej liście gatunków ginących IUCN posiada status gatunku krytycznie zagrożonego (CR). Ochronę utrudnia skomplikowany cykl życiowy. Od wielu lat liczne zbiorniki, również w Polsce, są sztucznie zarybiane młodymi węgorzami.

Węgorz europejski



U podnóża gór, w ślepych odnogach rzecznych i starorzeczach, które są zalewane wodami rzeczno-podczas powodzi, występują m.in. **karasie pospolite** (*Carassius carassius*) i **srebrzyście** (*C. gibelio*), **liny** (*Tinca tinca*), **wzdrengi**, **kozy** (g. *Cobitis*) i **piskorze** (*Misgurnus fossilis*). Z kolei dla **słonecznicy** (*Leucaspis delineatus*) bardziej atrakcyjne są otwarte wody. Dolne odcinki rzek, zatoki o mulistym dnie i starorzeczka preferuje coraz rzadsza **różanka** (*Rhodeus sericeus*), która składa jaja w jamach skrzelowych małży (skójek lub szczeżuj). Często spotykane są mniej wymagające gatunki, takie jak **płoc** czy **okoń**. Skład gatunkowy wśród ryb drapieżnych jest zbliżony do występującego w większych rzekach, choć ani **sandacz**, ani **boleń** nie występują w miejscach o niższej zawartości tlenu.

Typowym przedstawicielem nizinnych wód stojących porośniętych roślinnością jest **muławka bałkańska** (*Umbra krameri*), niewielki gatunek zależny od naturalnego reżimu rzeczno-podczas powodzi. Muławka zamieszkuje rozlewiska, starorzeczka, kanały melioracyjne, a podczas powodzi przemieszcza się pomiędzy zajmowanymi przez siebie siedliskami. Głównym zagrożeniem jest dla niej (i dla zajmowanych przez nią, okresowo zalewanych siedlisk) regulacja rzek i osuszanie terenu, które spowodowały znaczny spadek liczebności tego gatunku. Na liście gatunków zagrożonych IUCN muławka została uznana za gatunek narażony na wyginięcie (VU).

Najbardziej typowymi biotopami wodnymi w Karpatach są **szybko płynące, niewielkie górskie rzeki o kamienistym i zwirowym dnie**. Występowanie makrofitów wodnych nie jest obfite, a dominującą grupą w zespole ryb są **gatunki reofilne** (preferujące szybki prąd wody). W takim środowisku możemy spotkać osobliwie wyglądające, węzowate minogi. Ich larwy przeżywają kilka lat zagrzebane w drobnoziarnistym podłożu, żywiąc się głównie detrytusem. Dorosłe **minogi karpackie** (*Eudontomyzon danfordi*) odżywiają się krwią i tkanką mięśniową ryb, podczas gdy pozostałe dwa gatunki, **minóg ukraiński** (*Eudontomyzon mariae*) i **minóg Władykowa** (*Eudontomyzon vladykovi*), nie są pasożytami. **Minóg karpacki** i **minóg Władykowa** żyją wyłącznie w dorzeczu górnym i środkowym Dunaju. (Minóg Władykowa bywa uważany za podgatunek minoga ukraińskiego. W Polsce jest stwierdzony w Czarnej Orawie, która jako jedna z nielicznych rzek w naszych Karpatach należy do zlewiska Morza Czarnego [przyp. red.]).

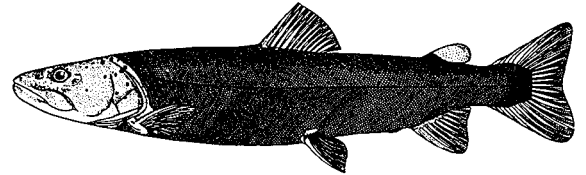
Gatunkami reofilnymi są: **brzany** (*Barbus barbus* i *B. meridionalis*), **świnka** (*Chondrostoma nasus*), **kleń** (*Squalius cephalus*), **jelec** (*Leuciscus leuciscus*), nie występujący w Polsce **jelec nadkamiennik** (*Leuciscus souffia*), **certa** (*Vimba vimba*), **kozy** (g. *Cobitis* i *Sabanejewia*),



miętus (*Lota lota*), **jazgarz** (*Gymnocephalus cernua*), a także **lipień** (*Thymallus thymallus*) i **głowacz przęgopłetwy** (*Cottus poecilopus*) spotykany na większych wysokościach. Warto również wspomnieć dwa gatunki zagrożone wyginięciem, które zasiedlają wartko płynące cieki wodne o kamienistym dnie, a mianowicie **czopa żółtego** (*Z. streber*) i **czopa czarnego** (*Zingel zingel*). Uwagę należy zwrócić na systematycznie zanikające, a niegdyś liczne gatunki jak **brzany**, **świnka**, **certa** czy **kozy**, których siedliska naturalne wymagają wzmożonej ochrony.

W mniejszych rzekach, lokalnie masowo, występują też drobne ryby karpowate, takie jak **ukleja**, **szemaja kaspijska** (nie występuje w Polsce [przyp. red.]), **strzebla potokowa** (*Phoxinus phoxinus*), **śliz** (*Barbatula barbatula*) i **kiełb** (*Gobio gobio*), a także rzadsze: **kiełb białopłetwy** (*Romanogobio albipinnatus*), **kiełb Kesslera** (*Romanogobio kesslerii*) i **kiełb długowasy** (*Romanogobio uranoscopus*). Sygnałem alarmowym powinna być malejąca liczebność **piekielnicy** (*Alburnoides bipunctatus*), która poszukuje spokojnych miejsc w czystych rzekach.

Typowym i szczególnie dużym przedstawicielem ichtiofauny karpackich rzek górskich jest **głowacica** (*Hucho hucho*) z rodziny łososiowatych (Salmonidae). Osiąga ponad metr długości, co nie jest jednak niczym niezwykłym, ponieważ dożywa sędziwego wieku (20 lat). Rzeki, w których pojawia się głowacica charakteryzują się zazwyczaj wartkim nurtem, dużym natlenieniem i żwirowym dnem. Największym zagrożeniem dla tego gatunku, poza zanieczyszczeniem wód i budową zapór, jest działanie elektrowni wodnych, które w istotny sposób wpływają na lokalne stosunki wodne. (W Polsce naturalnie występuje w Czarnej Orawie, będącej dopływem Wagu. Część rzek jest także zarybiana tym gatunkiem np. San, Poprad, Dunajec czy Raba [przyp. red.]).



Głowacica

W Karpatach wciąż zachowało się wiele potoków o bardzo czystej wodzie, których mieszkańcami są: **strzebla potokowa**, **głowacz białopłetwy** (*Cottus gobio*) i **głowacz przęgopłetwy**.

Niezwykłym gatunkiem jest należący do rodziny okoniowatych (Percidae) **głowaczogłów ardzeszański** (*Romanichthys valsanicola*). Jest to **gatunek endemiczny**, występujący jedynie w dorzeczu rzeki Ardżesz w Rumunii, a dokładnie w czystych i wartko płynących potokach górskich tego dorzecza. Żyje na kamienistym dnie żywiąc się głównie drobnymi bezkręgowcami. Jest to nie tylko najrzadszy, ale i bez wątpienia najbardziej zagrożony gatunek ryby spotykany w Karpatach. Powszechne zaniepokojenie budzi fakt, że występuje obecnie **tylko na bardzo krótkim odcinku górnego biegu rzeki Valsan**, w górę rzeki od miejscowości Bradet. Istnieje szansa, że gatunek przetrwał także w innych częściach dorzecza co nie zmienia faktu, że znajduje się on na skraju wyginięcia. Głównymi przyczynami tego stanu są: wylesianie, regulacja oraz zanieczyszczenie rzek, a także budowa zapory wodnej na rzece Ardżesz.

Na terenach wysokogórskich znajduje się wiele izolowanych zbiorników wodnych. Warunki lokalne są tu wyjątkowo trudne ponieważ brakuje pożywienia, a parametry fizyczno-chemiczne wody są dość ekstremalne. Z tego powodu w wielu jeziorach górskich nie występują żadne gatunki ryb. W niektórych z nich żyje **pstrąg potokowy**, **strzebla potokowa** i będący gatunkiem obcym **pstrąg źródłany**. Wiele z tych populacji zostało jednak sztucznie wsiedlonych w wyniku działań prowadzonych w zakresie gospodarki rybackiej. Często stało się to ze szkodą dla delikatnych ekosystemów tych jezior, których wyjątkowość i reliktowy charakter wymagają ochrony.

Pod względem różnorodności gatunkowej Karpaty nie wyróżniają się zbyt bogatymi zespołami ryb, lecz w żadnym wypadku nie jest to właściwe podejście do oceny ich wartości. Ważne jest bowiem czyste środowisko wodne i funkcjonalność całego ekosystemu. Pod tym względem jest to **jeden z najcenniejszych obszarów w Europie**, który musi pozostać objęty bardzo troskliwą ochroną. Niestety istnieje bardzo dużo zagrożeń powodujących ciągły spadek liczebności wielu populacji ryb. Budowa zapór uniemożliwia migracje na tarło oraz zmienia warunki fizyko-chemiczne cieków wodnych. Zanieczyszczenia wody (pochodzące z rolnictwa, leśnictwa, przemysłu, a także gospodarstw domowych) prowadzą do masowych zatruć fauny wodnej. Introdukowane przez człowieka obce, inwazyjne gatunki wypierają rodzimych przedstawicieli ichtiofauny, a nieodpowiednia regulacja koryt rzecznych często całkowicie niszczy ich siedliska. Zagrożenie stanowi także nadmierny pobór żwiru oraz rozjeżdżanie łożysk rzecznych.

Gatunki o znaczeniu gospodarczym są ponadto bardzo często nadmiernie poławiane. Regulacja koryt rzecznych niejednokrotnie uniemożliwia ponowne zarybienie danego cieku wodnego. Woda w płytkich, wybetonowanych korytach bardzo szybko się nagrzewa co bywa przyczyną śmierci niemal całego wypuszczonego wcześniej narybku.



Bezkręgowce

Karpackie siedliska wodno-błotne to obszary bardzo zróżnicowane. Zaliczamy do nich przecież zarówno małe zbiorniki wodne w próchniejących pniach jak i duże stawy, jeziora i rzeki. Fauna bezkręgowców znacznie różni się w zależności od wielkości i głębokości zbiornika, zawartości substancji odżywczych, prędkości nurtu wody czy obecności zanieczyszczeń. Na podstawie składu gatunkowego, liczebności i struktury zespołów organizmów wodnych dokonywana jest ocena stopnia zanieczyszczenia środowiska wodnego, szczególnie wrażliwe są **larwy widelnic** (Plecoptera) oraz niektórych **jętek** (Ephemeroptera) i **chruścików** (Trichoptera). Badanie stopnia czystości wody, ze zbiornika wodnego lub cieku znajdującego się w naszej miejscowości, może być ciekawym pomysłem na terenową lekcję biologii.

W zbiornikach wodnych skład gatunkowy zespołów zwierzęcych odzwierciedla wyraźną strefowość roślinności. Szczególnie duża różnorodność organizmów wodnych występuje w strefie przybrzeżnej (**litoralnej**). Strefa denna (**bentoniczna**) w różnych zbiornikach również posiada swoich stałych mieszkańców. Organizmy zasiedlające tę strefę nazywamy **bentosem**. Do mieszkańców dna należą m.in. **piersienice** (Annelida), **ślimaki** (Mollusca) i **nimfy owadów** (Insecta) w tym np. **ważek** (Odonata).

Ważki to owady pod wieloma względami niezwykle. Pochodzą sprzed ponad 300 mln lat, z okresu karbonu, lecz przetrwały do naszych czasów niewiele zmieniając ogólną budowę swojego ciała. Skamieniałości dowodzą, że rozpiętość skrzydeł niektórych karbońskich gatunków wynosiła ponad 75 cm! Unosiły się one nad roślinnością ciepłych i wilgotnych lasów, składających się głównie z paprotników (*Pteridophyta*). Obecnie żyjące gatunki są znacznie mniejsze, a rozpiętość ich skrzydeł rzadko przekracza 15 cm.

W okolicach karpackich cieków i zbiorników wodnych można zaobserwować na przykład **łunicę czerwoną** (*Pyrrhosoma nymphula*). Nazwa tego gatunku pochodzi od jej czerwono zabarwionego odwłoka. Ponieważ należy do podrzędu **ważek równoskrzydłych** (Zygoptera), lata dość wolno i często osiada na otaczającej ją roślinności. Podczas spoczynku skrzydła układa „dachowato” nad korpusem. Odróżnia ją to od **ważek różnoskrzydłych** (Anisoptera), które rozkładają skrzydła na boki i trzymają je płasko ułożone równolegle do podłoża jak robi to np. **szablak szkocki** (*Sympetrum danae*) czy **żagnica torfowa** (*Aeshna juncea*).



Szablak szkocki

Ważki należą do owadów o **przeobrażeniu niezupełnym** oznacza to, że larwy są podobne do form dorosłych — *imagines* (l.p. **imago**) i nie przechodzą stadium poczwarki. Zarówno larwy jak i osobniki dorosłe są drapieżne ale zamieszkują różne środowiska. Samice składają jaja na powierzchni wody lub w przybrzeżnej roślinności. Larwy aż do przeobrażenia żyją w wodzie oddychając przy pomocy skrzelotchawek. Żywią się wieloma różnymi bezkręgowcami, a nawet małymi kręgowcami, takimi jak kijanki. Ofiara jest chwyтана przez specjalnie przystosowane narządy gębowe (**maska**), będące przekształconą dolną wargą (**labium**), które podczas polowania błyskawicznie wysuwają się w stronę zdobyczy. Dorosłe ważki są wspaniałymi lotnikami. Potrafią bardzo szybko przemieszczać się do przodu (osiągają prędkość do ok. 80 km/h), a także latać w tył i nieruchomo zawisać w powietrzu. Dzięki wrażliwemu wzrokowi są w stanie zarejestrować ruch nawet z odległości 20 m. To czyni je bardzo skutecznymi drapieżnikami. Polują na inne owady, takie jak motyle, pszczoły, komary, muchy, jętki czy chruściki. Ważki są często terytorialne i bronią swoich terytoriów z wyraźną agresją. (Godna polecenia strona internetowa poświęcona ważkom – <https://wazki.pl/index.html>, dostęp 06.06.2022 r.).

Ciekawym typem zwierząt są powszechnie występujące **wrotki** (Rotifera), których nazwa pochodzi od obecności tzw. **aparatu wrotnego** (aparatu rzęskowego) umieszczonego na szczycie głowy.



Wrotki są małymi (poniżej 1 mm dł.), przezroczystymi zwierzętami o bardzo różnym kształcie ciała. W populacji samce są zawsze mniejsze od samic, powszechna jest **partenogeneza** czyli forma rozmnażania bezpłciowego, w której samice wytwarzają jaja rozwijające się bez zapłodnienia, a ponadto istnieją gatunki, u których nigdy nie odnotowano samców. Większość gatunków można zaklasyfikować jako bentoniczne (zamieszkujące dno zbiornika wodnego). Niektóre z nich są nawet osiadłe i aktywnie przyczepiają się do roślinności. Ze względu na masowe występowanie i szerokie rozprzestrzenienie stanowią ważną część biomasy zooplanktonu stawów oraz jezior i odgrywają znaczącą rolę w łańcuchach troficznych. Wrotki mogą występować we wszystkich typach wód śródlądowych, w wodach morskich, a nawet w wilgotnych środowiskach lądowych np. na mchach. W skrajnie niekorzystnych warunkach środowiska niektóre grupy wrotków potrafią wejść w stan **anhydrobiozy**, w którym są bardzo odporne m.in. na brak tlenu, wody czy niskie temperatury.

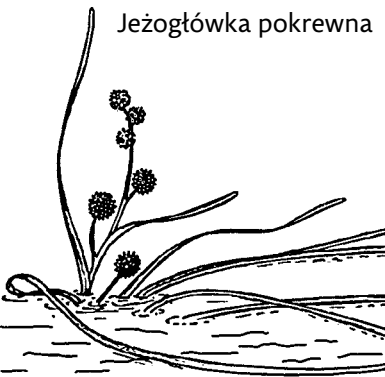

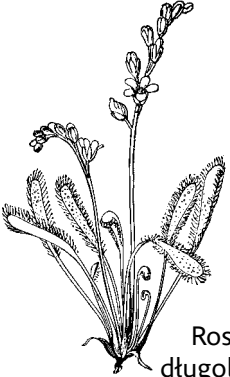
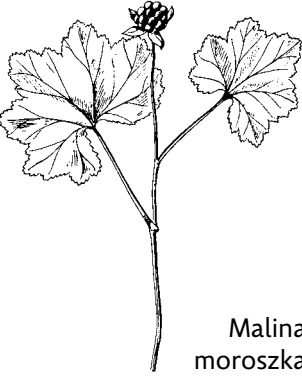
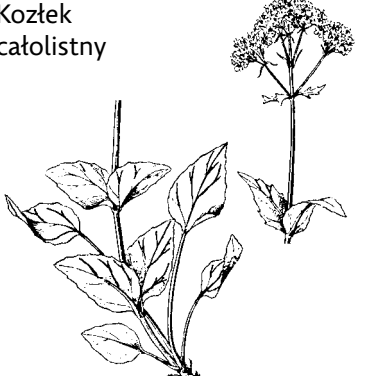


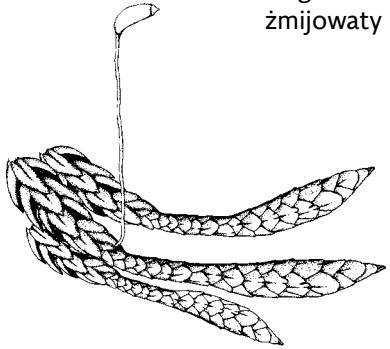


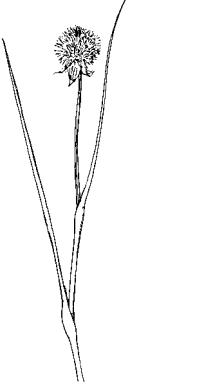
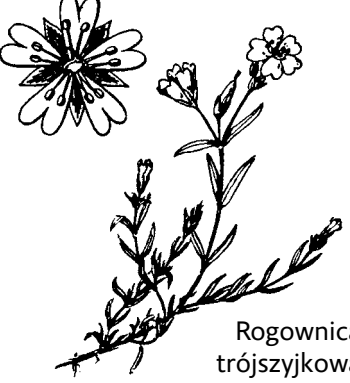
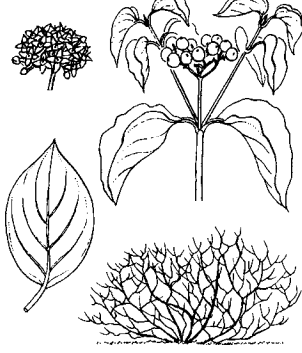

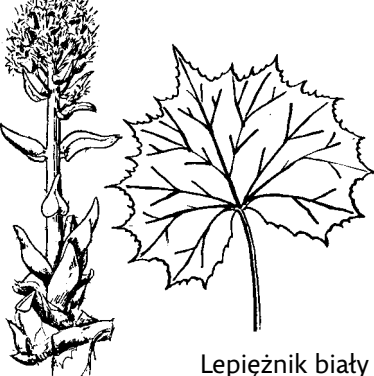
Z dużej grupy **skorupiaków** (Crustacea) należy wspomnieć o **wioślarkach** (Cladocera) stanowiących istotny składnik zooplanktonu, i pełniących bardzo ważną rolę w interakcjach troficznych w ekosystemach wodnych (jako filtratorzy zjadający nadmiar glonów oraz sinic i poprawiający dzięki temu jakość wody, a także jako wartościowy pokarm dla innych zwierząt). Najbardziej znanymi przedstawicielami wioślarek są zapewne **dafnie** czyli **rozwielitki** (*Daphnia* spp.). U wioślarek częsta jest **heterogonia** – występowanie rozmnażania partenogentycznego na przemian z rozmnażaniem dwupłciowym. Zaobserwować też można **cyklomorfozę** – sezonową zmienność budowy morfologicznej, wielkości i kształtu ciała występującą w kolejnych generacjach. Proces ten jest uwarunkowany genetycznie, ale wywołuje go szereg czynników ekologicznych, np. temperatura wody. Innymi, niewielkimi skorupiakami będącymi ważnym składnikiem pokarmu gatunków planktonożernych, są **widłonogi** (Copepoda).

W zbiornikach i ciekach wodnych spotkamy też nieco większych przedstawicieli skorupiaków np. **obunogi** (Amphipoda), a wśród nich **kielża zdrojowego** (*Gammarus pulex*) osiągające około 2 cm dł. i występującego m.in. w czystych potokach i strumieniach oraz źródłach. Ze względu na charakterystyczny układ ciała oraz obecność pancerza bywa on kojarzony z krewetkami, które należą jednakże do innego rzędu skorupiaków – **dziesięcionogów** (Decapoda) i nie występują w Karpatach. Przedstawicielami karpackich dziesięcionogów są natomiast raki. Jednym z nich jest **rak szlachetny** (*Astacus astacus*), który niestety, w wyniku działalności człowieka, znajduje się obecnie w wielu krajach, w tym w Polsce, na skraju wymarcia. Populację raka szlachetnego w XIX w. zdziesiątkowała, przywleczona do Europy z Ameryki Północnej, **dżumara**, wywoływana przez grzyba *Aphanomyces astaci*. Następnie w Europie introdukowano również nosiciela tej choroby czyli **raka pręgowanego** zwanego **amerykańskim** (*Orconectes limosus*), który skutecznie wygrywa z rakiem szlachetnym konkurencję o zasoby.

Chociaż omawianego regionu nie można porównywać z rejonami tropikalnymi, bliższe spojrzenie ukazuje również niezwykłą różnorodność i złożoność ekosystemów wodnych. Wiele organizmów najczęściej umyka naszej uwadze np. **gąbki** (Porifera), **parzydełkowce** (Cnidaria) wyposażone w specjalne komórki parzydełkowe służące do obrony przed drapieżnikami, **plazińce** (*Platyhelminthes*), których przedstawicielem jest np. **wypławek biały** (*Dendrocoleum lacteum*) czy **nicienie** (*Nematodes*), często przystosowane do ekstremalnych warunków ekologicznych. W wodach karpackich spotkamy też różnych przedstawicieli mięczaków. W regionie tym licznie występuje m.in. **blotniarka jajowata** (*Lymnaea peregra*) z rodziny **blotniarkowatych** (*Lymnaeidae*).

Należące do rzędu **muchówek** (Diptera), występujące szczególnie licznie na terenach podmokłych, **komarowate** (Culicidae), ze względu na swą dużą liczebność, wydają się być jedynymi mieszkańcami okresowych wiosennych kałuż. Dorosłe samice atakują zwierzęta stałocieplne (**homeotermiczne**) próbując wyssać ich krew będącą źródłem pokarmu potrzebnego do wyprodukowania komórek rozrodczych. Samce żywią się nektarem kwiatów. Samice składają jaja w zbiornikach wodnych często bardzo małych i okresowo wysychających np. w kałużach czy dendrotelmach a nawet w wodzie zbierającej się w różnego rodzaju śmieciach np. butelkach czy oponach samochodowych. Larwy rozwijają się w wodzie i trzymają się blisko powierzchni, wystawiając ponad wodę, znajdującą się na końcu ciała, rurkę zwaną syfonem, która wyprowadza przetchlinki czyli otwory oddechowe. Zaniepokojone np. wstrząsem lub cieniem, uciekają wężowatymi ruchami na dno zbiornika. Poczwaraki też są ruchliwe. Wyjście dorosłego osobnika z poczwarki uwiecznili Claude Nuridsany i Marie Perennou, twórcy filmu *Mikrokosmos* (1996 r.), który z powodzeniem można wykorzystać na lekcjach biologii.

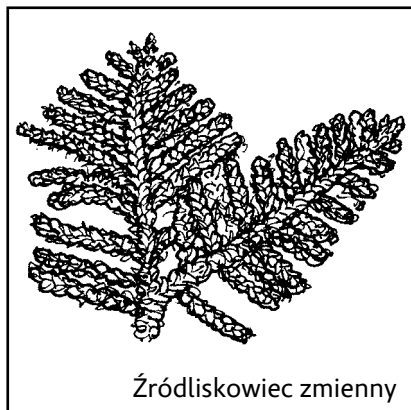
Rysunki gatunków

 <p>Jezogłówka pokrewna</p>	 <p>Września pobrzeżna</p>	 <p>Rosiczka długolistna</p>
 <p>Malina moroszka</p>	 <p>Kozłek catolistny</p>	 <p>Pierwiosnek omączony</p>
 <p>Turzycy dwupienna</p>	 <p>Bagiennik żmijowaty</p>	 <p>Poczwarówka Geyera</p>
 <p>Petnik alpejski</p>	 <p>Czosnek syberyjski</p>	 <p>Rogownica trójczykowa</p>
 <p>Dereń świdwa</p>	 <p>Kruszyna pospolita</p>	 <p>Lepięznik biały</p>

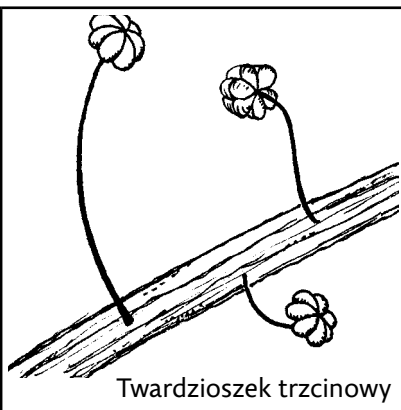


<p>Lepiejnik różowy</p>	<p>Lepiejnik wyłtyśnięty</p>	<p>Smotrawa okazała</p>
<p>Mietlica psia</p>	<p>Języczka <i>Ligularia glauca</i></p>	<p>Kosaciec syberyjski</p>
<p>Żurawina błotna</p>	<p>Żurawina drobnoowocowa</p>	<p>Modrzewnica pospolita</p>
<p>Wetnianka pochwowata</p>	<p>Rosiczka okrągłolistna</p>	<p><i>Ochyraea tatrensis</i></p>
<p>Parzęchlin trójrzędowy</p>	<p>Mszar nastroszony</p>	<p>Torfowiec magellański</p>

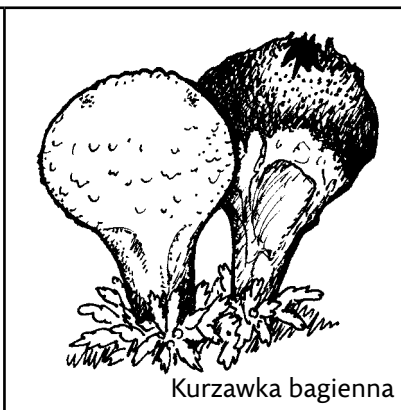
Rysunki gatunków



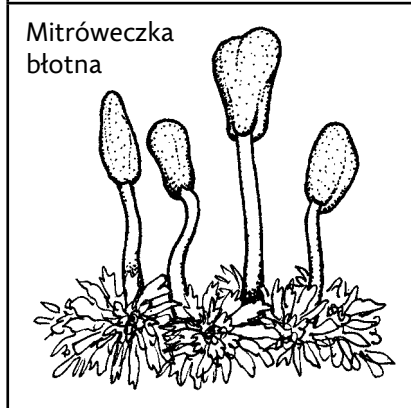
Zródliskowiec zmienny



Twardzioszek trzcinowy



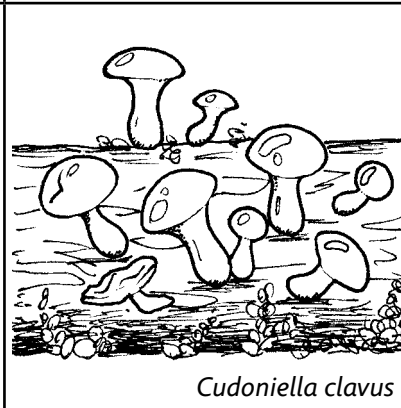
Kurzawka bagienna



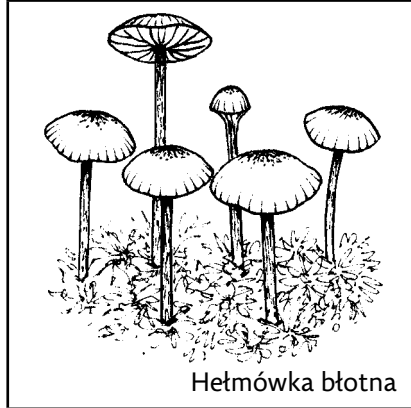
Mitróweczka
błotna



Jęczyzek uchowaty



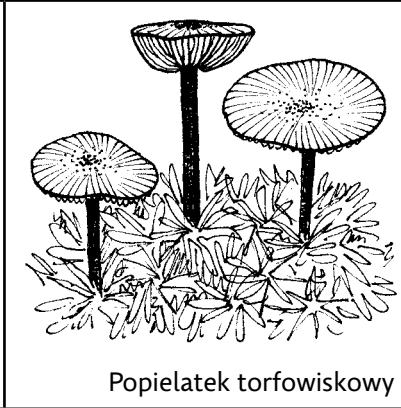
Cudoniella clavus



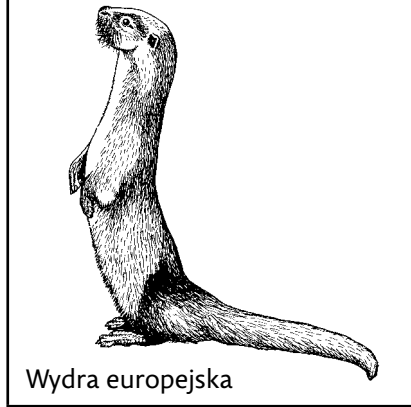
Hełmówka błotna



Maślanka torfowcowa



Popielatek torfowiskowy



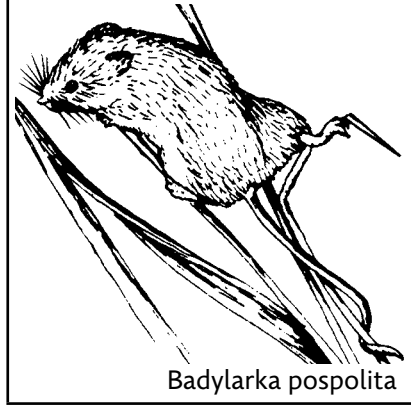
Wydra europejska



Rzęsorek mniejszy



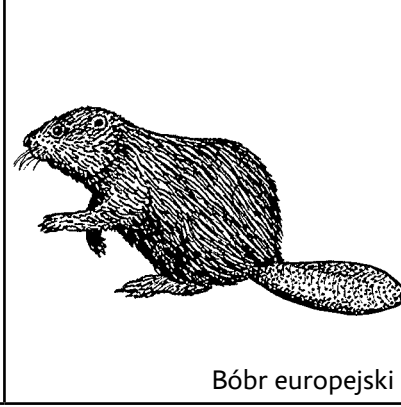
Rzęsorek rzeczek



Badylarka pospolita


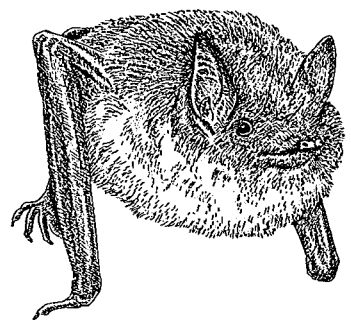
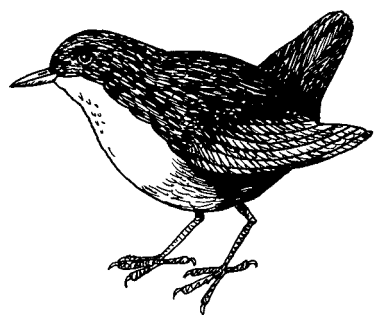
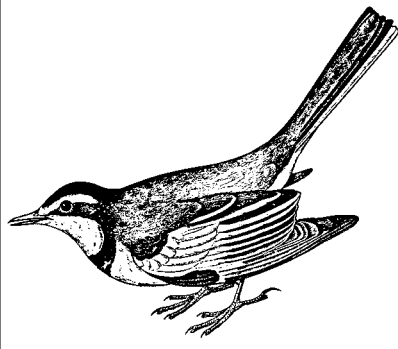
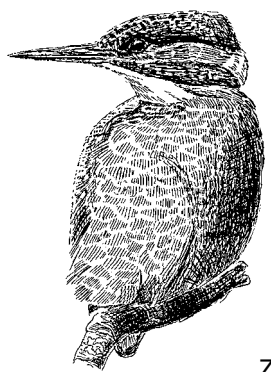
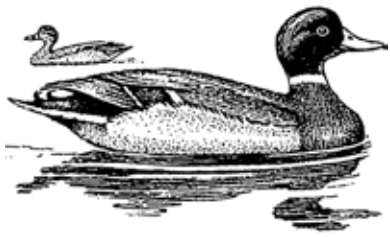
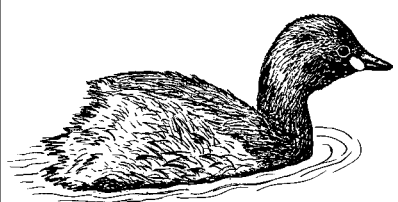
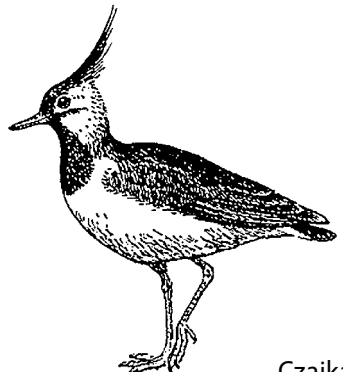
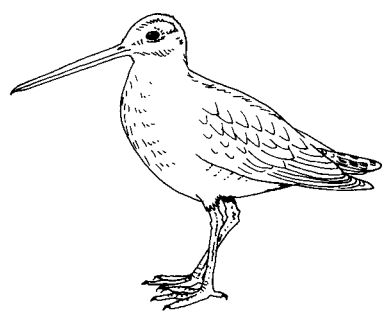
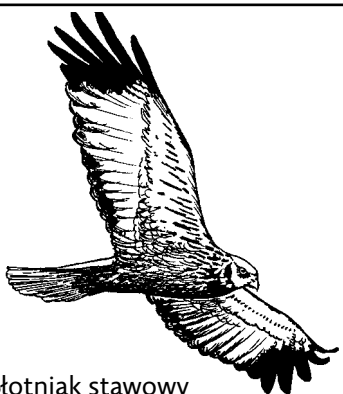
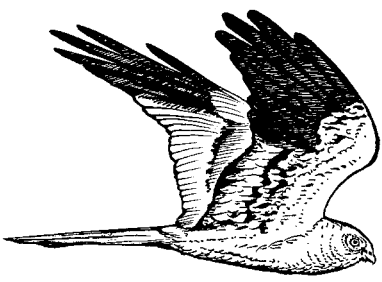
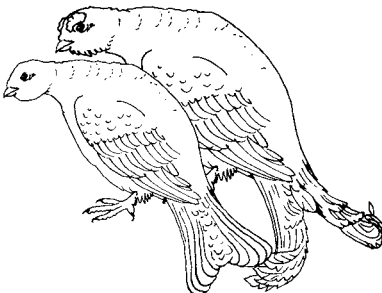
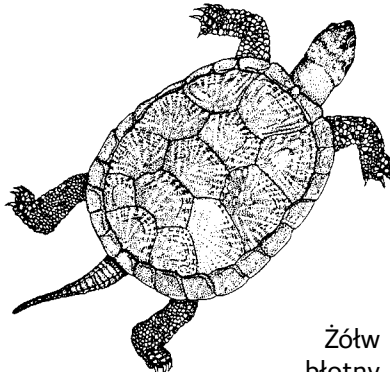
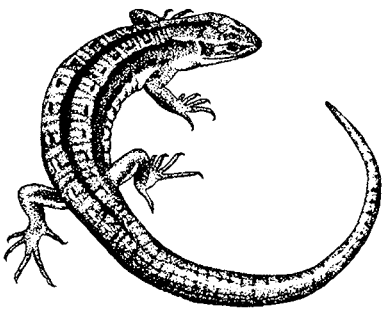
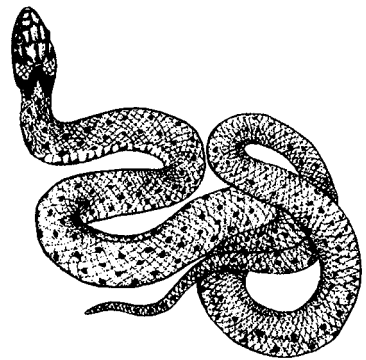


Smużka leśna

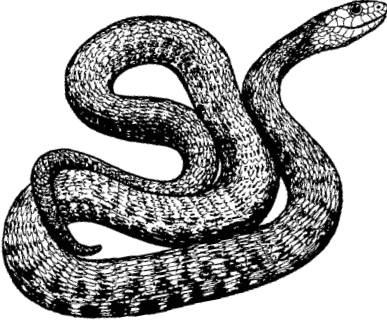

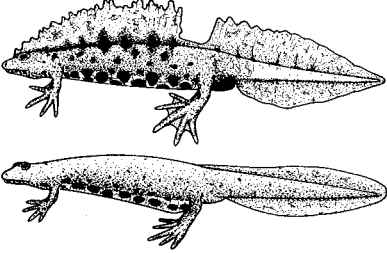
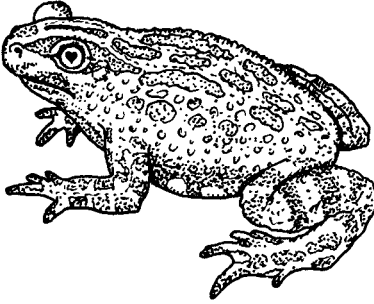
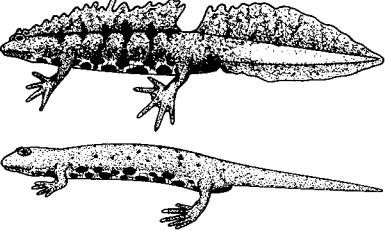
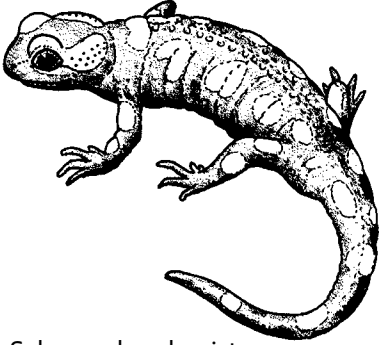
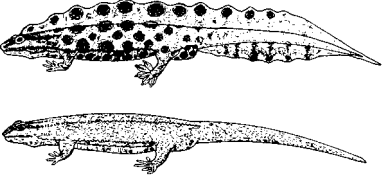
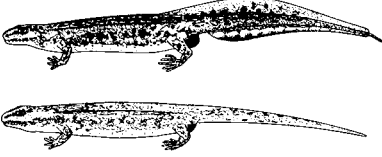
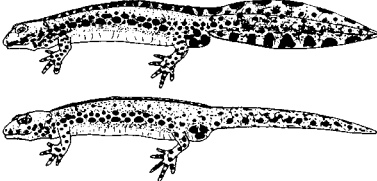

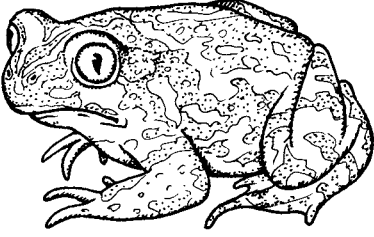
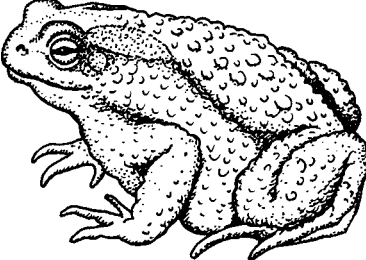
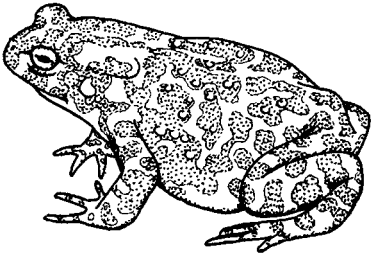
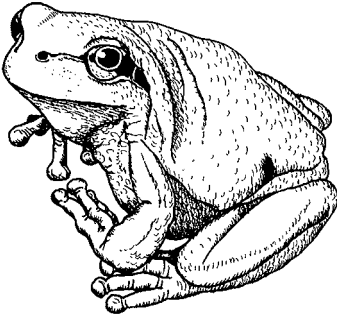
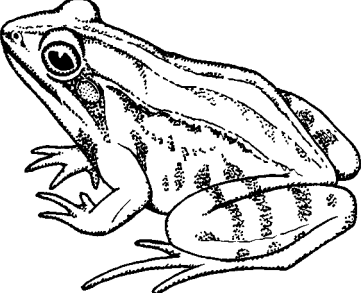


Bóbr europejski

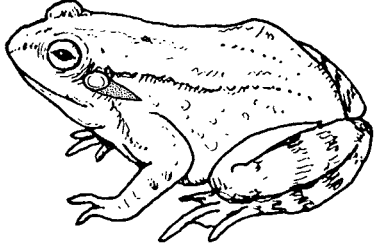
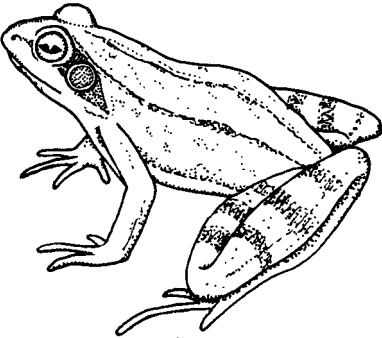
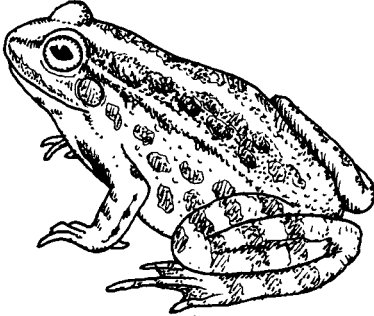
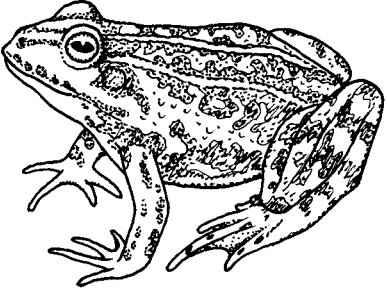
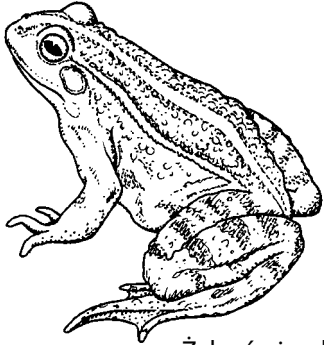
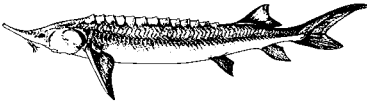

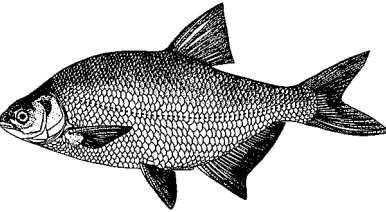
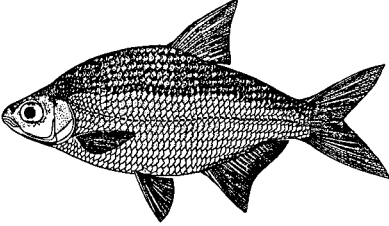
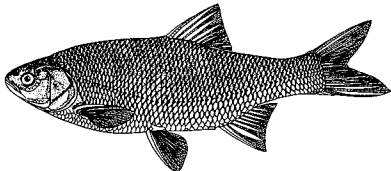
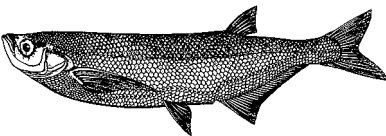

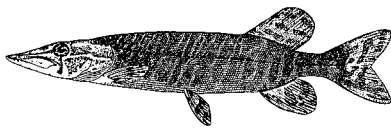
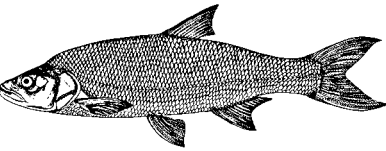
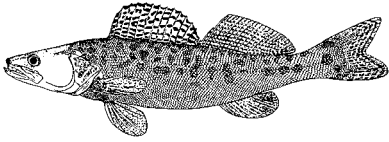


 <p>Nocek rudy</p>	 <p>Nocek tydkowłosy</p>	 <p>Pluszcz</p>
 <p>Pliszka górską</p>	 <p>Zimorodek</p>	 <p>Krzyżówka</p>
 <p>Perkozek</p>	 <p>Czajka</p>	 <p>Kszyk</p>
 <p>Błotniak stawowy</p>	 <p>Błotniak łąkowy</p>	 <p>Cietrzew</p>
 <p>Żółw błotny</p>	 <p>Jaszczurka żyworodna</p>	 <p>Zaskroniec zwyczajny</p>

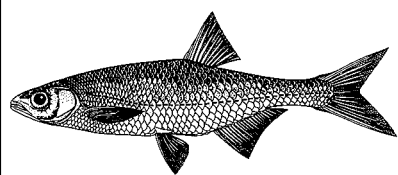
Rysunki gatunków

<p>Zaskroniec rybotów</p> 	 <p>Żmija łąkowa</p>	 <p>Traszka naddunajska</p>
 <p>Kumak nizinny</p>	 <p>Traszka grzebieniasta</p>	 <p>Salamandra plamista</p>
 <p>Traszka zwyczajna</p>	 <p>Traszka karpacka</p>	 <p>Traszka górska</p>
 <p>Kumak górski</p>	 <p>Grzebiuszka ziemna</p>	 <p>Ropucha szara</p>
 <p>Ropucha zielona</p>	 <p>Rzekotka drzewna</p>	 <p>Żaba moczarowa</p>

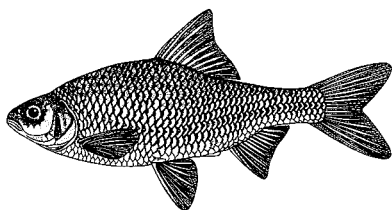


 <p data-bbox="475 479 620 510">Żaba trawna</p>	 <p data-bbox="820 479 1034 510">Żaba dalmatyńska</p>	 <p data-bbox="1251 479 1441 510">Żaba jeziorkowa</p>
 <p data-bbox="475 891 620 922">Żaba wodna</p>	 <p data-bbox="863 891 1034 922">Żaba śmieszka</p>	<p data-bbox="1066 539 1150 571">Sterlet</p> 
 <p data-bbox="245 1294 336 1326">Bieluga</p>	 <p data-bbox="660 1294 735 1326">Leszcz</p>	 <p data-bbox="1066 1294 1129 1326">Krąp</p>
 <p data-bbox="245 1704 288 1736">Jaź</p>	 <p data-bbox="660 1704 724 1736">Ciosa</p>	 <p data-bbox="1066 1704 1123 1736">Sum</p>
 <p data-bbox="245 2114 357 2145">Szczupak</p>	 <p data-bbox="660 2114 730 2145">Boleń</p>	 <p data-bbox="1066 2114 1166 2145">Sandacz</p>

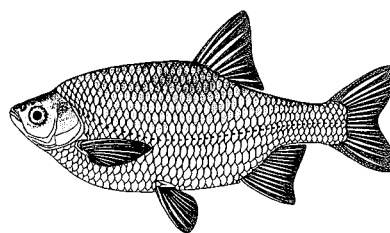
Rysunki gatunków



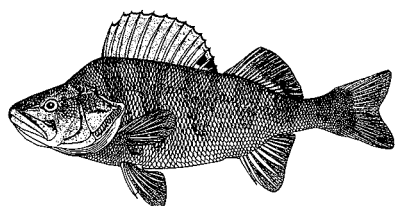
Ukleja



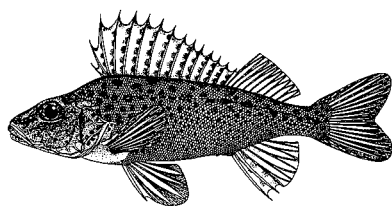
Płoc



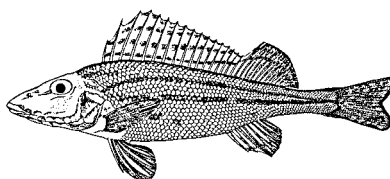
Wzdrega



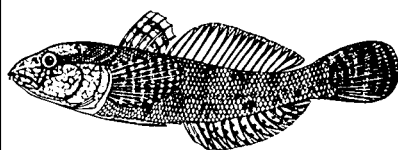
Okoń



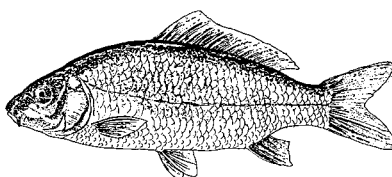
Jazgarz



Szreker



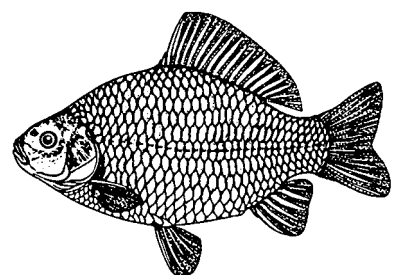
Babka marmurkowata



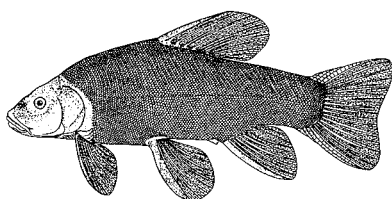
Karp



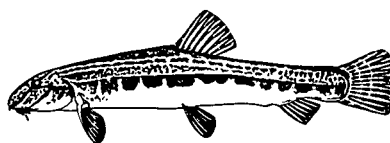
Węgorz europejski



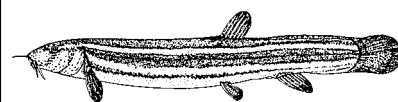
Karaś



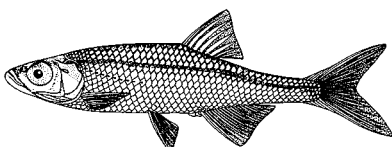
Lin



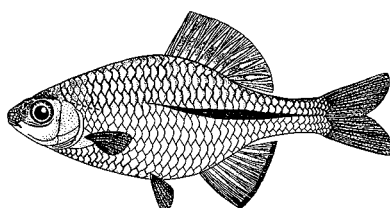
Koza



Piskorz

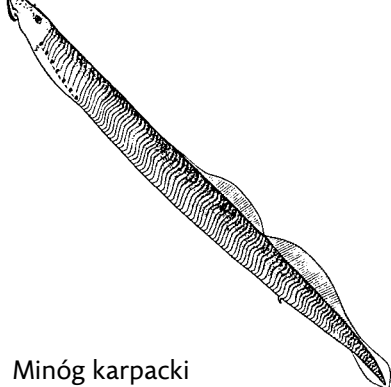

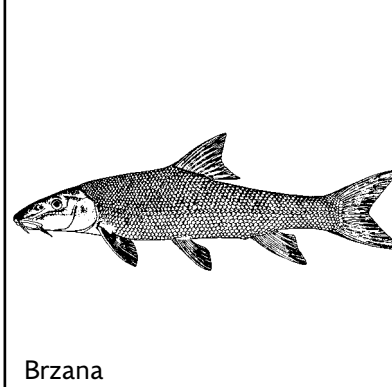
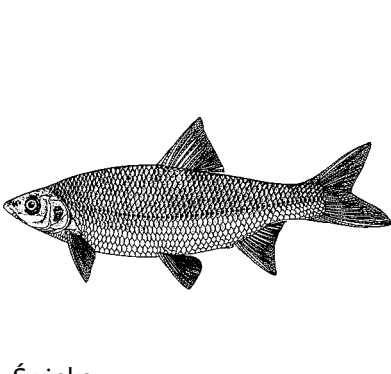
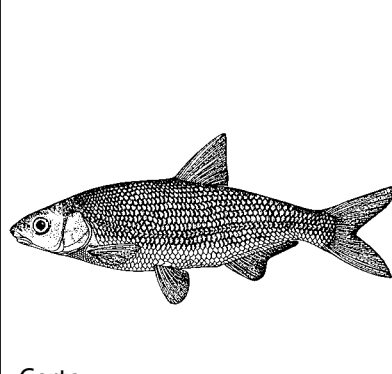

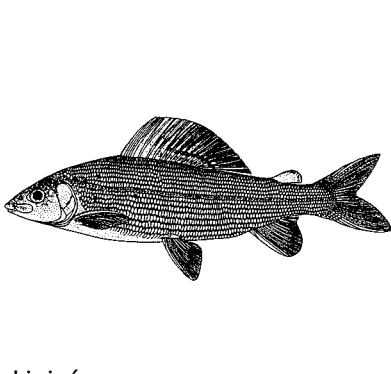
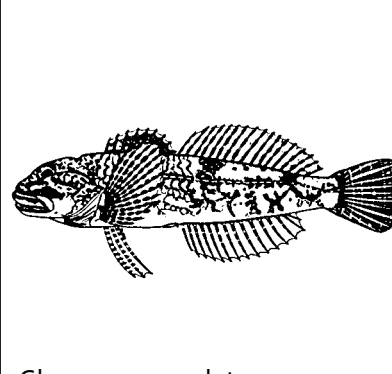
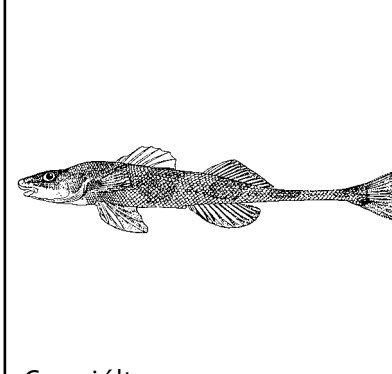
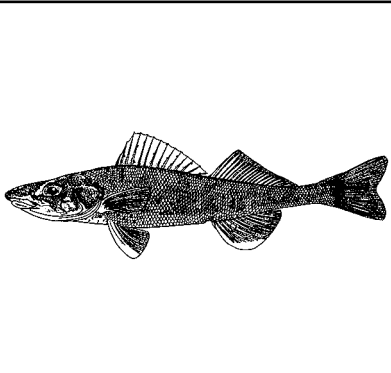
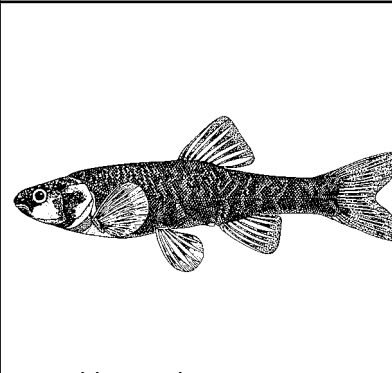
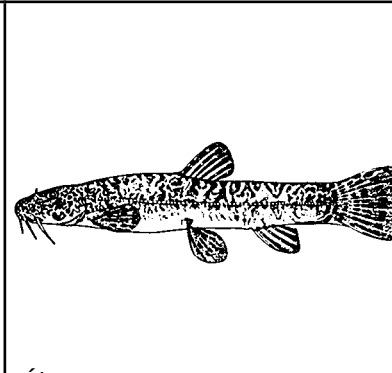
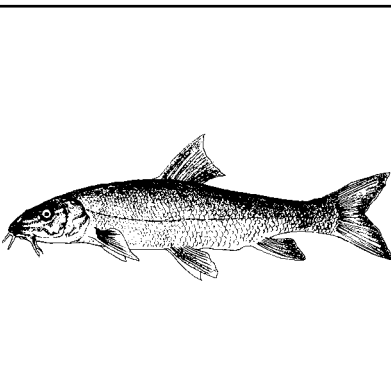
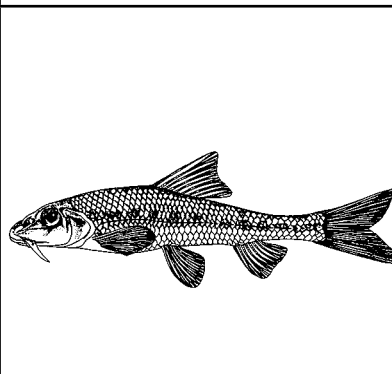
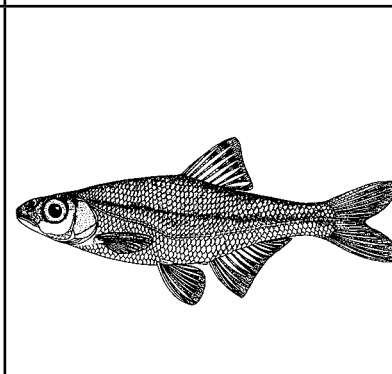


Stonecznica

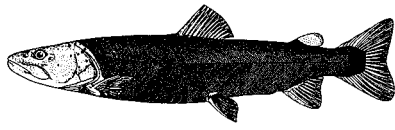


Różanka

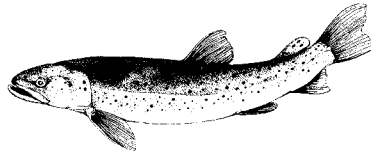


 <p>Minóg karpacki</p>	 <p>Minóg ukraiński</p>	 <p>Brzana</p>
 <p>Świnka</p>	 <p>Certa</p>	 <p>Miętus</p>
 <p>Lipień</p>	 <p>Głowacz przęgotławy</p>	 <p>Czop złoty</p>
 <p>Czop czarny</p>	 <p>Strzebla potokowa</p>	 <p>Śliz</p>
 <p>Kiełb</p>	 <p>Kiełb białołetwy</p>	 <p>Piekielnica</p>

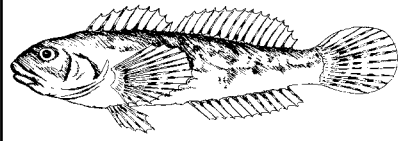
Rysunki gatunków



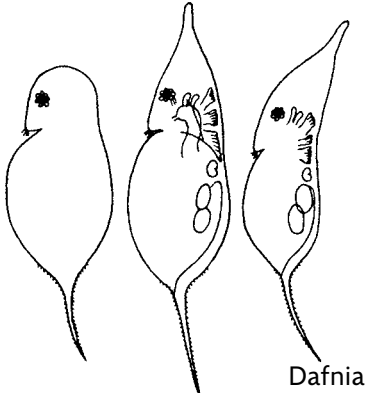
Głowacica



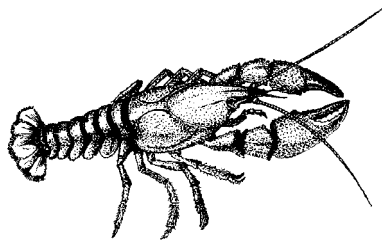
Pstrąg potokowy



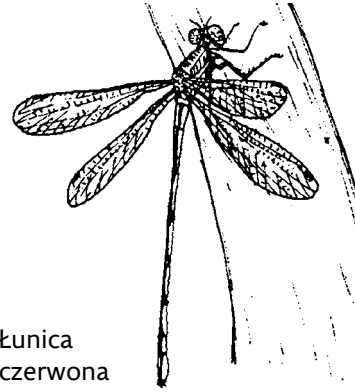
Głowacz białopłetwy



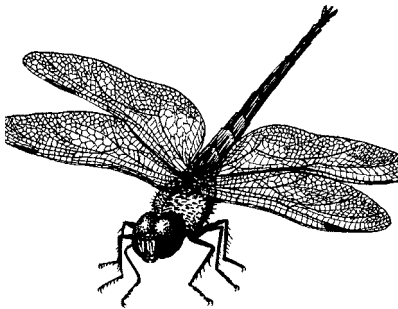
Dafnia



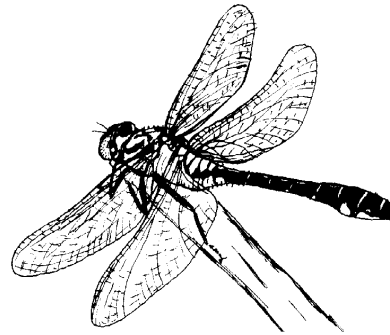
Rak szlachetny



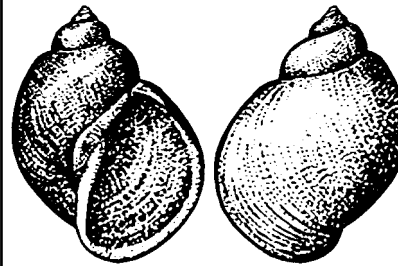
Łunica
czerwona



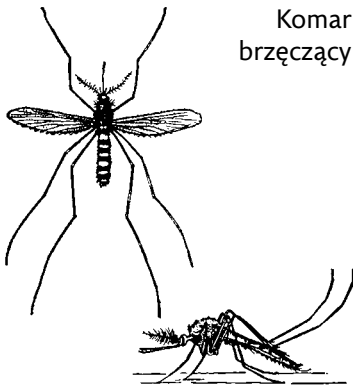
Szablak szkocki



Żagnica torfowa



Błotniarka jajowata



Komar
brzęczący

Siedliska ekstremalne w Karpatach



3.4 Siedliska ekstremalne w Karpatach



Siedliska

Jaskinie

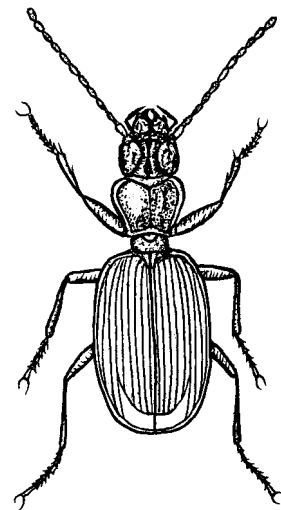
Jaskinie stanowią niewątpliwie ważną część bogactwa przyrodniczego Karpat. W wielu regionach przeważają skały węglanowe (wapienie, dolomity), dlatego liczbę jaskiń w całym łańcuchu karpackim szacuje się na około 10 tys. Ich powstawanie związane jest z **procesem krasowienia**, w którym wody opadowe stopniowo rozpuszczają węglanowe podłoże skalne. Jaskiniami powstałymi w wyniku tych procesów są **jaskinie krasowe**. Tworzą się one najczęściej wzdłuż szczelin tektonicznych lub pęknięć międzyławicowych. Oprócz tego istnieją również **jaskinie pseudokrasowe**, które powstają z kawern utworzonych w skałach krystalicznych (krzemianowych i bazaltowych).

Z ekologicznego punktu widzenia jaskinie w Karpatach znacznie różnią się między sobą w poszczególnych regionach. O ile jaskinie na niższych wysokościach i w południowych Karpatach są stosunkowo ciepłe (średnia temperatura panująca w nich to 8–12°C), o tyle jaskinie położone powyżej górnej granicy lasu są z natury zimne i charakteryzują się dużą zmiennością mikroklimatu (przeciągi, temperatura w okolicach 0°C, dostępność wejść uzależniona od wysokości pokrywy śnieżnej), co ma wpływ na bytowanie dzikich zwierząt. (Na mikroklimat jaskiń mocno oddziałuje ich morfologia. W **jaskiniach dynamicznych** posiadających dwa lub więcej otworów istnieje stały przepływ powietrza przez korytarze, a ich mikroklimat jest zmienny i bardziej zależny od sezonowych zmian na powierzchni. W **jaskiniach statycznych**, o jednym otworze, mikroklimat jest bardziej stabilny i mniej uzależniony od warunków panujących na zewnątrz [przyj. red.]).

W jaskini można znaleźć dwa różne rodzaje środowiska. Pierwsze w części wejściowej znajdującej się w zasięgu światła słonecznego, a drugie w części wewnętrznej, gdzie światło słoneczne nie dociera. To ostatnie określane jest również jako **strefa afotyczna**. Miejsca bezpośrednio pod ścianami skalnymi lub przy wejściach do jaskiń zapewniają odpowiednie warunki dla roślin jednorocznych i dwuletich, które czasami tworzą tam rzadkie reliktowe zbiorowiska roślinne.



Stały brak światła jest najważniejszym czynnikiem ekologicznym w jaskiniach. U zwierząt żyjących wyłącznie w takim środowisku skutkuje np. brakiem pigmentu (dlatego ciała tych gatunków jest często bezbarwne lub białe), a także zmianami w anatomii (np. uwstecznienie narządu wzroku). Organizmy przystosowane do życia wyłącznie w jaskiniach nazywamy **troglobiontami**. (Większość gatunków wysoko wyspecjalizowanych i przystosowanych do podziemnego trybu życia jest relikdami pochodzącymi z sprzed epoki lodowcowej [przyp. red.]). Podstawowym czynnikiem, który umożliwił ich przetrwanie do naszych czasów był brak zlodowacenia, co wyjaśnia dlaczego zwierzęta te praktycznie nie występują w Karpatach Zachodnich, z wyjątkiem obszarów najbardziej wysuniętych na południe (Słowacki Kras i Góry Bukowe). Jednocześnie gatunki te wykazują wysoki wskaźnik endemizmu. Przykładowo, zasięg występowania niektórych chrząszczy z rodzaju *Duvalius* jest ograniczony do jednej jaskini. Jaskinie upodobały sobie zarówno bezkręgowce jak i kręgowce – **nietoperze** (Chiroptera) wykorzystują jaskinie przede wszystkim do hibernacji, ale można w nich również znaleźć kolonie rozrodcze tych ssaków. **Puszczyk** (*Strix aluco*) nierzadko zajmuje duże wejścia do jaskiń i wychodnie skalne, gdzie można znaleźć jego wypluwki. Chociaż nie jest to powszechnie znany fakt, również **salamandra płamista** (*Salamandra salamandra*) może w okresie zimowym korzystać z odpowiednich dla niej warunków panujących przy wejściach do jaskiń.



Duvalius microphthalmus

Skały

Ze względu na heterogeniczność warunków geologicznych i geomorfologicznych w Karpatach występują różnorodne typy siedlisk skalnych. Znajdziemy je na wszystkich wysokościach, choć są bardziej powszechne na obszarach gdzie dominuje rzeźba krasowa oraz powyżej górnej granicy lasu. Pod względem morfologii są one bardzo zróżnicowane – od piargów na zboczach o różnym nachyleniu po ściany skalne o urozmaiconej powierzchni i wysokości. Na zbiorowiska roślinne tych siedlisk istotny wpływ ma skład chemiczny podłoża. Bogate w gatunki siedliska znajdują się na piargach węglanowych oraz na skałach wapiennych, dolomitowych i marglistych. Siedliska na skałach krzemianowych (tj. granitach, gnejsach, kwarcytach i melafirach) przejawiają mniejszą różnorodność gatunkową.

Warunki życia w tego typu siedliskach są trudne i wymagają szeregu specjalnych przystosowań. Na przykład rośliny na piargach są zmuszone wytrzymać ciągły ruch nieutwardzonego podłoża oraz brak gleby i wody. Na ścianach skalnych woda dostępna jest tylko okresowo – w czasie roztopów oraz opadów deszczu. System korzeniowy roślin jest zatem specjalnie przystosowany do tych warunków. Przykładowo, korzenie **wawrzynka murańskiego** (*Daphne arbuscula*), endemitu rosnącego na skalnych ścianach Murańskiej Płaniny, mogą mieć kilka metrów długości. Warto podkreślić, że w siedliskach skalnych występuje duży odsetek okazów rzadkich, endemicznych i reliktowych.

Również w królestwie zwierząt znajdziemy gatunki, które doskonale funkcjonują w skalistym środowisku. Na ciepłych piargach i skałach, nie tylko wapiennych, występuje **jaszczurka murowa** (*Podarcis muralis*). Wśród ptaków **kopciuszek** (*Phoenicurus ochruros*) zamieszkuje na różnych wysokościach, z kolei rzadko spotykanego **płochacza halnego** (*Prunella collaris*), który jest gatunkiem wysokogórskim, można zaobserwować tylko w najwyższych partiach Karpat. Ściany skalne i wejścia do jaskiń w południowych Karpatach (Rumunia) są miejscem gniazdowania **jerzyka alpejskiego** (*Tachymarpis melba* dawn. *Apus melba*). **Świstak alpejski** (*Marmota marmota*) potrafi natomiast wykopać swoje nory w krzemianowych piargach najwyższych pasm górskich.



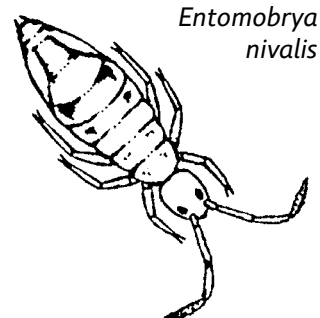
Kopciuszek



Śnieg na najwyższych szczytach

Obszary położone powyżej górnej granicy lasu w najwyższych karpaccich pasmach górskich (np. w Tatrach Wysokich, Małej Fatrze, Wielkiej Fatrze, Niżnych Tatrach, Retezacie, Górach Fogaraskich, Piatra Craiului) stanowią najtrudniejsze i najbardziej wymagające środowisko dla organizmów żywych. Niektóre jego fragmenty są pokryte grubą warstwą śniegu przez większą część roku, czasem nawet przez ponad dziewięć miesięcy. Na przykład na krzemianowym podłożu w zagłębieniach pod ścianami skalnymi, w zlebach i niewielkich dolinkach, na dnie niecek i zapadlisk utrzymują się **zbiorowiska wyleżyskowe z roślinnością śniegolubną (chionofilną)**. Mchy i porosty są najlepiej przystosowane do krótkiego „górskiego lata” oraz zimnego i wilgotnego środowiska i stanowią w wielu miejscach główną pokrywą roślinną w tym surowym siedlisku. Stopniowo topniejący śnieg jest ważnym źródłem wody dla innych, na ogół rzadkich zbiorowisk rozwijających się np. na piargach w kotłach i dolinach polodowcowych.

Jeśli chodzi o zwierzęta, do gatunków spotykanych na śniegu zaliczają się, z reguły pojawiający się masowo, przedstawiciele skoczogonków np. *Entomobrya nivalis* czy *Isotoma hiemalis*.

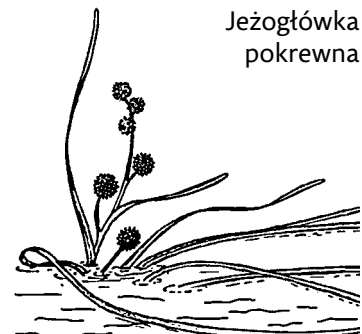


Czasami w tych siedliskach możemy zaobserwować zielonkawe zabarwienie śniegu. To ciekawe zjawisko spowodowane jest masowym rozwojem glonów. Jednak glony takie jak np. *Chloromonas rostaŃfinskii* i *Koliella tatrae*, które zajmują powierzchniowe warstwy letniego śniegu w Tatrach, nie zostały jeszcze dostatecznie zbadane i dlatego nie ma odpowiedzi na pytanie o ich potencjalnie endemiczne rozmieszczenie.

Te małe i nieregularne siedliska alpejskie są zagrożone przez niekontrolowany rozwój turystyki, jak również przez globalne ocieplenie, które skraca okres zalegania pokrywy śnieżnej i może prowadzić do znacznego zmniejszenia się powierzchni tych siedlisk.

Jeziorka górskie

W Karpatach znajduje się ponad 450 naturalnych jezior. Biorąc pod uwagę walory krajobrazowe, niewątpliwie najpiękniejsze są jeziora górskie pochodzenia polodowcowego, w Tatrach nazywane plesá (po słowackiej stronie np. Ľadové pleso, po polskiej stronie jeziora tatrzańskie są nazywane stawami np. Czarny Staw Gąsienicowy [przyp. red.]). Mają różne głębokości i rozmiary. Pod względem ekologicznym jeziora te charakteryzują się zimnymi i ubogimi w składniki odżywcze wodami (oligotroficznymi). Warto również zwrócić uwagę na oscylacje poziomu wody w tych jeziorach. Typowymi przedstawicielami roślin wodnych w jeziorach górskich położonych na niższych wysokościach (jeziora mezotroficzne) są na przykład gatunki z rodzaju **włosienicznik (*Batrachium*)**. Ważnym i krytycznie zagrożonym gatunkiem tatrzańskich jezior polodowcowych jest relikw polodowcowy – **jeżogłówka pokrewna (*Sparganium angustifolium*)**.



Wysokogórskie jeziora na pierwszy rzut oka wydają się często być siedliskiem niemal zupełnie pozbawionym życia. Tymczasem posiadają one stosunkowo zróżnicowaną faunę bezkręgowców. Są wśród nich, co może dla wielu osób być zaskoczeniem, nawet gąbki (Porifera) np. **nadecznik stawowy (*Spongilla lacustris*)**, a także należąca do stułbiopławów (Hydrozoa) **stułbia (*Hydra* sp.)** [przyp. red.]. W planktonie jezior polodowcowych można również znaleźć kilka relikw polodowcowych – na przykład skorupiaka, **skrzelopływkę bagienną (*Branchinecta paludosa*)**. Obecność tego gatunku w Tatrach jest niezwykła, gdyż jego stanowisko jest tu całkowicie odizolowane od głównego zasięgu występowania, którego najdalej na południe wysunięta granica znajduje się w Szwecji. Do rozwoju skrzelopływka potrzebuje specyficznych warunków m.in. wymarzania dna jeziora. (Podobnie jak to ma miejsce w płytkich wodach na dalekiej północy. Obecnie gatunek w Tatrach spotykany jest w jednym jeziorze po słowackiej stronie. Jeszcze w XX w. znana była druga populacja zamieszkująca Długi Staw Gąsienicowy po stronie polskiej ale wyginęła [przyp. red.]).

Porośnięte roślinnością brzegi (strefa litoralna) górskich jezior są wykorzystywane przez traszki w okresie rozrodu. **Traszka karpacka** (*Lissotriton montandoni*), ważny **subendemit karpacki** gromadzi się w wodach jezior wkrótce po stopnieniu śniegu. Samice składają jaja i umieszczają je pojedynczo w fałdach liści roślin wodnych.



Rośliny naczyniowe

Zarówno duża wysokość nad poziomem morza, jak i odsłonięte skały stwarzają ekstremalne warunki dla roślinności. Obszary na większych wysokościach, zaczynając od wysokości powyżej 2000 m n.p.m. do 2655 m n.p.m. (Gerlach, znajdujący się w Tatrach najwyższy szczyt Karpat), stanowią bardzo nieprzyjazne środowisko dla roślin naczyniowych.

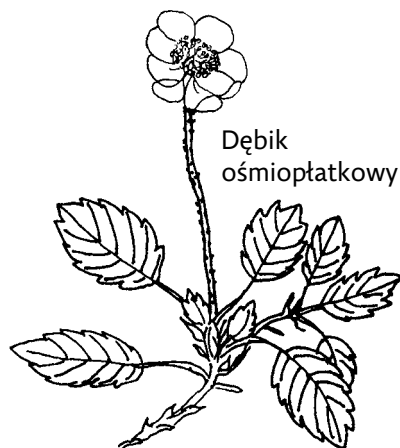
Interesującym siedliskiem występującym na znacznych wysokościach w górach (w piętrach subalpejskim, alpejskim i subniwalnym [przyp. red.]) są **piargi**, czyli ruchome nagromadzenia większych i mniejszych kamieni na zboczach, w głębiej położonych warstwach przemieszane z drobnym żwirem. Ich ruchliwość, która grozi zakopaniem, połamaniem i zmiżdżeniem, a także gromadzenie się cząstek gleby tylko na pewnej głębokości oraz długie okresy zalegania pokrywy śnieżnej uniemożliwiają trwałe osiedlenie się większości gatunków roślin. Jednak pomimo wrażliwości części nadziemnych, dzięki dobrze rozwiniętym, sięgającym głęboko w dół i daleko na boki systemom korzeniowym, niektórym roślinom udaje się przetrwać w tych ekstremalnych warunkach. Piargi są charakterystyczne zwłaszcza dla wysokogórskich krajobrazów tatrzańskich. W skali ogólnokarpackiej zajmują bardzo małe obszary i mają najczęściej **pierwotny charakter**, ponieważ człowiek praktycznie nie wywierał na nie wpływu.

Na piargach wapiennych występują np.: **rogownica szerokolista** (*Cerastium latifolium*), **skalnica zwisła** (*Saxifraga cernua*), **mak tatrzański** (*Papaver tatricum*) endemiczny dla Tatr Zachodnich, Tatr Wysokich i masywu Wielkiej Fatry (Słowacja), a także jego bardzo bliski krewny **mak alpejski** (*Papaver alpinum* subsp. *Corona-sancti-stephani*) występujący w kilku częściach rumuńskich Karpat Wschodnich i Południowych.

Na piargach granitowych występują np.: **warzucha tatrzańska** (*Cochlearia tatrae*) – endemit tatrzański, **rzeżusznik tatrzański** (*Cardaminopsis neglecta*) – endemit karpacki, **skalnica karpacka** (*Saxifraga carpathica*) i **skalnica mchowata** (*Saxifraga bryoides*) – gatunek karpacko-alpejski, oraz **jaskier karłowaty** (*Ranunculus pygmaeus*) – drobna roślina arktyczno-alpejska, niezwykle rzadka w górach.



Mak alpejski



Dębik ośmiopłatkowy

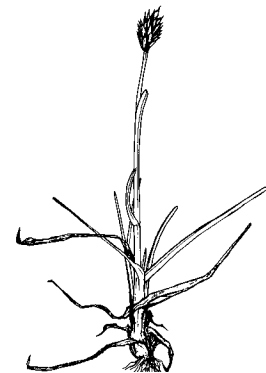
Oprócz gatunków zielnych takich jak **sit skucina** (*Juncus trifidus*) czy **kostrzewy** (*Festuca* spp.), porastających wysokie szczyty i grzbiety, w miejscach bardzo wietrznych i mroźnych występują jeszcze bardziej wyspecjalizowane gatunki roślin. Wykształciły one różne cechy zapewniające im przetrwanie w trudnych warunkach klimatycznych. Szereg gatunków to nieduże **płożące się krzewinki** np. **wierzba zielna** (*Salix herbacea*), **dębik ośmiopłatkowy** (*Dryas octopetala*) czy **naskałka pełzająca** (*Loiseleuria procumbens*). Innymi przystosowaniami są m.in. **postać poduszkowa** np. u **skalnicy seledynowej** (*Saxifraga caesia*) czy **tworzenie darni** np. u różnych gatunków **rogownic** (*Cerastium* spp.). Gatunki występujące wyłącznie na najwyższych szczytach górskich w Karpatach (w piętrach subalpejskim,



alpejskim i subniwalnym [przyp. red.]), często mają swoje drugie centrum występowania w Arktyce. Są to **gatunki reliktowe**, czyli pozostałości flory, która dominowała w Karpatach podczas epoki lodowcowej.

Wapienne skały, zbocza i grzbiety w wysokich partiach Karpat, gdzie pokrywa śnieżna nie utrzymuje się zbyt długo, porastają wyjątkowe zbiorowiska roślinne zdominowane przez **turzycę mocną** (*Carex firma*), **kostrzewę pstrą** (*Festuca versicolor*) i **seslerię Bielza** (*Sesleria bielzii*).

Innym przykładem skrajnie niekorzystnych dla roślin siedlisk są **suche i silnie nasłonecznione zbocza skalistych wapiennych wychodni** w niższych partiach gór. Gleba na tych stanowiskach jest bogata w węglan wapnia, płytka i bardzo łatwo się nagrzewa. Trudności roślin z zaopatrzeniem w wodę, zwłaszcza w krytycznych okresach letniej suszy, sprzyjają gatunkom wymagającym do wzrostu wysokich temperatur i odpornym na niedobór wody. Rośliny naczyniowe przystosowały się do takich warunków poprzez rozwój silnych korzeni, które penetrują szczeliny skalne, aby dotrzeć do bardzo płytkiej i wilgotnej gleby. (Część gatunków to tzw. **rośliny gruboszowate** czyli potrafiące magazynować wodę w tkankach liści, łodyg i/lub korzeni np. **rozchodniki** (*Sedum* spp.) [przyp. red.]). Wśród skał rosną kępki traw, takich jak **Sesleria rigida**, **kostrzewa biała** (*Festuca pallens*) i ozdobna **ostnica** (*Stipa* sp.) lub rozety **skalnicy gronkowej** (*Saxifraga paniculata*), **smagliczki pagórkowej** (*Alyssum montanum*) i wielu innych gatunków.



Sesleria tatrańska

Na skałach wapiennych w niższych partiach zachowały się inne typy reliktyw niż w piętrze alpejskim. Niektóre rośliny wyemigrowały w góry z równin w ciepłych i suchych okresach przed i między zlodowaceniami i pozostały tam do dziś. Przykładami są **kostrzewa nibydalmacka** (*Festuca pseudodalmatica*), **kłosownica pierzasta** (*Brachypodium pinnatum*) i **turzyca niska** (*Carex humilis*). Jednym z gatunków reliktowych, występujących na skałach wapiennych, uznanym za pozostałość flory mioceńsko-plioceńskiej, jest **jałowiec sabiński** (*Juniperus sabina*), znany z zaledwie kilku stanowisk w Karpatach. (Jedynie polskie stanowiska tego gatunku leżą w Pieninach Centralnych [przyp. red.]). Wszystkie części rośliny są trujące z powodu zawartości związków toksycznych, w tym olejków eterycznych. Jałowiec sabiński jest popularnym krzewem ozdobnym w ogrodach i parkach.

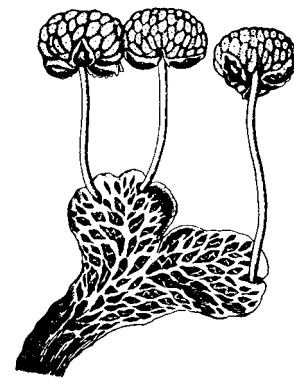
(Informacje dotyczące **przystosowania roślin do trudnych górskich warunków** znajdują się w podrozdziale 3.2 *Siedliska łąkowe i murawowe w Karpatach*. Część siedlisk ekstremalnych została bardziej szczegółowo opisana w innych podrozdziałach. W podrozdziale 3.1. *Siedliska leśne w Karpatach* znajdziemy m.in. opisy **borów i lasów bagiennych** rosnących na wilgotnych, kwaśnych i ubogich w składniki odżywcze glebach oraz **górskich reliktowych lasków sosnowych** rozwijających się na urwistych zboczach i skałach wapiennych. W podrozdziale 3.2 *Siedliska łąkowe i murawowe w Karpatach* zamieszczono m.in. charakterystyki **muraw kserotermicznych** występujących w miejscach wybitnie ciepłych, suchych i nasłonecznionych oraz **muraw wysokogórskich** tworzących izolowane wyspy w najwyższych pasmach Karpat. Większość siedlisk zamieszczonych w podrozdziale 3.3. *Siedliska wodne i mokradłowe w Karpatach* można byłoby zaliczyć do siedlisk ekstremalnych, szczególnie zaś opisane tam **zarośla na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków** oraz **torfowiska wysokie** [przyp. red.]).



Mszaki

Siedliska wysokogórskie w Karpatach są zasiedlane głównie przez mszaki z grupy **gatunków alpejskich i subarktyczno-alpejskich**, które są dobrze przystosowane do ekstremalnych warunków ekologicznych, takich jak silne promieniowanie słoneczne, niskie temperatury i zmiany wilgotności. Niskie i zwarte formacje, gęste poduszki i skupiska, ciemne zabarwienie i przystosowania fizjologiczne pomagają mszakom radzić sobie z powyższymi warunkami. Ważną grupą mszaków tych siedlisk są **wątrobowce liściaste** np. **mannia skalna** (*Mannia triandra*),

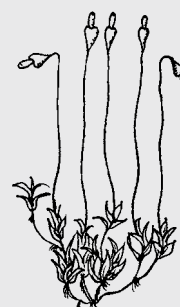
która rośnie w strefie subalpejskiej, w wilgotnych szczelinach skalnych (głównie wapiennych lub dolomitowych), ale toleruje również stanowiska nieco bardziej nasłonecznione i suche. Jest wrażliwa na zmiany zarówno wilgotności, jak i intensywnego nasłonecznienia, ale także na wydeptywanie przez turystów i różne uszkodzenia. Ochrona tego gatunku i innych rzadkich mszaków polega na ochronie środowiska w skali globalnej oraz na ratowaniu ostoi flory i fauny poprzez właściwe zarządzanie ruchem turystycznym. Gatunek ten jest ujęty w załączniku I do Konwencji Berneńskiej i w załączniku II do dyrektywy siedliskowej. (W Polsce mannia skalna była na liście gatunków objętych ochroną ścisłą w latach 2001–2004. Została z niej usunięta ponieważ jedyne stanowisko w kraju, które znajdowało się w Karkonoszach już nie istnieje [przyp. red.]).



Mannia skalna

Podsadnikowate

Odchody zwierząt, sporadycznie martwy pokład torfu jako siedlisko zastępcze, kolonizowane są przez przedstawicieli rodziny podsadnikowatych (Splachnaceae), np. przez **podsadnika pęcherzykowatego** (*Splachnum ampullaceum*). W przeciwieństwie do większości mszaków gatunki należące do tej rodziny tolerują wysokie stężenia azotanów. Ich zarodniki są rozsiewane nie tylko przez wiatr (jak w przypadku innych mszaków), ale także przez owady. Rozprzestrzenianie zarodników przez owady jest ułatwione dzięki zwracającemu na siebie uwagę kształtowi i barwie zarodni (czerwonej, fioletowej i żółtej), a także dzięki silnemu zapachowi. Ta grupa mszaków jest zagrożona przez zaniechanie pastwisk w Karpatach oraz przez ogólne zmiany klimatyczne (suche i gorące lata). Ich ochrona polega na utrzymaniu ekstensywnego wypasu i ochronie alternatywnych siedlisk, takich jak torfowiska lub rozkładające się drewno w starodrzewach.



Podsadnik pęcherzykowaty



Porosty

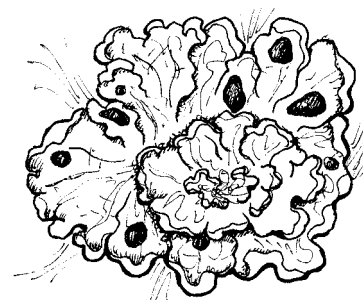
W Karpatach porosty występują w wysokogórskich strumieniach, na skałach, w zbiorowiskach wyleżyskowych, ale także na najwyższych szczytach w piętrze subniwalnym. Nie ma ich natomiast w jaskiniach. Powód jest prosty. Brak światła nie pozwala glonom/sinicom na przeprowadzenie fotosyntezy.

Niektóre gatunki porostów są przystosowane do życia w górskich potokach i jeziorach karowych na skałach lub głazach, które są stale pokryte lub opłukiwane przez wodę (unikają jednak życia w wodach eutroficznych). Przykładem jest porost listkowy **skórnica Arnolda** (*Dermatocarpon arnoldianum*) z plechą wielkości 4–6 cm. Rośnie nawet na wysokości 1700 m n.p.m. Na głazach w strumieniach na mniejszych wysokościach można znaleźć gatunki wodne z rodzaju **brodawnica** np. **Verrucaria hydrella**. Ich plechy są skorupiaste, a owocniki można zobaczyć jedynie przez szkło powiększające.



Skórnica Arnolda

W zbiorowiskach wyleżyskowych żyją różne gatunki porostów z rodzaju **chrobotek** (*Cladonia*). Niektóre inne przykłady to **płucniczka Cetrariella delisei** z krzaczkową plechą lub **dołczanka szafranowa** (*Solorina crocea*) z szarozieloną listkową plechą, której dolna strona jest jasnopomarańczowa. **Pawężniczka arktyczna** (*Nephroma arcticum*) to duży porost listkowy – gatunek bardzo rzadko występujący w Karpatach. Oprócz zbiorowisk wyleżyskowych, chętnie rośnie na bardziej suchych obszarach cyrków lodowcowych.



Dołczanka szafranowa

Oprócz dość pospolitych porostów, na skałach najwyższych szczytów karpaccich (np. na Łomnicy, 2694 m n.p.m., trzeci pod względem wysokości szczyt w Karpatach) spotkamy gatunki występujące w regionach arktycznych i antarktycznych oraz wysokogórskich. Można tam znaleźć na przykład



kruszownicę matową (*Umbilicaria aprina*) lub **kruszownicę żeberkowaną** (*Umbilicaria decussata*). Niektóre porosty rosną w szczelinach i pęknięciach skał, a także w zagłębieniach i na półkach skalnych mogą wytrzymać surowe warunki klimatyczne panujące na znacznych wysokościach.

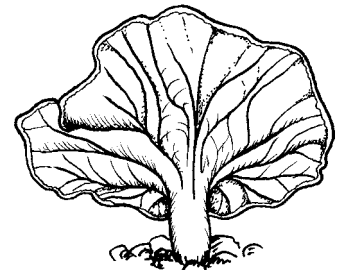


Grzyby

Zaskakująco, gatunki mikoryzowe – **gołąbki** (*Russula* spp.), **muchomory** (*Amanita* spp.) i **mleczaje** (*Lactarius* spp.), które zwykle kojarzą się z lasami (prawdopodobnie będącymi ich typowym siedliskiem), można znaleźć również na największych wysokościach w górach. Żyją tu w symbiozie m.in. z płożącymi wierzbami np. **wierzbą żyłkowaną** (*Salix reticulata*) i **wierzbą wykrojoną** (*Salix retusa*) lub z innymi gatunkami np. **dębikiem ośmiopłatkowym** (*Dryas octopetala*). Te gatunki roślin tworzą typowy rodzaj roślinności, który można znaleźć tylko wysoko w górach (piętro alpejskie) i poza kołem podbiegunowym w tundrze. Oprócz gatunków bardzo pospolitych, które znamy z mniejszych wysokości, takich jak np. **lakówka pospolita** (*Laccaria laccata*), istnieje grupa gatunków, które poza najwyższymi szczytami występują tylko w głębi Arktyki. Nazywane są one **gatunkami arktyczno-alpejskimi**. Do najpospolitszych i najbardziej typowych arktyczno-alpejskich grzybów w Karpatach należy na przykład **gołąbek** *Russula nana*, z karminowoczerwonym kapeluszem i białym trzonem. Dość często występują też niektóre gatunki mleczajów np. **mleczaj wierzby żyłkowanej** (*Lactarius salicis-reticulatae*), a także *L. brunneoviolaceus* i *L. dryadophilus* znane z tego, że produkują białe mleczko, które później zmienia barwę na fioletową. Do gatunków arktyczno-alpejskich należy również jeden z największych gatunków grzybów – **muchomor alpejski** (*Amanita nivalis*). Grzyby rosną wszędzie, nawet w piętrze subniwalnym. Zgodnie z naszą wiedzą, najwyżej położonym miejscem występowania grzyba **peporostka alpejskiego** (*Lichenomphalia alpina*) jest najwyższy szczyt rumuńskich Karpat (Moldoveanu – 2540 m n.p.m.).



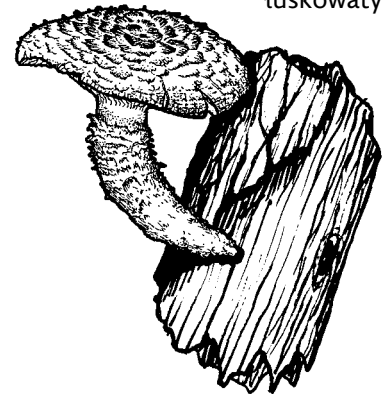
Lakówka pospolita



Peporostek alpejski

Jaskinie lub inne podziemne przestrzenie, np. kopalnie, tunele kolejowe i piwnice winne, są siedliskiem, w którym mogą rozwijać się przede wszystkim grzyby nadrzewne. W jaskiniach występują grzyby, które owocują zwłaszcza na drewnie liściastym (na obszarach krasowych dominują lasy liściaste), w kopalniach na drewnie iglastym (obudowy korytarzy są najczęściej wykonane z drzew iglastych), a w piwnicach winnych na drewnie dębowym (beczki są zwykle zrobione z drewna dębowego). W przeciwieństwie do naturalnych warunków leśnych, grzyby rosnące w przestrzeniach podziemnych muszą przystosować się do nowych warunków środowiskowych (ciemność, duża wilgotność, mniejsza zawartość tlenu itp.) i wytwarzają nietypowe, czasem trudne do zidentyfikowania owocniki. Ogólnie rzecz biorąc, grzyby jaskiń nie są dostatecznie zbadane. Przykładem niezwykłego znaleziska w jaskini w Niżnych Tatrach (Słowacja) jest **uchówka** (*Otidea* sp.). Inne gatunki stwierdzone w kopalniach to np. **jamkokora rzędowa** (*Neoantrodia serialis* dawn. *Antrodia serialis*), **Physisporinus vitreus**, **niszczycza anyżkowa** (*Gloeophyllum odoratum*) i **twardoskórzak łuskowaty** (*Neolentinus lepideus* dawn. *Lentinus lepideus*).

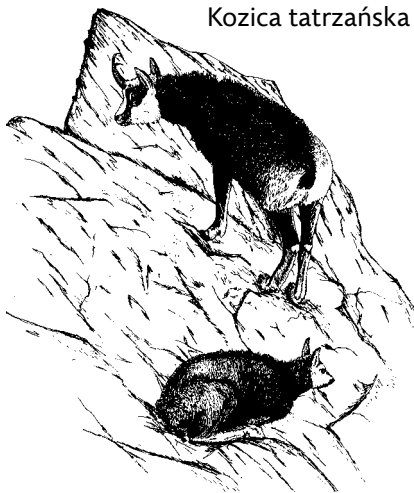
Twardoskórzak łuskowaty



Ssaki

Najwyżej położone (powyżej górnej granicy lasu) pasma górskie w Karpatach stanowią specyficzne środowisko charakteryzujące się ekstremalnymi warunkami klimatycznymi, takimi jak wysoka intensywność promieniowania ultrafioletowego, krótkie lata i długie zimy, ekstremalne

Kozica tatrzańska



temperatury i duże opady śniegu. Ssakiem charakterystycznym dla tego typu środowiska w Karpatach jest **kozica północna** (*Rupicapra rupicapra*), która przemierza alpejskie łąki i skaliste urwiska. Jej liczna populacja (do 9 tys. osobników) zamieszkuje najwyższe partie rumuńskich Karpat. W Tatrach (w Polsce i na Słowacji) wykształcił się odrębny endemiczny podgatunek – **kozica tatrzańska** (*Rupicapra rupicapra tatrica*). Mimo że wielkość jej populacji ulega znacznym wahaniom, to dzięki podjętym działaniom ochronnym na szczęście udało się powstrzymać niedawny znaczny spadek liczebności. Kozice żyją w stadach (zwanym kierdelami [przypr. red.]) i potrafią zwinnie i pewnie poruszać się w stromym, nierównym, skalistym terenie.

Oprócz kozicy, surowe środowisko górskie zamieszkuje również **świstak alpejski** (*Marmota marmota*). Ten ważący 7 kg gryzoń żyje w koloniach, których podstawą jest grupa rodzinna. Na położonych w piętrze alpejskim łąkach świstaki wykopują głębokie nory wśród kamieni – są to nory letnie oraz nory zimowe (w których hibernują, aby przetrwać zimę). Świstak alpejski jest reliktem z epoki lodowcowej, którego występowanie jest ograniczone wyłącznie do najwyższych europejskich łańcuchów górskich (Pireneje, Alpy i Karpaty). W Karpatach występuje w Tatrach i w wysokich górach rumuńskich (Góry Fogaraskie). Populacja tatrzańska utworzyła odrębny endemiczny podgatunek – **świstak tatrzański** (*Marmota marmota latirostis*). Innym ważnym reliktem polodowcowym, żyjącym w podobnym środowisku, jest niewielki gryzoń **śnieżnik europejski** (*Chionomys nivalis*). Skalki i ściany skalne zarówno na dużych wysokościach, jak i w ciepłych regionach krasowych stwarzają idealne warunki życia dla nietoperza **mroczaka posrebrzanego** (*Vespertilio murinus*), który wykorzystuje różne szczeliny skalne jako schronienie. Od niedawna występuje również w miastach, gdzie zasiedla budynki mieszkalne.

Świstak alpejski



Duży obszar Karpat pokrywa rzeźba krasowa z licznymi jaskiniami, które stanowią ważne siedlisko zamieszkiwane przez określone gatunki ssaków. W ciepłych regionach, zwłaszcza w lasach liściastych, swoje nory w małych jaskiniach zakładają **borsuki europejskie** (*Meles meles*). **Popielica szara** (*Glis glis*) często hibernuje zagrzebana w miękkich osadach jaskiniowych (głina, piasek).

Najliczniejszą grupę ssaków jaskiniowych stanowią jednak nietoperze. W zimie jaskinie służą im jako miejsca hibernacji, gdzie mogą bezpiecznie przetrwać niekorzystne warunki klimatyczne. Zimą w jaskiniach karpaccy stwierdzono występowanie ponad 20 gatunków nietoperzy. Do jednych z najważniejszych należą miejsca zbiorowej hibernacji **karlika małutkiego** (*Pipistrellus pipistrellus*). W niektórych jaskiniach ten niewielki nietoperz tworzy zimą kolonie liczące często tysiące osobników. W jednej z jaskiń na Słowacji hibernuje ponad 60 tys. nietoperzy, w rumuńskich Karpatach jest ich jeszcze więcej, bo ponad 100 tys.



Borsuk europejski

Podkaszaniec zwyczajny



W cieplejszych rejonach (południowa Słowacja, niższe pasma górskie Rumunii) niektóre gatunki nietoperzy tworzą w jaskiniach kolonie rozrodzce niejednokrotnie liczące kilkaset osobników. W tych koloniach samice wydają na świat młode i karmią je mlekiem.



Typowymi nietoperzami zamieszkującymi jaskinie są: **podkasaniec zwyczajny** (*Miniopterus schreibersii*), **podkowiec śródziemnomorski** (*Rhinolophus euryale*), **nocek długopalcy** (*Myotis capaccinii*) i **nocek duży** (*Myotis myotis*).



Ptaki

W przypadku ptaków, ściany skalne i najwyższe szczyty górskie mogą być uważane za siedliska ekstremalne. **Pomurnik** (*Tichodroma muraria*) jest doskonale przystosowany do życia w środowisku skalnym, ze względu na kształt ciała i kolor, który pomaga mu wtopić się w otoczenie. Gniazduje na skałach i tam też poszukuje pożywienia, na które składają się bezkręgowce, przede wszystkim owady i pająki. Występuje głównie w wyższych partiach gór, do wysokości 1800 m n.p.m. Jest rzadkim mieszkańcem Karpat. Największa populacja (około 1000 par) żyje w Rumunii. W pozostałych krajach karpaccich notuje się zaledwie kilkadziesiąt par. W czeskiej i węgierskiej części Karpat w ogóle się nie rozmnaża. (W polskich Karpatach jest to gatunek lęgowy ale skrajnie nieliczny. Całkowita populacja w 2011 r. była szacowana na około 5–10 par. Obecnie gniazduje wyłącznie w Tatrach. Do 2011 r. spotykano go również w Pieninach [przyp. red.]). W zimie pomurnika można znaleźć w takich miejscach jak kamieniołomy, skaliste wzgórza zamkowe, a czasem nawet miasta.

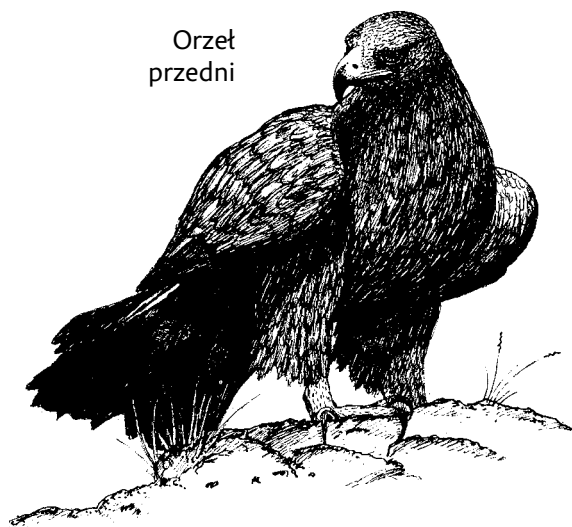
Innym rzadkim i zagrożonym gatunkiem karpacciej fauny jest **nagórnik** (*Monticola saxatilis*) związany z biotopami skalnymi w górach. Największe populacje tego gatunku w Karpatach znajdują się w Rumunii i Ukrainie. (W Polsce nagórnik jest gatunkiem nieregularnie, skrajnie nielicznie lęgowym i przelotnym. Obecnie jednak jego gniazdowanie w polskiej części Karpat należy uznać za wątpliwe [przyp. red.]).

Płochacz halny (*Prunella collaris*) należy do mieszkańców najwyższych partii Karpat. Zasiedla ściany skalne z przylegającymi do nich alpejskimi łąkami do wysokości ok. 2400 m n.p.m. Największą populację w Karpatach można znaleźć w Rumunii. (W Polsce płochacz halny występuje jedynie w najwyższych partiach Sudetów i Karpat [przyp. red.]).

Oprócz wyżej wymienionych ptaków śpiewających, na terenach skalnych żyją również ptaki drapieżne. Prawdopodobnie najbardziej znanym i podziwianym drapieżnym ptakiem Karpat jest **orzeł przedni** (*Aquila chrysaetos*). Choć jego życie nie jest ograniczone wyłącznie do skalistego środowiska, często wykorzystuje je jako bezpieczne miejsce do gniazdowania. Jego pożywienie, które znajduje na przyległych górskich pastwiskach i łąkach, składa się z różnych gatunków ssaków i ptaków. Zimą, podobnie jak szereg innych ptaków drapieżnych, wyszukuje martwe zwierzęta, spełniając w ten sposób ważną funkcję sanitarną. W Karpatach najliczniejsze populacje występują w Rumunii i na Słowacji (ok. 200 par). (W Polsce w 2016 r. populację lęgową orła przedniego w Karpatach szacowano na około 27–30 par [przyp. red.]). Orzeł przedni zasługuje na uwagę i ścisłą ochronę, tym bardziej że od dziesięcioleci należy do gatunków intensywnie prześladowanych przez człowieka.

Sokół wędrowny (*Falco peregrinus*) również czuje się bezpiecznie na ścianach skalnych. Jest uważany za najszybszego ptaka na świecie. Podczas ataku może lecieć z prędkością ponad 300 km/h. W przeszłości, jego ogólnoeuropejska populacja była zagrożona z powodu stosowania pestycydów (takich jak DDT), które gromadziły się w ciałach ptaków drapieżnych znajdujących się na szczycie łańcucha pokarmowego. Dzięki zakazowi stosowania niektórych niebezpiecznych środków chemicznych, a także dzięki ścisłej ochronie, sokoły stopniowo powracają do miejsc, które wcześniej opuściły. (W polskiej części Karpat lęgi tego gatunku potwierdzono w ostatnich latach tylko w Tatrach i Pieninach gdzie cała populacja lęgowa szacowana jest na 4–6 par. Krajowa populacja sokoła wędrownego to około 15–20 par. Znacznie liczniej gatunek ten występuje na Słowacji gdzie w 2011 r. stwierdzono 150–180 par lęgowych [przyp. red.]).

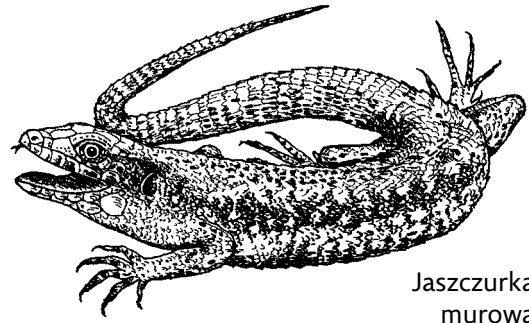
Orzeł przedni





Gady

Typem siedliska preferowanym przez **jaszczurkę murową** (*Podarcis muralis*) są skąpo porośnięte skaliste zbocza i ściany skalne. Żyje w grupach „rodzinnych” z jednym dominującym samcem, kilkoma mniejszymi samcami, samicami i młodymi. Samiec broni swojego terytorium i czasem o nie walczy, walczy również o samice. Wzrostowi populacji jaszczurki murowej sprzyja obecność nasypów drogowych i kolejowych, które również może zasiedlać.



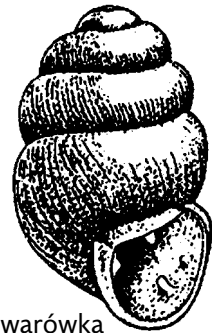
Jaszczurka murowa

Skóra gadów jest sucha i pokryta zrogowaciałym nabłonkiem chroniącym przed utratą wody umożliwiając im życie w ciepłych i bardzo suchych siedliskach, takich jak pustynie. Gatunkiem węża zamieszkującym skrajnie ciepłe, skaliste siedliska w południowej części Karpat (Góry Wschodniorośniewskie i Karpaty Południowe w Rumunii) jest **żmija nosoroga** (*Vipera ammodytes*). Można ją łatwo rozpoznać po pojedynczym „rogu” na głowie. Jad tej żmii działa zarówno na układ nerwowy, jak i krwionośny ofiary. (Dla człowieka jej ukąszenie może być śmiertelne [przyp. red.]).



Bezkręgowce

Torfowiska występują w klimacie umiarkowanym zimnym o dużej wilgotności. Do ich rozwoju niezbędne są: dodatni bilans wodny (gdy opady są większe od ewapotranspiracji) oraz akumulacja torfu. Ekosystemy te charakteryzują się niską produkcją pierwotną. Poziom pH torfowisk zwykle obniża się wraz ze wzrostem zawartości substancji organicznych. Torfowiska są bardzo interesujące ze względu na unikalną faunę bezkręgowców. Na przykład torfowiska w Tatrach, najwyższym paśmie górskim w Karpatach, zamieszkuje rzadki gatunek ważki – **miedziopiers alpejska** (*Somatochlora alpestris*). Do mieszkańców tych siedlisk należy również rzadki i zagrożony gatunek niewielkiego ślimaka (muszla ok. 2 mm dł.), **poczwarówka Geyera** (*Vertigo geyeri*). Torfowiska Orawsko-Nowotarskie są miejscem występowania, rzadkich w skali całej Europy, gatunków motyli m.in. **szlaczkonია torfowca** (*Colias palaeno*) i **modraszka bagniczka** (*Plebejus optilete*).

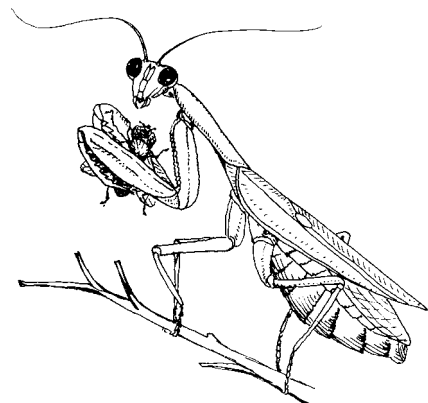


Poczwarówka Geyera

Niesporczaki (*Tardigrada*), zwane niedźwiedziami wodnymi, są dobrze przystosowane do życia w specyficznych warunkach i wykazują niezwykłą zdolność do przetrwania bardzo niskich temperatur oraz ekstremalnego wysuszenia. Po ponownym pojawieniu się wody, zwierzęta pęcznieją i stają się aktywne w ciągu kilku godzin. Niesporczaki lądowe występują m.in. na mchach i porostach. Na ich aktywność istotny wpływ ma temperatura i wilgotność otoczenia. W złych warunkach pogodowych i klimatycznych mają zdolność do zapadania w **kryptobiozę** np. mogą ulec zasuszeniu (**anhydrobiozie**) i w takim stanie są zdolne przetrwać kilka lat. Kryptobioza umożliwia im również przeżycie w temperaturze ciekłego helu (-272°C) a nawet w próżni.

W niektórych przypadkach, nagromadzenie gleby i próchnicy w szczelinach skalnych tworzy podłoże odpowiednie dla roślinności kserofilnej, zasiedlanej przez nietypowe bezkręgowce tolerujące warunki półpustynne. Pająk zwany **poskoczem krasnym** (*Eresus cinnaberinus*) został sklasyfikowany jako gatunek zagrożony wyginięciem. Żyje w podziemnych, rurkowatych norkach o długości do 10 cm. Jest drapieżnikiem żywiącym się głównie stonogami i chrząszczami. W Polsce jest podawany z kilkunastu izolowanych stanowisk położonych poza Karpatami.

Wybitnie **termofilnym** gatunkiem jest **modliszka zwyczajna** (*Mantis religiosa*), posiadająca przednią parę odnóży chwytnych uzbrojonych w kolce i używanych do łapania ofiar.



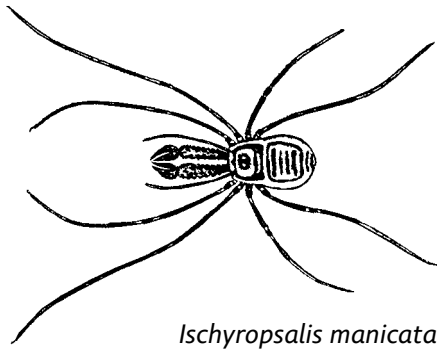
Modliszka zwyczajna



Składa jaja w specjalnej strukturze zwanej **ooteką**. Modliszki polują na inne owady, takie jak **siwoszek błękitny** (*Oedipoda caerulescens*). W Polsce modliszka osiąga północną granicę swojego zasięgu i znana jest z rozproszonych stanowisk położonych np. na terenie Beskidu Niskiego. W ostatnich latach pojawiają się doniesienia o odkrywaniu kolejnych, krajowych stanowisk tego owada.

W najwyższych partiach gór owady przeżywają tylko dzięki specyficznym przystosowaniom: posiadają np. ciemne ubarwienie zwiększające absorpcję ciepła, gęste owłosienie zatrzymujące ciepło, silniej odbijają promieniowanie ultrafioletowe, z powodu nocnych chłódów prowadzą

dzienny tryb życia, zmniejszają liczbę pokoleń w ciągu roku i wydłużają rozwój o kolejny sezon. Okres wegetacyjny na dużych wysokościach jest znacznie krótszy niż na niżu co sprawia, że życie wielu gatunków jest bardziej dynamiczne, aby mogły zakończyć swój rozwój na czas.

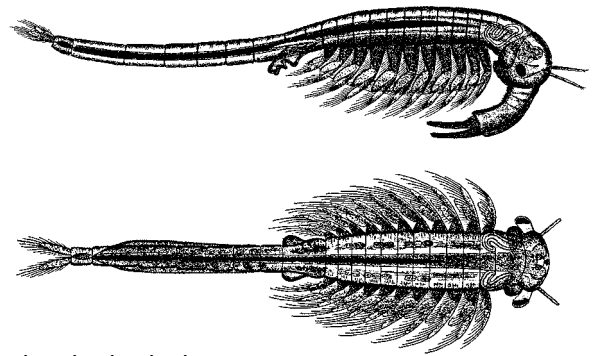


Ischyropsalis manicata

Wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza zmniejsza się liczba owadów zapylających rośliny. Ważnymi zapylaczami w piętrach subalpejskim i alpejskim są **trzmiele**. Powyżej górnej granicy lasu gnieźdzą się m.in. **trzmiel leśny** (*Bombus pratorum*), **trzmiel gajowy** (*Bombus lucorum*) oraz rzadki **trzmiel wysokogórski** (*Bombus pyrenaeus*),

w polskich Tatrach gnieźdzący się nawet na szczycie Rysów!

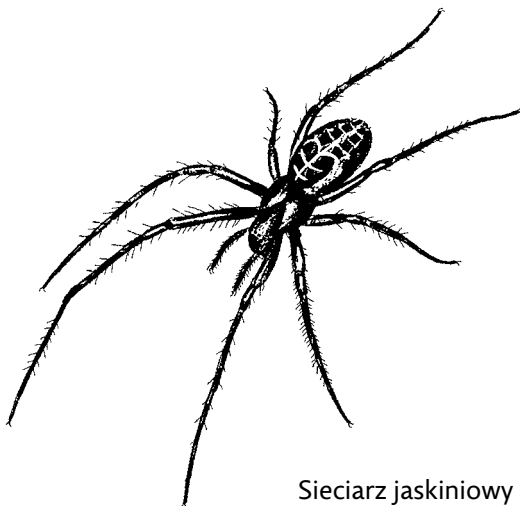
Do rzędu kosarzy (Opiliones) należą zazwyczaj długonogie pajęczaki, jednak karpacki gatunek ***Ischyropsalis manicata*** ma umiarkowanie długie odnóża i znacznie powiększone szczękoczułki, które wykorzystuje do polowania. Osobniki tego gatunku żyją w ukryciu, często schowane pod skałami, a w razie niebezpieczeństwa wykorzystują specjalną umiejętność zwaną **tanatozą**, czyli inaczej mówiąc udają martwe.



Skrzeloptywka bagienna

Na dużych wysokościach jeziora karowe są zamieszkiwane przez bezkręgowce **psychrofilne** (zdolne do przetrwania niskich temperatur). Przykładem takiego gatunku jest wspomniany już skorupiak **skrzeloptywka bagienna** (*Branichinecta paludosa*) należący do grupy rzadkich reliktywów polodowcowych.

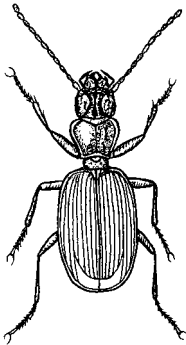
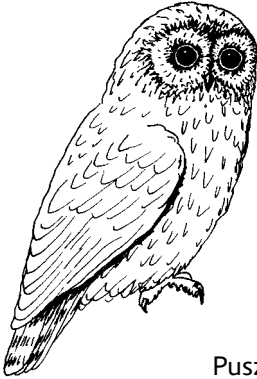

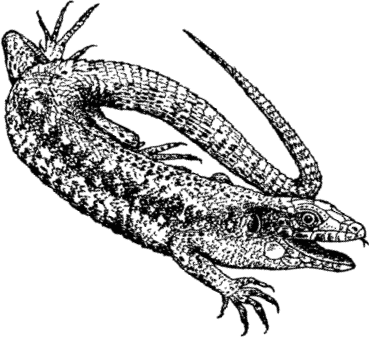

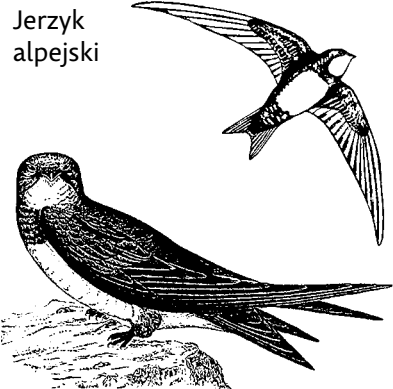

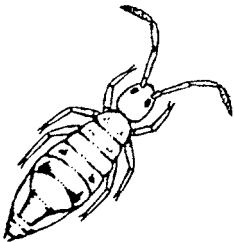
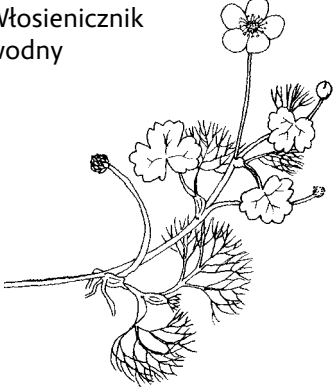
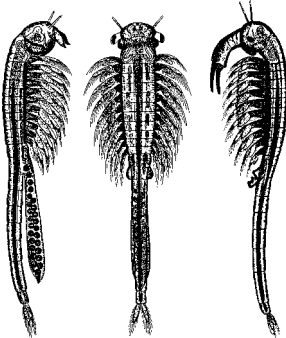
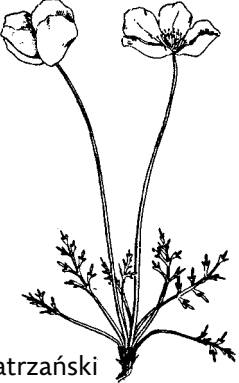


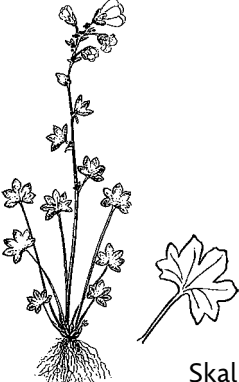

W wyniku oddziaływania wód podziemnych, głównie na obszarach krasowych, doszło do powstania wielu długich systemów jaskiniowych. Fauna jaskiniowa (**troglobionty**) jest dostatecznie przystosowana do specyficznych warunków środowiskowych panujących w jaskiniach. Zmysł







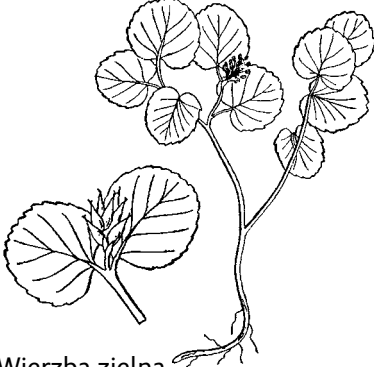


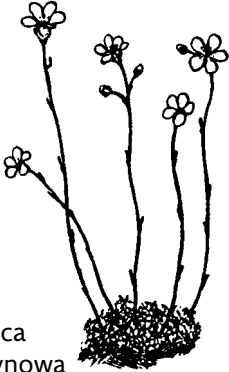
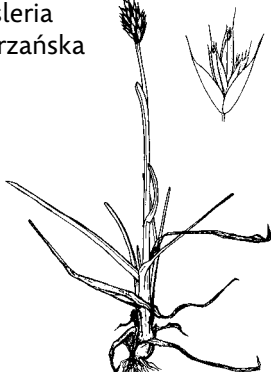

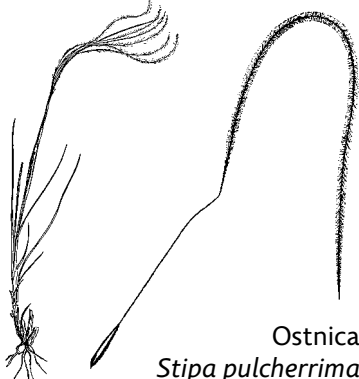


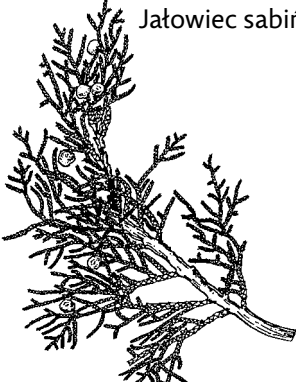
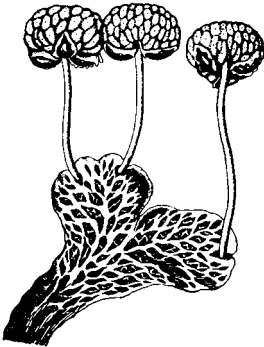
Sieciarz jaskiniowy

wzroku staje się zbędny, podczas gdy inne zmysły, głównie zmysł dotyku są bardziej rozwinięte. Typowym mieszkańcem jaskiń jest rzadki gatunek pająka **sieciarz jaskiniowy** (*Meta menardi*). Na ścianach jaskiń czy sztolni, które zasiedla, łatwo zauważyć budowane przez samice białe kokony zawieszane na nici w sąsiedztwie sieci. Oprócz kamiennego podłoża, również podziemne wody systemów jaskiniowych są odpowiednim siedliskiem dla niektórych gatunków bezkręgowców, w szczególności tych żyjących w niskich temperaturach (**psychrofile**). W polskich Tatrach za troglobionta należy uznać wodnego skorupiak **studniczka** (*Niphargus tatrensis*), będącego małym (do 16 mm dł.), pozbawionym pigmentu kielżem.

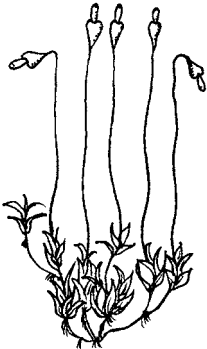
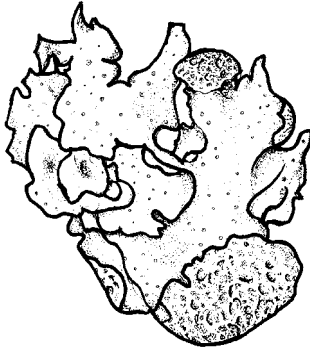


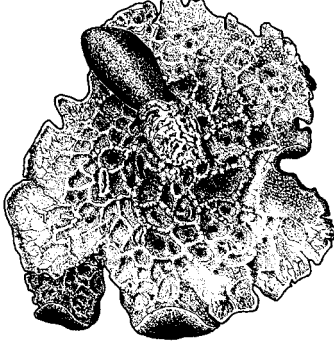


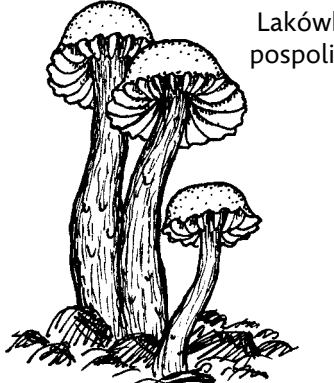



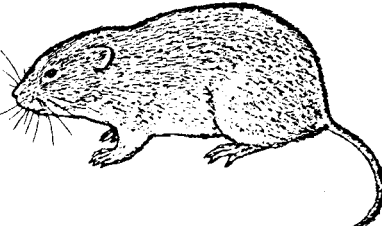


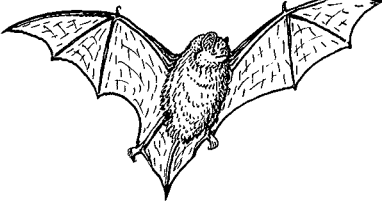
Rysunki gatunków

 <p><i>Duvalius microphthalmus</i></p>	 <p>Puszczyc</p>	 <p>Wawrzynnek murański</p>
 <p>Jaszczurka murowa</p>	 <p>Kopciuszek</p>	 <p>Jerzyk alpejski</p>
 <p>Świstak alpejski</p>	 <p><i>Entomobrya nivalis</i></p>	 <p>Włosienicznik wodny</p>
 <p>Skrzeloptywka bagienna</p>	 <p>Mak tatrzański</p>	 <p>Mak alpejski</p>
 <p>Rogownica szerokolistna</p>	 <p>Skalnica zwisła</p>	 <p>Warzucha tatrzańska</p>

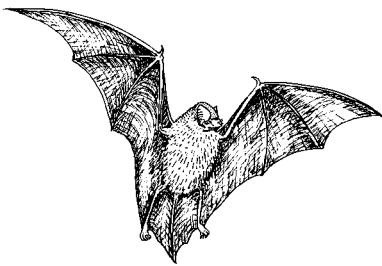
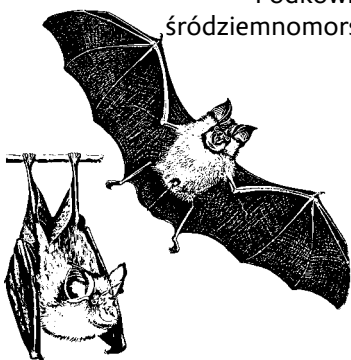
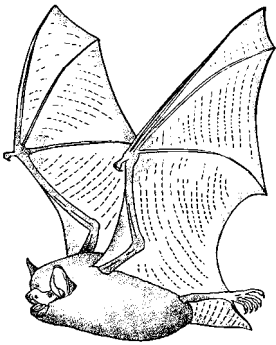
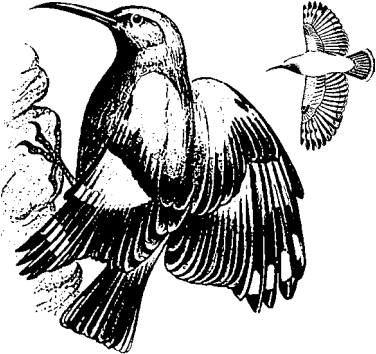
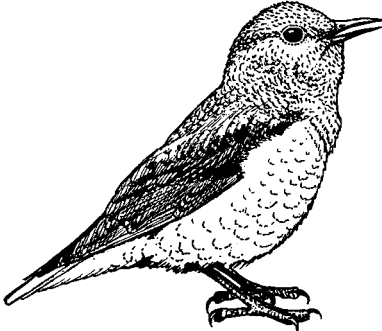
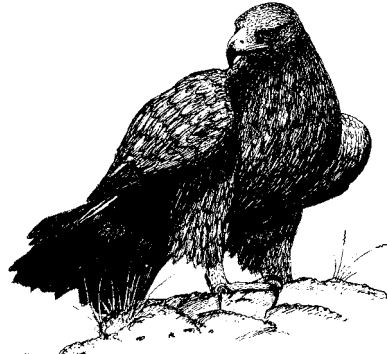

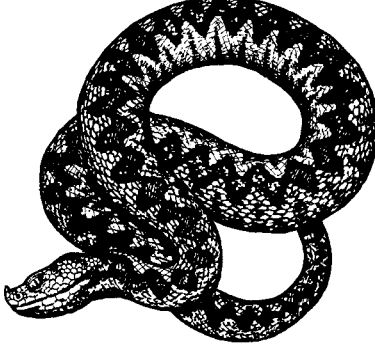
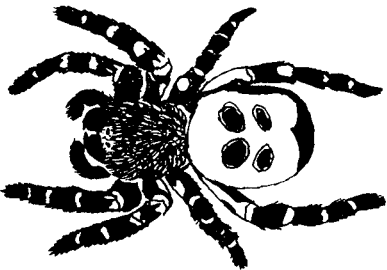
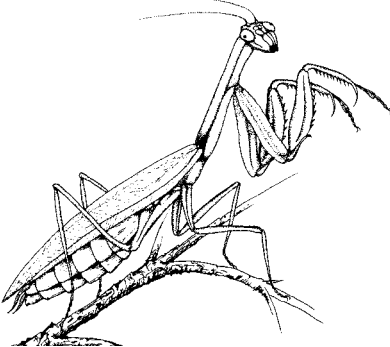
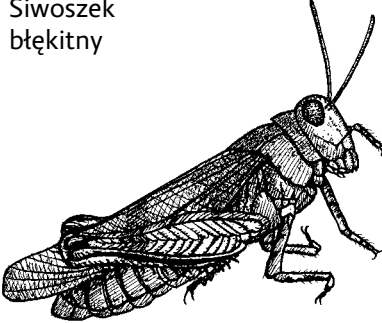
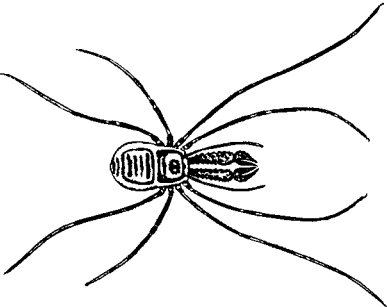
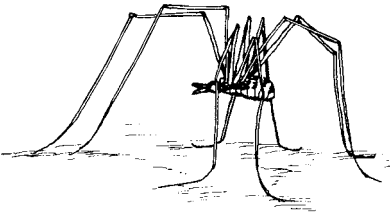
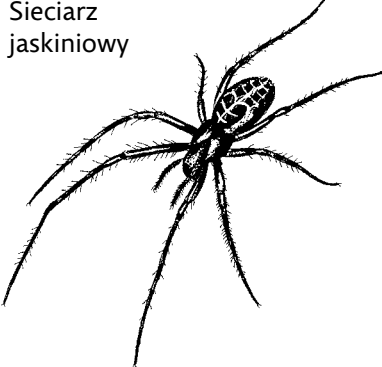


 <p>Rzeżusznik tatrzański</p>	 <p>Skalnica karpacka</p>	 <p>Skalnica mchowata</p>
 <p>Jaskier karłowaty</p>	 <p>Wierzba zielna</p>	 <p>Dębik ośmiopłatkowy</p>
 <p>Naskałka petzająca</p>	 <p>Skalnica seledynowa</p>	 <p>Sesleria tatrzańska</p>
 <p>Kostrzewa <i>Festuca pallens</i></p>	 <p>Ostnica <i>Stipa pulcherrima</i></p>	 <p>Skalnica gronkowa</p>
 <p>Smagliczka pagórkowa</p>	 <p>Jałowiec sabiński</p>	 <p>Mannia skalna</p>

Rysunki gatunków

 <p>Podsadnik pęcherzykowy</p>	 <p>Skórnica Arnolda</p>	 <p>Dołczanka szafranowa</p>
 <p>Pawężniczka arktyczna</p>	 <p>Kruszownica zeberkowana</p>	 <p>Wierzba żytkowana</p>
 <p>Wierzba wykrojona</p>	 <p>Lakówka pospolita</p>	 <p>Pęporostek alpejski</p>
 <p>Twardoskórzak łuskowaty</p>	 <p>Kozica północna</p>	 <p>Śnieżnik europejski</p>
 <p>Mroczak posrebrzany</p>	 <p>Borsuk zwyczajny</p>	 <p>Karlik malutki</p>



 <p>Podkaszaniec zwyczajny</p>	<p>Podkowiec śródziemnomorski</p> 	 <p>Nocek długopalcy</p>
 <p>Pomurnik</p>	 <p>Nagórnik</p>	 <p>Orzeł przedni</p>
<p>Sokół wędrowny</p> 	 <p>Żmija nosoroga</p>	 <p>Poskocz krasny</p>
 <p>Modliszka zwyczajna</p>	<p>Siwoszek błękitny</p> 	 <p><i>Ischyropsalis manicata</i></p>
 <p>Kosarz pospolity</p>	<p>Sieczarz jaskiniowy</p> 	



Kolorowy świat

Temat:	Znaczenie różnorodności biologicznej – barwniki naturalne
Cel:	Uwrażliwienie na różnorodność kolorów wokół nas, poznanie źródeł naturalnych barwników i zainteresowanie dzieci alternatywnymi sposobami barwienia tkanin.
Treść:	Najpierw uczniowie otrzymują teoretyczne informacje na temat barwników używanych w życiu codziennym, a następnie starają się potwierdzić ich obecność w różnych materiałach naturalnych.
Wiek:	8–13 lat
Materiały:	Skórka cebuli, jajka, liście koniczyny i krwawnika, jedwabne pończochy, garnki do gotowania wody
Aranżacja sali:	Zajęcia powinny odbywać się w laboratorium
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia, chemia



Instrukcja postępowania

- Można zacząć od przykładów z codziennego życia. Porozmawiaj z uczniami o różnych kolorach, które mogą dostrzec obserwując żywe organizmy i ich części w przyrodzie (kwiaty, liście, owoce, kora drzew, zwierzęta), w domu (warzywa, owoce, zwierzęta domowe) oraz na naszych ciałach (włosy, skóra, oczy, krew itp.). Zapytaj dzieci, jak zmieni się skóra ich palców podczas obierania marchewki lub nie do końca dojrzałych orzechów włoskich. W którym przypadku ich palce staną się pomarańczowe, a w którym brązowe? Podczas jedzenia jagód nasze usta i język również nabierają wyraźnego koloru, a gdy upadniemy na trawę, na naszych spodniach zostaną wyraźne, zielone plamy. Przyczyną tego jest występowanie barwników.
- Przypomnij znane nazwy barwników (hemoglobina, melanina, chlorofil), a następnie zacznij z dziećmi poznawać nowe, łatwe do zapamiętania barwniki, których nazwy pochodzą od nazw roślin, np. cytrusy – cytrauryna, pelargonie czerwona – pelargonina, petunia – petunidyna.
- Wiele syntetycznych barwników jest szkodliwych dla zdrowia ludzkiego, a ich chemiczna produkcja ma negatywny wpływ na środowisko. Do farbowania tkanin można wykorzystać naturalne barwniki roślinne, które nie szkodzą ani nam, ani przyrodzie. Podaj dzieciom przykłady roślin i ich części, z których można pozyskać naturalne barwniki (czasem z użyciem zapraw):
 - niebieski – liście urzetu barwierskiego (*Isatis tinctoria*),
 - czerwony – korzeń marzanki barwierskiej (*Asperula tinctoria*),
 - fioletowy – kwiaty ślaza dzikiego (*Malva sylvestris*),
 - różowy – owoce ligustra pospolitego (*Ligustrum vulgare*),
 - beżowy – kwiaty dziurawca zwyczajnego (*Hypericum perforatum*),
 - żółty – liście i korony rezedy żółtej (*Reseda lutea*),
 - zielony – owoce szakłaka pospolitego (*Rhamnus cathartica*),
 - szaroczarne – kora jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior*),
 - jasnobrązowy – kora lub zmielone żołądździe dębu (*Quercus sp.*).
- Podziel dzieci na grupy. Każda grupa próbuje zafarbować jajka używając łupin cebuli. Około dwie garście suchych łupin cebuli gotujemy w jednym litrze wody razem z jajkami. Jeśli chcemy, aby na jajku powstał wzór, należy włożyć je przed farbowaniem do pończochy, następnie między jajkiem a pończochą umieścić na przykład świeże liście krwawnika lub koniczyny. Należy upewnić się, że pończocha dobrze przylega do jajka i zawiązać ją tak, aby liście nie mogły się przesunąć (zepsułoby to wzór). Gotować aż do uzyskania pożądanego koloru skorupki. Wyjąć jajka z wody i pończochy, odkleić liście i miły prezent wielkanocny jest gotowy.



Ćwiczenia dodatkowe

Na zajęciach z chemii można poeksperymentować z farbowaniem tkanin. Więcej informacji na temat procedury przygotowania barwnika, jak i samego barwienia, znajdziemy w książce Aleksandry Bystry *Dziki barwy. O naturalnym farbowaniu tkanin roślinami*. Publikacja ma charakter popularnonaukowy i zawiera m.in. katalog roślin i przepisów barwierskich. Autorka posiada też stronę internetową oraz prowadzi blog na temat naturalnego farbowania [przyp. red.].

W celu zachowania zasad bezpieczeństwa i zaoszczędzenia czasu sugerujemy, aby naturalne barwniki przygotował nauczyciel (chemii). Materiał naturalny należy namaczać tak długo, jak to możliwe; by uzyskać intensywne kolory, poszczególne barwniki gotuje się i dodaje do nich zaprawy (najczęściej ałun lub witriol żelazny). Na każde 100 g tkaniny należy wykorzystać 200–400 g zasuszonych i 400–600 g świeżych roślin. Tkanina przed farbowaniem musi być dokładnie odtłuszczona.

Przygotowane barwniki wlej do naczyń oznaczonych nazwami materiałów naturalnych, z których poszczególne barwniki zostały pozyskane. Uczniowie pracują z tak przygotowanymi roztworami i farbują kawałki tkanin bawełnianych. Farbowanie może trwać kilka minut, a nawet kilka dni. Czas zależy od intensywności koloru, jaki chcemy uzyskać. Następnie należy odłożyć tkaninę do wyschnięcia. Po wyschnięciu można z niej wycinać różne kształty, które mogą być wykorzystane jako niepowtarzalna dekoracja np. na pocztówkach.



Wskaźnik różnorodności biologicznej



Temat:	Ochrona różnorodności biologicznej – wskaźnik różnorodności biologicznej
Cel:	Zrozumienie różnic w bioróżnorodności różnych ekosystemów z wykorzystaniem wzorów matematycznych.
Treść:	Dzieci określają typy ekosystemów na podstawie obliczonego wskaźnika różnorodności biologicznej.
Wiek:	12–15 lat
Materiały:	Nieprzezroczyste zamknięte pojemniki (butelki, pudełka itp.), 15 różnych rodzajów nasion (słonecznik, dynia, nasiona roślin strączkowych, zboża itp.), papier, długopis
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Biologia, matematyka



Wprowadzenie

Niektóre ekosystemy są bardzo bogate, występuje w nich wiele gatunków, inne zaś są monotonne, żyje w nich tylko kilka gatunków. Najczęściej jest tak, że im większa różnorodność ekosystemu, tym większa jego stabilność i odporność na negatywne zmiany. Aby zrozumieć cele i sposoby ochrony gatunków i ekosystemów, trzeba umieć odpowiedzieć na pytanie, ile różnych gatunków żyje w danym ekosystemie. Do wyrażenia stopnia różnorodności biologicznej naukowcy wykorzystują **wskaźnik różnorodności biologicznej**. Stosowane są różne wskaźniki różnorodności biologicznej. Przykładowo uznamy za wskaźnik różnorodności biologicznej danego terenu stosunek liczby gatunków do całkowitej liczby osobników tych gatunków (przypadające na jednostkę powierzchni). Im wartość, tak obliczonego wskaźnika, będzie bliższa 1, tym bardziej zróżnicowany będzie ekosystem.



Instrukcja postępowania

1. Nauczyciel wcześniej przygotowuje nieprzezroczyste pojemniki i oznacza je losowo wybranymi wybranymi liczbami od 1 do 15 (biorąc pod uwagę liczbę dzieci, pojemników może być więcej niż 15). Pojemniki reprezentują ekosystemy.
15 pojemników podzielonych jest w następujący sposób:
 - 4 pojemniki (np. o numerach 1, 4, 8, 13) reprezentują las pierwotny,
 - 2 pojemniki (np. nr 7, 11) reprezentują las iglasty,
 - 2 pojemniki (np. nr 10, 15) reprezentują las liściasty,
 - 2 pojemniki (np. nr 2, 14) reprezentują łąki,
 - 2 pojemniki (np. nr 3, 6) reprezentują pola uprawne,
 - 3 pojemniki (np. nr 5, 9, 12) reprezentują regularnie koszony trawnik.
2. Nauczyciel umieszcza nasiona w pojemnikach zgodnie z instrukcjami w tabeli poniżej. Poszczególne nasiona reprezentują gatunki organizmów żyjących w ekosystemie.

Ekosystem	Liczba gatunków	Liczba osobników danego gatunku	Całkowita liczba osobników	Wskaźnik różnorodności biologicznej
Las pierwotny	15	10 gatunków, po 1 osobniku z każdego z nich; 5 gatunków, po 2 osobniki z każdego z nich	20	$15/20 = 0,75$
Las liściasty	12	12 gatunków, po 2 osobniki z każdego z nich	24	$12/24 = 0,5$
Las iglasty	12	12 gatunków, po 2 osobniki z każdego z nich	24	$12/24 = 0,5$
Łąka	7	7 gatunków, po 3 osobniki z każdego z nich	21	$7/21 = 0,333$
Pole uprawne	2	pierwszy gatunek – 50 osobników, drugi gatunek – 5 osobników	55	$2/55 = 0,036$
Trawniki	2	pierwszy gatunek – 100 osobników, drugi gatunek – 5 osobników	105	$2/105 = 0,019$

3. Nauczyciel wyjaśnia dzieciom, że bioróżnorodność może być wyrażona matematycznie, za pomocą wskaźnika różnorodności biologicznej. Omawia z nimi różnorodność ekosystemów, wyjaśnia zasadę obliczania wskaźnika różnorodności biologicznej, podając jednocześnie wzór do wykorzystania.
4. Nauczyciel zapisuje na tablicy typy ekosystemów oraz wartość wskaźnika różnorodności biologicznej dla każdego z nich. Nauczyciel dzieli dzieci na grupy.
5. Każda para uczniów wybiera losowo jeden pojemnik. Nauczyciel wyjaśnia dzieciom, że pojemniki przedstawiają różne ekosystemy, a ich zawartość przedstawia liczbę osobników każdego gatunku na 1 m² w danym ekosystemie. Różne nasiona reprezentują różne gatunki organizmów (aby ułatwić zadanie, liczby gatunków i osobników są niższe niż w rzeczywistości). Pojemniki są opatrzone numerami 1, 2, 3
6. Grupy otwierają swoje pojemniki w tym samym czasie i sprawdzają:
 - całkowitą liczbę nasion,
 - liczbę rodzajów nasion w pojemniku.
7. Aby dzieci mogły obliczyć wskaźnik różnorodności biologicznej, muszą podzielić liczbę gatunków organizmów (rodzajów nasion) przez całkowitą liczbę osobników (całkowitą liczbę nasion), które żyją na danym obszarze.
8. Na podstawie obliczonego wskaźnika różnorodności biologicznej oraz wskaźników różnorodności biologicznej poszczególnych ekosystemów (zapisanych na tablicy) dzieci określają, jaki ekosystem reprezentuje ich pojemnik.
9. Najwyższy wskaźnik bioróżnorodności występuje w lesie pierwotnym, najniższy na trawniku.
10. Nauczyciel porównuje wyniki i omawia z dziećmi różnice w różnorodności organizmów w różnych ekosystemach. (Warto zwrócić uwagę, że różnorodność biologiczna w zbiorowiskach leśnych zależy nie tylko od stopnia naturalności tych zbiorowisk, ale również od typu siedliska, który reprezentują. Przykładem mogą być buczyny storczykowe i bory górnoreglowe, które znacznie się od siebie różnią. Duże różnice spotkamy też w różnych typach siedlisk łąkowych i murawowych. Podkreślić należy, że w przypadku siedlisk półnaturalnych jakimi są np. łąki kośne, kluczowe dla zachowania wysokiej różnorodności biologicznej jest utrzymanie dotychczasowego, ekstensywnego, sposobu gospodarowania [przyp. red.]).



Naturalna apteka



Temat:	Znaczenie bioróżnorodności – lecznicze właściwości roślin
Cel:	Zrozumienie, że każdy gatunek ma niezwykłą wartość, ponieważ może mieć właściwości lecznicze i potencjał do wykorzystania w medycynie.
Treść:	Dzieci za pomocą kart pracy zapoznają się z ziołami najczęściej stosowanymi w lecznictwie, poznają różnorodne właściwości lecznicze ziół, a także inne możliwości ich zastosowania. Jeśli warunki na to pozwalają, dzieci mogą spróbować odgadnąć zapach poszczególnych gatunków.
Wiek:	7–12 lat
Materiały:	Karty pracy nr 1 i 2, jeśli dzieci mają też spróbować ziół, potrzebne będą trzy rodzaje ziół wybranych zgodnie z kartą pracy oraz papierowe kubki
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów, poza umożliwieniem uczniom pracy w grupach
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Przygotuj dla każdego dziecka po jednej karcie pracy nr 1 i nr 2. Zalecamy skopiowanie karty pracy nr 2 na przezroczystą kartkę papieru.
2. Przed lekcją należy przygotować herbatki z trzech dowolnie wybranych ziół z tych wskazanych w karcie pracy – czarny bez, lipa, tymianek, dzika róża, malina, mięta pieprzowa, pokrzywa, truskawka, kozłek lekarski lub dziurawiec. Zalecamy przelać tak przygotowane herbatki do termosów i przygotować kubki.
3. W celu zwiększenia motywacji uczniów, można zapytać w jaki sposób próbują łagodzić objawy choroby. Można omówić z dziećmi różne kwestie, np. fakt, że ludzie zawsze szukali pomocy w naturze, gdy potrzebowali lekarstwa na chorobę, że stopniowo odkryli leczniczą moc ziół, a im większa różnorodność gatunków, tym większa szansa na odkrycie nowych substancji leczniczych. Można również zwrócić uwagę na to, że niektóre gatunki mogą być bezpośrednio stosowane w medycynie ludowej do przygotowania herbatki, naparów itp. Są jednak i takie, na które musimy uważać, gdyż są trujące, a do sporządzania leków używa się tylko niektórych substancji z tych ziół. Zajmują się tym profesjonaliści.
4. Rozdaj dzieciom karty pracy. Jeśli to konieczne, przedstaw najpierw, w formie dialogu, poszczególne gatunki ziół i wspólnie z dziećmi ustal, które części (korzenie, kora, liście, łodygi, kwiaty, owoce lub nasiona) są wykorzystywane w leczeniu. Zadaniem dzieci jest następnie określenie, na jakie choroby cierpią krasnale z karty pracy nr 2 i sporządzenie prawidłowych „mieszanek herbat” w narysowanych filiżankach.
5. Po uzupełnieniu kart pracy można przejść do omówienia tych części ziół, które są używane do leczenia. Dodatkowo można spróbować znaleźć inne możliwości wykorzystania danych roślin, np. do zrobienia konfitury z dzikiej róży, malin lub truskawek, kompotu truskawkowego, szamponu z pokrzywy, wykorzystania drewna lipowego w snyderstwie itp.
6. Jeśli pozwolą na to warunki, można podzielić dzieci na grupy. Każda grupa otrzymuje do spróbowania trzy różne herbatki ziołowe. Ich zadaniem będzie określenie gatunków użytych ziół, w zależności od zapachu herbaty. Można też porozmawiać o różnych rodzajach zapachów.



Rozwiązanie

- Przeziębienie – czarny bez (kwiat), lipa (kwiat), tymianek (kwitnące ziele)
Ból żołądka – mięta pieprzowa (kwitnące ziele), pokrzywa zwyczajna (ziele)
Gorączka – czarny bez (kwiat), malina (owoc, liść), lipa (kwiat)
Poprawa nastroju – dzika róża (owoc), poziomka pospolita (kwiat, liść)
Rozluźnienie – dziurawiec (kwitnące ziele), kozłek lekarski (korzeń, ziele)



Świece z węzy pszczelej

Temat:	Znaczenie i funkcje różnorodności biologicznej
Cel:	Poznanie różnych zastosowań produktów pszczelich oraz samodzielne zrobienie świecy.
Treść:	Uczniowie wykonują świece z węzy pszczelej.
Wiek:	7–14 lat
Materiały:	Węza pszczela (można ją kupić w różnych stacjonarnych i internetowych sklepach z artykułami pszczelarskimi), knot, suszarka do włosów
Aranżacja sali:	Ławki należy przygotować do pracy i czymś przykryć tak, aby nie uległy zabrudzeniu
Przedmiot:	Plastyka, technika



Instrukcja postępowania

1. Porozmawiaj z uczniami o znaczeniu pszczół: zapylaniu roślin, zwiększaniu plonów w sadownictwie, wykorzystaniu miodu i produktów pszczelich, takich jak wosk, pierzga, mleczko pszczele, propolis (kit pszczeli) itp. (Warto też wspomnieć o roli dzikich owadów zapylających w szczególności trzmieli i pszczół samotnic [przyp. red.]). Następnie uczniowie mogą przygotować swoje własne świece.
2. Z węzy wyciąć prostokąt o wielkości zależnej od tego, jak dużą świecę chcemy zrobić.
3. Umieścić knot na krawędzi węzy. Podgrzać (delikatnie) węzę suszarką, aby stała się bardziej miękka i łatwiejsza w obróbce.
4. Zacząć zwiijać węzę. Można robić świeczki o różnych kształtach (np. trójkąta).



Uwaga

Zadanie to można wykonać w okresie przedświątecznym, tak aby uczniowie mogli wykorzystać świece w domu w święta Bożego Narodzenia. Można też połączyć je z produkcją papieru makulaturowego, który następnie możemy użyć do produkcji kartek świątecznych lub papieru ozdobnego do pakowania świec.



Kwiaty i owoce drzew

Temat:	Siedliska leśne
Cel:	Rozpoznawanie owoców i kwiatów wybranych gatunków drzew.
Treść:	Uczniowie uzupełniają kartę pracy metodą przyporządkowania.
Wiek:	10–12 lat
Materiały:	Karta pracy nr 3.
Aranżacja sali:	Normalna
Przedmiot:	Biologia



Instrukcja postępowania

1. Przygotuj po jednym egzemplarzu karty pracy nr 3 dla każdego ucznia.
2. Uczniowie pracują z kartą pracy indywidualnie. Przyporządkowują gatunki drzew do ich owoców i kwiatów.
3. Sprawdź wyniki razem z dziećmi.



Rozwiązanie

Buk – 1 – B – d, **Dąb** – 2 – C – a, **Lipa** – 3 – E – b, **Brzoza** – 4 – D – e, **Klon** – 5 – A – c.





Różnorodność pomaga zapobiegać przenoszeniu chorób

Temat:	Siedliska leśne – znaczenie różnorodności gatunkowej
Cel:	Uświadomienie sobie znaczenia różnorodności gatunkowej oraz zagrożenia związanego z jej zmniejszaniem się.
Treść:	Dzieci wcielają się w gatunki drzew, a nauczyciel przeprowadza symulację przenoszenia chorób w naturalnym, zróżnicowanym lesie i w monokulturze leśnej.
Wiek:	9–12 lat
Materiały:	Karty pracy nr 4 i 5 – karteczki z nazwami gatunków drzew i ich zarysami, papier i ołówki
Aranżacja sali:	Dzieci muszą mieć możliwość swobodnego poruszania się po sali. Zajęcia te można przeprowadzić na zewnątrz
Przedmiot:	Biologia



Wprowadzenie

Zróżnicowane gatunkowo siedlisko jest o wiele zdrowsze i bardziej stabilne niż monokultura. Dzieje się tak między innymi dlatego, że w takim przypadku patogenom trudniej jest się rozprzestrzeniać. Jeśli jeden gatunek drzewa zachoruje, inne egzemplarze tego samego gatunku będą znajdować się w odległości pozwalającej na uniknięcie zarażenia się (oddzielone od siebie dużą liczbą innych gatunków roślin), przez co choroba dotknie tylko jeden lub dwa egzemplarze.

W tej grze, jedna strona karteczki reprezentuje monokulturę świerka norweskiego (przeciwieństwo lasu różnorodnego), który został zasadzony po wycięciu pierwotnego starego i różnorodnego lasu. Jeśli choroba zaatakuje jedno drzewo, rozprzestrzenia się szybko po całym lesie, ze względu na bliskość innych egzemplarzy tego samego gatunku. Jedno chore drzewo wystarczy, aby cały las obumarł.

Druga strona karteczki symbolizuje biologicznie zróżnicowany stary las. Jeśli w takim lesie patogen zaatakuje jeden gatunek drzewa, nie przenosi się zbyt łatwo i szybko, ponieważ wokół zarażonej rośliny rosną odmienne gatunki, odporne na daną chorobę. Inne egzemplarze zainfekowanego gatunku mogą znajdować się w odległości wystarczającej do uniknięcia zarażenia się.



Instrukcja postępowania

Etap 1 – w tej części zabawy użyj pierwszej strony karteczki (przygotuj po jednej dwustronnej karteczce z karty pracy dla każdego ucznia. Jeśli to możliwe, zaalaminuj je).

1. Zaczynij od krótkiego wyjaśnienia (lub omówienia) różnic pomiędzy monokulturą leśną (te same gatunki, ten sam wiek drzew) a zróżnicowanym lasem naturalnym.
2. Rozdaj dzieciom karteczki (każde dziecko otrzymuje jedną) i poproś, aby spojrzały na pierwszą stronę. Wszystkie dzieci będą świerkami. Rozstawiają się w sali/na zewnątrz tak, jak drzewa w lesie.
3. Zadaniem każdego dziecka jest zapisanie na kartce papieru imion pięciu kolegów stojących najbliżej. Po wypisaniu imion wszystkie dzieci pozostają w pozycji stojącej.
4. Nauczyciel „odgrywa” chorobę drzewa i dotyka jedno dziecko. Dziecko to siada (świerk zachorował) i odczytuje imiona koleżanek/kolegów z klasy zapisane na swojej karteczce. Dzieci, których imiona zostały wyczytane, odwracają swoje karteczki tak, aby pierwsza strona była dobrze widoczna. Następnie również siadają. Wszystkie są świerkami, które rosły w pobliżu chorego drzewa, a ponieważ reprezentują ten sam gatunek, zostały zainfekowane i uległy chorobie.
5. Następnie nauczyciel prosi kolejne z siedzących dzieci o przeczytanie imion z ich karteczek. Zabawa toczy się do momentu, gdy większość (lub wszystkie) dzieci usiądzie. Prawie cały las zginął.
6. Nauczyciel prosi dzieci o wyjaśnienie, dlaczego choroba rozprzestrzeniła się tak szybko.



Etap 2 – do tej części zabawy należy użyć drugiej strony karteczek.

1. Dzieci wstają, chodzą przez krótką chwilę i odwracają karteczki na drugą stronę. Tylko kilka karteczek przedstawia świerk, inne przedstawiają buk, dąb, klon, lipę, grab, jesion i leszczynę.
2. Nauczyciel wyjaśnia, że w zróżnicowanym lesie rośnie większa liczba gatunków drzew. Rozmawia z dziećmi o gatunkach drzew, które występują w Karpatach.
3. Zadaniem każdego dziecka jest wypisanie na kartce imion kolegów stojących najbliżej. Po wypisaniu imion dzieci pozostają w pozycji stojącej.
4. Nauczyciel ponownie „odgrywa” chorobę drzewa i dotyka jedno dziecko. Dziecko to siada (drzewo zachorowało) i odczytuje nazwę gatunku na swojej karteczce (ten gatunek został dotknięty chorobą). Następnie odczytuje imiona pięciorga dzieci, które zapisało na kartce. Dzieci, których imiona zostały wyczytane, odwracają swoje karteczki tak, aby wszyscy mogli zobaczyć drugą stronę. Siadają tylko wtedy, gdy reprezentują ten sam gatunek drzewa, co dziecko, które wyczytało ich imiona. Te, których gatunek drzewa jest inny, nie siadają (nie zachorowały), nawet jeśli rosty w pobliżu zarażonego drzewa.
5. Następnie nauczyciel prosi kolejne siedzące dzieci o przeczytanie imion z ich karteczek. Gra toczy się do momentu, gdy przynajmniej jedno z dzieci, których imię zostało odczytane, reprezentuje ten sam gatunek, co dzieci siedzące.
6. Prawie wszystkie dzieci stoją – las ocalał.
7. Nauczyciel prosi dzieci o wyjaśnienie, dlaczego choroba się nie rozprzestrzeniła i co to oznacza dla lasu i jego mieszkańców.
8. Na koniec nauczyciel podsumowuje, wspólnie z dziećmi, czego nauczyły się podczas tej gry (krótkie omówienie znajduje się we wstępie do tego ćwiczenia). Następnie zachęca je do podania innych podobnych przykładów, w których różnorodność lasów okazuje się bardziej korzystna niż monokultura.



Dialog z naturą – malowanie zapachów

Temat:	Siedliska łąkowe
Cel:	Uświadomienie sobie znaczenia zapachu w życiu człowieka. Pobudzenie kreatywności i wyobraźni.
Treść:	Uczniowie rysują zapachy różnych kwiatów łąkowych, siana lub ziemi.
Wiek:	7–14 lat
Materiały:	Podkładki, na których można położyć kartkę papieru, kredki, kartki papieru.
Aranżacja sali:	Zajęcia należy przeprowadzić na zewnątrz np. na łące.
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia (wychowanie etyczne i estetyczne w odniesieniu do biologii)



Instrukcja postępowania

1. Zabierz uczniów na łąkę i poproś, aby usiedli w półkolu.
2. Porozmawiaj z nimi o percepcji zmysłowej, na podstawie wypowiedzi Mahometa: *Są trzy najpiękniejsze rzeczy na Ziemi, a najpiękniejszą pośród nich jest zapach.* (Prorok Mahomet, VII w. n.e.). Omów z uczniami, na przykład, co postrzegamy za pomocą naszych pięciu głównych zmysłów, jakiego zmysłu używamy najczęściej, które zwierzęta mają pewne zmysły lepiej rozwinięte niż człowiek itp.
3. Pozwól uczniom rozejść się i pochodzić po okolicy przez 15 minut z podkładką, kredkami i papierem. Zadaniem każdego z nich będzie odnalezienie zapachu, narysowanie go i wrócenie do półkola.
4. Niech uczniowie opowiedzą o swoich odczuciach związanych z zapachami i rysunkami.
5. Zapytaj uczniów o ich ogólne doświadczenia z zapachami i uczuciami, jakie wywołują, jakie zapachy przychodzą im do głowy, czy zdarza im się, że zapach przypomina im jakąś osobę, miejsce lub doświadczenie?



Przepuszczalność podłoża

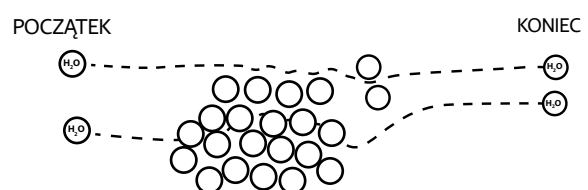
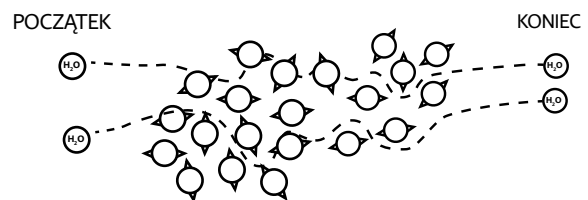
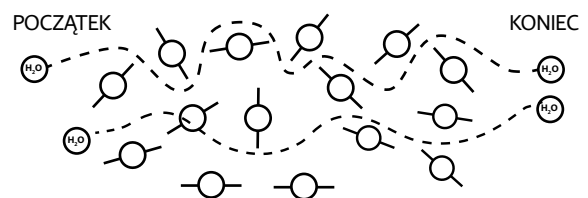


Temat:	Siedliska mokradłowe
Cel:	Zrozumienie, że skały macierzyste i gleba różnią się przepuszczalnością wody.
Treść:	Uczniowie badają i wykonują ćwiczenie polegające na obserwacji przenikania wody przez żwir, piasek i glinę, zgodnie z instrukcjami.
Wiek:	9–13 lat
Materiały:	Próbki żwiru, piasku i gliny, trzy lupy, trzy pojemniki z przepuszczalnym dnem, trzy podkładki (jeśli uczniowie pracują w grupach, powyższe materiały należy przygotować dla każdej grupy).
Aranżacja sali:	Wymagana jest wystarczająca ilość miejsca do poruszania się
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Zapytaj uczniów, jaki związek z glebą ma teren podmokły. Co jest warunkiem utworzenia się terenu podmokłego? Mokradła powstają w miejscach, gdzie woda gromadzi się w obniżeniu terenu, ponieważ gleba lub skała macierzysta nie przepuszcza wody. Podczas tych zajęć będzie można zaobserwować, które rodzaje gleby lub skały macierzystej nie przepuszczają wody.
2. Żwir, piasek i glinę należy wsypać do trzech pojemników z przepuszczalnym dnem, z których każdy umieszczony jest na podkładce. Pozwól uczniom dokładnie obejrzyć każdą z próbek przez lupę.
3. Aby sprawdzić przepuszczalność wody, wlejcie wodę do każdego z pojemników i obserwujcie, co się stanie. Omów z uczniami wyniki obserwacji. Który z pojemników opróżnił się pierwszy, a który ostatni? Z czego wynikają różnice w przepuszczalności wody?
4. Następnie wybierz trzech lub czterech uczniów, którzy będą udawać cząsteczki wody. Pozostali uczniowie będą reprezentować żwirek.
5. Uczniowie „będący” żwirkiem stają we wskazanych miejscach, w taki sposób, aby móc się obrócić z wyciągniętymi na bok rękami nie dotykając się wzajemnie. Celem uczniów udających cząsteczki wody jest przejście przez uczniów reprezentujących żwirek i przedostanie się na drugą stronę klasy.
6. Następnie przechodzimy do odgrywania przenikania wody przez piasek. Czterech uczniów udaje, że są cząsteczkami wody, a pozostali reprezentują piasek. Ci, którzy reprezentują piasek, stoją z rękami opartymi o biodra, prawie dotykając się łokciami. Uczniowie odgrywający rolę cząsteczek mają za zadanie przejść przez uczniów reprezentujących piasek.
7. Na koniec pobaw się z uczniami w przenikanie wody przez glinę. Uczniowie, którzy reprezentują glinę, stoją z rękami przy ciele, jak najbliżej siebie, tak aby uniemożliwić cząsteczkom wody przejście. Uczniowie reprezentujący cząsteczki wody powinni próbować bez użycia siły przejść przez uczniów reprezentujących glinę. Może się okazać, że w niektórych przypadkach przejście będzie niemożliwe.





Bocian i żaby – zabawa w odgrywanie ról

Temat:	Siedliska wodne i mokradłowe
Cel:	Zabawa i relaks.
Treść:	Uczniowie angażują się w zabawę polegającą na odgrywaniu bociana i żab.
Wiek:	7–11 lat
Materiały:	Chusta lub szal do zasłonięcia oczu
Aranżacja sali:	Najlepiej, jeśli zabawa odbywa się na zewnątrz. W pomieszczeniach zamkniętych wymagana jest wystarczająca przestrzeń do poruszania się.
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia

Zabawę można przeprowadzić podczas wycieczki lub jako część lekcji prowadzonej w terenie, kiedy trzeba utrzymać uwagę dzieci poprzez wprowadzenie zmiany aktywności. Zabawa ta, zastępująca pogadankę lub inne ćwiczenia, może pomóc dzieciom zrelaksować się i zwiększyć ich zdolność do skupienia się na nauce.



Instrukcja postępowania

1. Wybierz jedno dziecko, które wcieli się w bociana i zakryj jego oczy chustą lub szalem. Jego zadaniem będzie polowanie na żaby. Aby zabawa była bardziej autentyczna, „bocian” może wyciągnąć ręce do przodu (reprezentujące dziób) podczas gry i klaskać nimi, aby imitować otwieranie i zamykanie dzioba bociana.
2. Pozostałe dzieci są żabami. Ich zadaniem jest skakanie wokół bociana i wydawanie „rechoczących” dźwięków. Im bardziej żaby rechoczą, tym większa szansa, że bocian je złapie. Żaby mogą poruszać się tylko skacząc w pozycji kucznej.
3. Kiedy bocian złapie żabę, ta przejmuje rolę bociana i zabawa jest kontynuowana.



Pozycja polującego bociana



Temat:	Ptaki siedlisk wodnych i mokradłowych
Cel:	Relaks i stanie się świadomym siebie.
Treść:	Uczniowie udają polującego bociana.
Wiek:	7–13 lat
Materiały:	Nie są wymagane
Aranżacja sali:	Wymagana jest wystarczająca ilość miejsca do stania
Przedmiot:	Nauczanie wczesnoszkolne, przyroda, biologia

Ćwiczenie inspirowane jest jedną z pozycji z klasycznego Tai chi. Celem jest osiągnięcie równowagi fizycznej i duchowej. To ćwiczenie powinno być wykonywane w sytuacjach, gdy uczniowie potrzebują wyciszenia, głównie podczas wycieczki lub spaceru. Ponadto, może służyć jako dobra motywacja do nauki na temat mokradeł, wody, ptaków itp.



Instrukcja postępowania

1. Ustaw uczniów (stojących) w sali i zapytaj ich, czy kiedykolwiek widzieli polującego bociana.
2. Poproś ich, aby spróbowali naśladować polującego bociana. Stają na jednej nodze, podnoszą drugą, z rękoma opartymi o biodra. Jak bocian podczas polowania, próbują zastygnąć w bezruchu.
3. Wszyscy rozpoczynają zabawę w tym samym momencie. Każdy, kto dotknie drugą nogą ziemi lub zacznie skakać, zostaje wykluczony z gry. Uczeń, któremu uda się najdłużej stać na jednej nodze, zostaje zwycięzcą.
4. Omów z uczniami, dlaczego tak proste na pierwszy rzut oka ćwiczenie jest tak trudne do wykonania. Można tu wymienić azjatyckie sztuki walki i ich rolę w kształtowaniu osobowości człowieka. Jakie są cechy osoby, która opanowała Tai chi, Chi Gung, Aikido, Taekwondo, itp. Poinformuj uczniów, że w pozycji polującego bociana bardzo ważne jest zarówno maksymalne odprężenie, jak i koncentracja. W pozycji stojącej stosowanie siły nie jest dobrym pomysłem. Zastanówcie się wspólnie nad związkami między niespokojnym umysłem a niezdolnością do utrzymania równowagi.



Przed i po

Temat:	Mszaki Karpat
Cel:	Zapoznanie się z mszakami, uświadomienie sobie różnorodności ich kształtów, rozwijanie umiejętności obserwacji i rysowania.
Treść:	Uczniowie rysują mech tak, jak go zapamiętali, następnie próbują znaleźć go w naturze i rysują rzeczywisty model.
Wiek:	9–12 lat
Materiały:	Arkuszy papieru (A4), podkładka, kredki, lupa
Aranżacja sali:	Część zajęć odbywa się na zewnątrz
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Porozmawiaj z dziećmi o mszakach. Gdzie one rosną? Jakie mchy znają? Wyznacz dzieciom proste zadanie, aby spróbowały wyobrazić sobie w myślach pewien gatunek mchu, który znają lub widziały w naturze (nie muszą znać jego nazwy).
2. Następnie każdy uczeń rysuje na kartce papieru „swój” mech i zapisuje jego nazwę, jeśli jest mu znana. Nie pozwalaj dzieciom na szukanie obrazków w książce. Chodzi o to, aby narysowały mech tak, jak go zapamiętały.
3. Następnie zabierz dzieci w jakieś miejsce, gdzie mogą znaleźć mchy, np. w lesie lub w pobliżu terenów podmokłych.
4. Daj każdemu dziecku lupę, kredki, papier do rysowania i podkładkę.
5. Zadaniem dzieci jest znalezienie narysowanego wcześniej mchu. Jeśli go znajdą, poproś je o dokładne zbadanie go za pomocą lupy, tak aby mogły dostrzec różne szczegóły jego budowy. Następnie dzieci rysują mech na nowej kartce papieru z jak największą liczbą szczegółów. Jeśli uczeń nie może znaleźć w naturze wcześniej narysowanego mchu, poproś go o znalezienie podobnego, zbadanie go i narysowanie.
6. Po powrocie do klasy każdy uczeń porównuje swoje rysunki mchów (wykonane przed i po spacerze). Omów z dziećmi ich spostrzeżenia zebrane podczas badania mchów i ustalcie, ile gatunków udało im się odnaleźć. Ilu uczniom udało się narysować z pamięci mech, który później znaleźli podczas spaceru w naturze?
7. Na zakończenie ćwiczenia zróbcie wystawę par obrazków (Zajęcia te mogą być z powodzeniem wykorzystane do porównania „przed i po” bardzo różnych organizmów, nie tylko roślin, ale też np. owadów. Dobrze się sprawdzają podczas nauki rozpoznawania drzew za pomocą liści. Możemy wtedy wykorzystać modyfikację tego ćwiczenia polegającą na tym, że dzieci najpierw oglądają liść danego drzewa bez lupy przez 30 sekund, a następnie od razu rysują co zapamiętały. Po narysowaniu otrzymują ten sam liść i tworzą drugi rysunek dokładnie przyglądając się liściowi, również przez lupę. Potem porównują rysunki i najczęściej bywają ogromnie zaskoczone jak wiele nam umyka jeżeli nie obejrzymy czegoś powoli i uważnie [przyp. red.]).



Wyjątkowe porosty



Temat:	Porosty Karpat
Cel:	Zapoznanie się z cechami charakterystycznymi porostów i ich zastosowaniem, rozwijanie umiejętności obserwacji, wykonanie prostego badania środowiska.
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia



Wprowadzenie

Porosty to niezwykła grupa organizmów. Rosną powoli, ale żyją długo (w obszarach arktycznych nawet do 4000 lat). Zamieszkują różne siedliska, odzwierciedlają jakość naszego środowiska i ostrzegają nas przed zanieczyszczeniem powietrza. Stanowią do 90% diety reniferów. Suche listkowate plechy porostów są często jedynym pożywieniem dla owiec na spieczonych pustyniach północnej Afryki. Inuici i Lapończycy mieli porosty i mieszają je z mąką. W plesze niektórych gatunków powstają cenne substancje antybiotyczne. W starożytnym Egipcie porosty były wykorzystywane jako materiał do owijania mumii. Do pierwszej połowy XIX w. były też szeroko stosowane do barwienia wełny i jedwabiu w rejonie basenu Morza Śródziemnego i w Anglii. W rejonie południowej Sahary nadal używa się ich do wyrobu mieszanki do fajek. Porosty są także wciąż stosowane w przemyśle kosmetycznym.

1. Określenie wieku porostów

Treść:	Uczniowie pracują nad ustaleniem wieku rosnących na skałach porostów o skorupiastych plechach.
Wiek:	7–14 lat
Materiały:	Linijka, notatnik, długopis i kredki
Aranżacja sali:	Zajęcia należy przeprowadzić na zewnątrz.

Porosty są uważane za jedne z najwolniej rosnących organizmów. Spośród nich najmniejsze roczne przyrosty (około 1 mm) wykazują porosty o skorupiastej plesze np. **misecznicza murowa** (*Protopermaliopsis muralis*) i **wzorec geograficzny** (*Rhizocarpon geographicum*). Niektóre porosty listkowate i krzaczkowe mogą rosnać 15 mm rocznie.



Instrukcja postępowania

1. Przygotuj dzieci do zajęć na świeżym powietrzu. Upewnij się, że każdy ma linijkę, długopis, kredki i zeszyt.
2. Zabierz dzieci na spacer i spróbuj znaleźć miejsca, w których rosną porosty o skorupiastej plesze. (Do takiej wycieczki należy się przygotować i wcześniej samemu znaleźć odpowiednie miejsce, w które potem zabierzemy uczniów [przypr. red.]). Skup się na podłożu skalnym. Jego powierzchnia jest bardziej jednorodna, tak jak np. kora drzew, a plechy porostów są tu bardziej równomiernie rozmieszczone niż gdzie indziej.
3. Jeśli znajdziesz miejsce, gdzie rosną porosty ze skorupiastymi plechami, poinformuj dzieci, że takie porosty zwykle rosną tylko około 1 mm rocznie. Ponadto, ponieważ porosty rosną od środka na zewnątrz, ich przybliżony wiek można oszacować mierząc ich promień. (Dla celów instruktażowych, najpierw pokaż dzieciom, jak w przybliżeniu wyglądają porosty, które będą próbować znaleźć. Powinny mieć bardziej zwartą i równomierną plechę, tak aby można było oszacować promień).
4. Każde dziecko znajduje porost skorupiasty i ocenia jego wiek. Uczniowie zapisują w zeszytach następujące informacje:
 - promień plechy porostu w mm,
 - wiek porostu,
 - miejsce, w którym rośnie,
 - kolor plechy,
 - szkic plechy.Powtórzcie obserwacje w kilku różnych miejscach. Na pewno uda się odnaleźć różne gatunki.
5. Na koniec wycieczki omów z dziećmi ich spostrzeżenia. Podkreśl, że wiele plech porostów jest od nich starszych i jeśli ktoś uszkodzi plechę takiego porostu, minie dużo czasu, zanim odrośnie ona do takich samych rozmiarów.

2. Gdzie rosną porosty?

Treść: Uczniowie szukają miejsc, w których rosną porosty.

Wiek: 9–14 lat

Materiały: Karta pracy nr 6, długopis, podkładka do pisania

Aranżacja sali: Zajęcia należy przeprowadzać na zewnątrz



Instrukcja postępowania

1. Podziel dzieci na grupy. Rozdaj każdej grupie kartę pracy nr 6, podkładkę do pisania i długopis.
2. Zabierz dzieci na spacer po okolicy.
3. Zadaniem dzieci jest odkrycie miejsc, w których występują porosty.
4. Dzieci sporządzają notatki na temat każdego nowo odkrytego miejsca, w którym rosną porosty. W tym celu korzystają z tabeli w karcie pracy. Po pierwsze, określają typ plechy (skorupiasta, listkowata, krzaczkowata itp.). Następnie, wybierając konkretne okienko w tabeli, zaznaczają miejsce, w którym znalazły porost z taką plechą. Jeśli na jednym stanowisku znajdą porosty o różnych typach plechy, powinny zanotować je wszystkie.
5. Po powrocie do klasy, każda grupa ocenia swoje wyniki. Starsze dzieci mogą zrobić wykresy, aby zaprezentować swoje odkrycia. Każda grupa wyciąga wnioski ze swoich obserwacji i dzieli się nimi z koleżankami i kolegami z klasy.
6. Na koniec możesz zadać dzieciom następujące pytania: W jakich miejscach porosty rosną najczęściej? Czy poszczególne rodzaje plechy preferowały określone podłoża?

3. Badanie zanieczyszczenia powietrza w Twoim otoczeniu

Treść: Uczniowie sporządzają mapę występowania porostów w różnych odległościach od źródła zanieczyszczeń.

Wiek: 10–14 lat

Materiały: Notatnik, ołówek, mapa turystyczna okolicy/regionu, lupa, klucz do oznaczania porostów

Aranżacja sali: Zajęcia należy przeprowadzić na zewnątrz



Instrukcja postępowania

1. Zanim przydzielisz zadanie dzieciom, przyjrzyj się dokładnie obszarowi, który zamierzasz zbadać i wybierz przypuszczalne źródło zanieczyszczeń. Może to być zakład przemysłowy, autostrada, wysypisko śmieci lub lokalna spalarnia. Zaplanuj przebieg transektu (czyli linii wzdłuż, której będą zbierane pomiary) w kierunku od tego źródła zanieczyszczeń. Powinna ona być przynajmniej w przybliżeniu prosta.
2. Klasa będzie pracować razem. Upewnij się, że dzieci są wyposażone w rzeczy opisane w sekcji *Materiały*. Poinformuj je, że waszym wspólnym zadaniem jest sprawdzenie, jak zmienia się liczba gatunków porostów wraz ze wzrostem odległości od domniemanego źródła zanieczyszczeń.
3. Udaj się z klasą do domniemanego źródła zanieczyszczeń i oddalajcie się od niego wzdłuż wyznaczonego transektu.
4. Co 200–300 m, a nawet w większych odległościach, spróbujcie znaleźć odpowiednie drzewo. Powinno to być zawsze ten sam gatunek drzewa, tak aby można było porównać wyniki badań. Najlepiej jest wybrać drzewo liściaste – dąb, buk lub grab, ponieważ zwykle rośnie na nim więcej porostów.
5. Dzieci notują ilość zaobserwowanych porostów na pniu drzewa. Powiedz dzieciom, że nie trzeba badać całego drzewa, wystarczy spojrzeć z wysokości pół metra nad ziemią do wysokości, do której są w stanie sięgnąć. Podczas badania porostów dzieci nie muszą dokładnie określać gatunku porostu. Wystarczy policzyć wszystkie występujące gatunki porostów i określić rodzaj ich plechy (skorupiasta, listkowata, krzaczkowata). Dzieci notują obserwacje w zeszytach.



- Przypisują numer porządkowy do każdego miejsca, w którym szukają porostów. Notują odległość od poprzedniego miejsca/drzewa. Zaleca się, aby miejsca te były zaznaczone na mapie wraz z ich numerami. Należy pamiętać o zanotowaniu daty badania, jak również nazwy gatunku drzewa, na którym prowadzone były obserwacje.
- Jeśli to konieczne, można podzielić zbieranie danych wzdłuż wyznaczonego transektu na kilka dni.
- Przenieście wyniki badań na wykres (zależność między liczbą znalezionych gatunków a odległością od źródła zanieczyszczeń) i spróbujcie wyciągnąć z nich wnioski.

4. Porosty a jakość powietrza

Cel:	Zapoznanie się z porostami jako bioindykatorami jakości powietrza.
Treść:	Uczniowie szukają powiązań między wybranymi gatunkami porostów a stopniem zanieczyszczenia powietrza, przy którym dany gatunek może jeszcze rosnąć.
Wiek:	10–14 lat
Materiały:	Karta pracy nr 7, kredki
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów



Instrukcja postępowania

- Zapoznanie dzieci z cechami bioindykacyjnymi porostów.
- Rozdaj każdemu uczniowi kartę pracy nr 7.
- Zadaniem dzieci jest zaznaczenie kredkami szlaków łączących dany gatunek porostu ze stopniem zanieczyszczenia powietrza, jaki jest on w stanie znieść.
- Wspólnie podsumujcie wyniki.



Informacje dla nauczycieli

Porosty są znane z tego, że są wskaźnikami jakości powietrza. Pobierają wodę, wraz z minerałami i innymi substancjami chemicznymi, całą powierzchnią swojej plechy. Dlatego substancje toksyczne mocniej na nie oddziałują. Porosty są szczególnie wrażliwe na zawartość dwutlenku siarki, związków fluoru i różnych substancji azotowych. Wrażliwość porostów zależy od wielu czynników. Gatunki rosnące na ziemi (epigeiczne) lub na skałach (epilityczne) są bardziej odporne na wpływ zanieczyszczeń niż te rosnące na drzewach (epifityczne). Głównym powodem jest fakt, że w koronach drzew zatrzymuje się znacznie więcej szkodliwych substancji niż na obszarach bezdrzewnych. Substancje te wchodzi w reakcję z wodą deszczową i spływają po pniu drzewa, gdzie rozwijają się porosty epifityczne. Najprostszym sposobem rozróżnienia wrażliwości porostów na zanieczyszczenia powietrza jest określenie rodzaju ich plechy. Wrażliwość na zanieczyszczenia rośnie w następującej kolejności: skorupiaste → listkowate → krzaczkowate.



Rozwiązanie

Mocno zanieczyszczone powietrze: **Misecznica grabowa** (*Glaucomaria carpinea*),

Średnio zanieczyszczone powietrze: **Złotorost ścienny** (*Xanthoria parietina*),

Lecko zanieczyszczone powietrze: **Tarczownica skalna** (*Parmelia saxatilis*),

Prawie czyste powietrze: **Mąkla tarniowa** (*Evernia prunastri*),

Czyste powietrze: **Brodaczka kępkowa** (*Usnea hirta*),

Bardzo czyste powietrze: **Odnóżycza jesionowa** (*Ramalina fraxinea*).



Jakim powietrzem oddychamy?

Temat:	Porosty Karpat
Cel:	Utrwalenie wiedzy o porostach, doskonalenie umiejętności obserwacji, motywowanie do poszukiwań naukowych.
Treść:	Podczas spaceru uczniowie szukają różnych gatunków porostów, wypełniają kartę pracy i oceniają swoje odkrycia.
Wiek:	9–14 lat
Materiały:	Karty pracy nr 8 i 9, długopis, podkładka do pisania
Aranżacja sali:	Ćwiczenie należy przeprowadzać na zewnątrz
Przedmiot:	Biologia, przyroda



Instrukcja postępowania

1. Podziel dzieci na grupy. Rozdaj każdej grupie kartę pracy nr 8, podkładkę do pisania i długopis.
2. Zabierz dzieci na spacer po okolicy.
3. Zadaniem dzieci jest znalezienie różnych gatunków porostów, rosnących na różnych stanowiskach i wypełnienie karty pracy nr 8.
4. Po powrocie do klasy rozdaj każdej grupie tabelę z karty pracy nr 9. Przy pomocy tabeli uczniowie oceniają w grupach zebrane dane i próbują określić poziom zanieczyszczenia powietrza.
5. Omów wyniki z uczniami. (Ze strony Lasów Państwowych można pobrać krótki folder dla nauczycieli dot. oceny stopnia zanieczyszczenia powietrza za pomocą skali porostowej: https://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/dla-dzieci-i-mlodziezy/jakim-powietrzem-oddycham-1/jakim_powietrzem_oddycham.pdf, dostęp 06.06.2022 r. [przyp. red.]).



Czy to prawda?



Temat:	Porosty Karpat
Cel:	Przegląd i utrwalenie wiedzy na temat porostów.
Treść:	Uczniowie określają, które stwierdzenia dotyczące porostów są prawdziwe, a które fałszywe.
Wiek:	10–14 lat
Materiały:	Karta pracy nr 10
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów



Instrukcja postępowania

1. Rozdaj każdemu uczniowi kartę pracy nr 10.
2. Zadaniem uczniów jest wyrażenie swojej opinii na temat każdego stwierdzenia dotyczącego porostów, czy jest ono prawdziwe czy fałszywe.
3. Wspólnie sprawdźcie wyniki.



Rozwiązanie

1. Porosty należą do roślin naczyniowych.	NIE
2. Porosty występują często w środowiskach ekstremalnych (wysokie góry, tundra), ubogich w gatunki roślin naczyniowych.	TAK
3. Porosty powstają w wyniku krzyżowania się grzybów i glonów.	NIE
4. Porost pobiera wodę i rozpuszczone w niej minerały poprzez glony.	NIE
5. Porosty przyczyniają się do wietrzenia skał i powstawania gleby.	TAK
6. Porosty zanieczyszczają środowisko.	NIE
7. Porosty są organizmami szybko rosnącymi.	NIE
8. Porosty powstały w wyniku trwałej symbiozy pomiędzy samożywnym glonem lub sinicą a cudzożywnym grzybem.	TAK
9. Porosty rozmnażają się wyłącznie wegetatywnie.	NIE
10. Porosty są bardzo wrażliwe na zanieczyszczenia środowiska.	TAK
11. Porosty należą do organizmów pionierskich.	TAK
12. Gatunki rosnące na drzewach są mniej wrażliwe na zanieczyszczenia niż te, które żyją na skałach lub na ziemi.	NIE
13. Porosty są odporne na działanie promieniowania radioaktywnego.	TAK
14. Porosty nie mogą być wykorzystywane jako bioindykatory środowiska.	NIE
15. Porosty pobierają wodę całą powierzchnią swojego ciała.	TAK
16. Niektóre porosty są jadalne, ale nie zawierają prawie żadnych białek.	TAK
17. Porosty o skorupiastych plechach są najbardziej wrażliwe na zanieczyszczenia.	NIE
18. Niektóre gatunki porostów mogą żyć nawet do 100 lat.	TAK
19. Nauka o porostach nazywana jest lichenologią.	TAK



Rok z życia susła moręgowanego

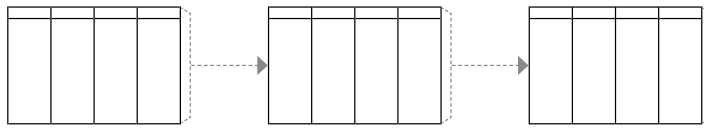
Temat:	Ssaki występujące w siedliskach łąkowych i murawowych
Cel:	Zapoznanie się z życiem susła moręgowanego, rozwijanie umiejętności technicznych.
Treść:	Uczniowie poznają życie susła moręgowanego poprzez opowiadanie i wykorzystanie pomocy dydaktycznej.
Wiek:	7–9 lat
Materiały:	Karty pracy nr 11–14, gruby papier, nożyczki, kredki, klej
Aranżacja sali:	Umożliwiająca wykonywanie prac plastycznych
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia, plastyka



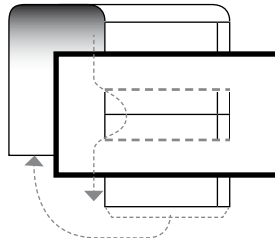
Instrukcja postępowania

Przygotowanie pomocy dydaktycznej – sugerujemy jej wykonanie na zajęciach plastycznych.

1. Dla każdej grupy przygotuj po jednym egzemplarzu kart pracy nr 11–14. Jeśli to możliwe, przygotuj je na grubszym papierze. Stopniowo pracuj z dziećmi nad przygotowaniem pomocy, udzielając im jednocześnie instrukcji słownych.
2. Z kart pracy nr 11–13 dzieci wycinają kształt, który jest zaznaczony linią przerywaną. Kolorują obrazki. Jeśli karty pracy nie zostały przygotowane na grubszym papierze, dzieci przyklejają wycięte elementy na gruby papier.
3. Smarują klejem zakreskowane części i łączą je tak, aby powstał podłużny pasek. Na górze znajdują się miesiące roku z przedstawionymi aktywnościami susła.



4. Następnie dzieci wykonują przesuwane okienko. Z karty pracy nr 14 wycinają prostokąt zaznaczony linią ciągłą i przyklejają go na kartkę grubego papieru rysunkowego. Następnie wycinają dwa wąskie prostokątne otwory wzdłuż linii przerywanej.
5. Przeciągają podłużny pasek przez wąskie otwory tak, aby w miarę jego przesuwania pojawiały się kolejne miesiące.



6. Na koniec skleją ze sobą wolne końce pasków (styczeń z grudniem) w kształt walca. Na jego zewnętrznej części, w przesuwным oknie widoczne są poszczególne miesiące.

Realizacja zajęć z zakresu biologii

1. Dzieci przygotowały pomoc dydaktyczną na zajęciach plastycznych. Korzystając z niej, opowiedz dzieciom historię jednego roku z życia susła moręgowanego. Przejdź miesiąc po miesiącu, ustawiając zawsze okno przesuwne na cylindrze na omawiany miesiąc. Wspólnie z dziećmi ułożcie opowiadanie. Dzieci mówią, co w tym momencie widzą na obrazku w oknie. Nauczyciel może uzupełnić opowiadanie, korzystając z informacji zawartych w sekcji *Informacje dla nauczycieli*.
2. Po zakończeniu opowiadania porozmawiaj z dziećmi o życiu susła i o tym, dlaczego jest on gatunkiem zagrożonym.



Inny wariant tego ćwiczenia

1. Dzieci pracują w grupach. Przygotuj po jednym egzemplarzu karty pracy nr 11–14 dla każdej grupy. Potnij je na karteczki, oddzielając te z obrazkami od tych z nazwami miesięcy.
2. Opowiedz dzieciom historię życia susła moregowanego.
3. Następnie rozdaj każdej grupie zestaw karteczek z obrazkami i zestaw karteczek z nazwami miesięcy.
4. Zadaniem dzieci jest przyporządkowanie karteczek z obrazkami do karteczek z miesiącami i ułożenie ich w odpowiedniej kolejności (tak jak następują one po sobie w ciągu roku). Historia przedstawiona przez nauczyciela ma im w tym pomóc. Na koniec mogą pokolorować obrazki.



Informacje dla nauczycieli

Suseł moregowany (*Spermophilus citellus*) jest gatunkiem zasiedlającym tereny otwarte, takie jak łąki, pastwiska, ugory. Żywi się głównie roślinami zielnymi, szczególnie wiosną, dietę wzbogaca owadami. Żerując często staje słupka (przyjmuje pozycję pionową opierając się tylko na tylnych łapach) i wypatruje niebezpieczeństwa. Zaniepokojony, wydaje skrzeczące dźwięki, aby ostrzec innych członków rodziny o obecności drapieżników. Suseł jest aktywny głównie w ciągu dnia.

Żyje w koloniach i kopie pod ziemią tunele o długości 2–6 m. Kończą się one zagłębieniem, w którym susły budują swoje nory. Wykorzystują je do hibernacji, z której budzą się w marcu lub kwietniu, kiedy temperatura gleby w ich komorze lęgowej osiąga 6–8°C. Nie zbierają zapasów pokarmu na zimę, a energię czerpią z dodatkowej warstwy tłuszczu, którą gromadzą zanim zapadną w sen zimowy. Wkrótce po przebudzeniu z hibernacji rozpoczyna się dla nich okres godowy. Ciąża trwa 25–28 dni. Młode przychodzą na świat zwykle w maju lub czerwcu. W jednym miocie rodzi się 3–11 ślepych i nagich młodych o wadze około 5 g. Pierwsze tygodnie życia spędzają w norze matki. W wieku 7–8 tygodni stopniowo stają się samodzielne. Opuszczają norę matki i próbują wykopać nowe nory lub zająć opuszczone korytarze. Dojrzałość płciową osiągają dopiero w następnym roku.

W okresie aktywności susły muszą zgromadzić odpowiednią warstwę tłuszczu pod skórą, stanowiącą jedną trzecią całkowitej masy ich ciała. Podczas letnich upałów i suszy mogą również zapadać w letnią hibernację. Pod koniec sierpnia, kiedy dni są już krótsze, samice, które tego roku nie wydały na świat potomstwa, jako pierwsze zapadną w sen zimowy. We wrześniu podążają za nimi samice, które urodziły w danym roku młode. Dojrzałe samce rozpoczynają hibernację na początku października. Osobniki młodociane zapadają jako ostatnie w sen zimowy.

Zmiany w krajobrazie i jego zagospodarowaniu, a także nieregularne koszenie łąk, przyczyniły się do znacznego spadku liczebności susła moregowanego i zaliczenia go do gatunków zagrożonych wyginięciem (Na obszarze Polski gatunek ten przestał być notowany pod koniec XX w. Obecnie, dzięki wysiłkom wielu osób, organizacji i instytucji, głównie Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra” i Zoo w Poznaniu, prowadzona jest restytucja susła moregowanego. W polskich Karpatach gatunek nie występuje. Warto sięgnąć po informacje dot. susła znajdujące się na stronie PTOP „Salamandra”: <http://www.salamandra.org.pl/>, dostęp 06.06.2022 r. W Polsce suseł moregowany jest gatunkiem objętym ochroną ścisłą i wymagającym ochrony czynnej [przypr. red.]).



Czego jeszcze możecie nie wiedzieć o nietoperzach

Temat:	Ssaki Karpat
Cel:	Utrwalenie i poszerzenie wiedzy o nietoperzach.
Treść:	Dzieci uzupełniają tekst słowami z podanej puli wyrazów do wyboru.
Wiek:	10–14 lat
Materiały:	Karty pracy nr 15 i 16, długopisy
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Biologia



Instrukcja postępowania

1. Przygotuj po jednym egzemplarzu karty pracy nr 15 dla każdego ucznia i po jednym egzemplarzu karty pracy nr 16 dla każdej pary uczniów.
2. Zadaniem uczniów jest uzupełnienie tekstu z karty pracy nr 15 poprzez wybranie odpowiednich słów z karty pracy nr 16.
3. Sprawdź zadanie wspólnie z dziećmi i porozmawiajcie na temat cyklu życiowego, roli nietoperzy w przyrodzie oraz konieczności ich ochrony.



Informacje dla nauczycieli

Artykuł **Wściekle nietoperze – fakty i mity** można znaleźć na stronie PTO Salamandra, <http://salamandra.org.pl/component/content/article/40-nietoperze/1203-wsciekle-nietoperze.html>. Ze strony OTON można z kolei pobrać **Poradnik ochrony nietoperzy**, <https://nietoperze.pl/poradnik-ochrony-nietoperzy/>. Na strychu w Szkole Podstawowej nr. 1 w **Brennej** działa, udostępnione dla turystów, małe **Obserwatorium Nietoperzy**, <https://www.facebook.com/profile.php?id=100057303227573>. Strony internetowe dostęp 06.06.2022 r. [przypr. red.]



Rozwiązanie

Nietoperze są niewielkimi **ssakami** doskonale przystosowanymi do **latania**. Swój specyficzny sposób latania zawdzięczają błonie lotnej zwanej także **patagium**.

Nietoperze są aktywne w ciemności i orientują się w terenie za pomocą **echolokacji**. Wydają krótkie dźwięki za pomocą pyszczka lub **nosa**. Dźwięki te nie są zazwyczaj **słyszalne** dla człowieka. Nazywamy je **ultradźwiękami**. Przetwarzając i oceniając swoje **echo**, nietoperze potrafią określić własne położenie w przestrzeni, a także odległość od przeszkody fizycznej, jej wielkość i kształt. **Sonar** nietoperza jest tak czuły i **niezawodny**, że na przykład gacek brunatny potrafi odróżnić szczegół wielkości 0,6 mm z odległości **pół metra**.

Karpackie gatunki nietoperzy są wyłącznie **owadożerne**. W ciągu jednej nocy zjadają ilość owadów równą **jednej trzeciej** ich wagi ciała. Kolonia 800 osobników nietoperzy może złapać nawet **55 000** owadów w ciągu jednej nocy! Nocek rudy, który żywi się głównie **komarami**, może ich złapać około 7 000 w trakcie jednej nocy. Nietoperze w istotny sposób regulują **liczebność** nocnych owadów. Odchody nietoperzy – **guano** – są wykorzystywane przez inne zwierzęta jaskiniowe.

Nietoperze spędzają zimę w schronieniach, głównie w różnego rodzaju dziuplach, szczelinach czy **jaskiniach**. Podczas **hibernacji** zimowej temperatura ich ciała spada do **1–10 °C**, puls spada do 40 uderzeń na minutę, a liczba oddechów waha się między 5–20 na minutę. Pora **przebudzenia** wiosennego zależy od temperatury i **światła**. Nietoperze łączą się w pary **jesienią**, ale do zapłodnienia dochodzi dopiero wiosną następnego roku. Zwykle wydają na świat jedno (lub czasami dwa) młode.

Nietoperze żyją na naszej planecie od około 60 **milionów** lat, obecnie jednak prawie jedna czwarta z ponad 1300 gatunków nietoperzy żyjących na świecie jest **zagrożona w skali globalnej**. W różnych typach lasów karpackich żyje 20 gatunków nietoperzy. Do tej grupy zwierząt należy też najmniejszy z karpackich **ssaków**. Jest to **karlik**, którego waga wynosi średnio tylko 4 g.



Książka odkrywcy – ptaki w naszej okolicy



Temat:	Ptaki Karpat
Cel:	Utrwalanie umiejętności obserwowania i rozpoznawania gatunków ptaków oraz kształtowanie pozytywnego stosunku do nich.
Treść:	Uczniowie w grupach wypełniają karty pracy, tworząc jednocześnie księgę odkrywcy, do której później będą mogli dopisywać kolejne zaobserwowane gatunki ptaków.
Wiek:	7–12 lat
Materiały:	Karty pracy nr 17–23, kredki i dziurkacz oraz w miarę możliwości skoroszyty formatu A5 (dla każdej grupy uczniów)
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów, poza umożliwieniem uczniom pracy w grupach.
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Dla każdej grupy uczniów (3 do 6 osobowej) należy przygotować po jednym egzemplarzu kart pracy nr 17–22. Przygotuj po jednym egzemplarzu karty pracy nr 23 dla każdego ucznia (bez konkretnych gatunków).
2. Jako wprowadzenie do ćwiczeń porozmawiaj z dziećmi o życiu ptaków. Dla dzieci w wieku 11–12 lat świetną zachętą może być film Davida Attenborough *Życie ptaków*. (Ponadto na temat tej grupy zwierząt znajdziemy bardzo wiele publikacji i informacji w Internecie, warto jednak pamiętać aby sięgać po sprawdzone i rzetelne źródła. Na końcu tej części podręcznika, tuż po opisach zajęć a przed kartami pracy, zamieszczono literaturę, z której można skorzystać chcąc poszerzyć swoje wiadomości [przyj. red.]).
3. Dzieci wypełniają karty pracy w grupach.
4. Po wypełnieniu wszystkich kart pracy, uczniowie dziurkują każdą kartę i wkładają do skoroszytu, tworząc w ten sposób księgę odkrywcy. Wzorując się na przykładzie przedstawionym w tym ćwiczeniu, uczniowie mogą stworzyć własne karty dla gatunków, które nie zostały uwzględnione podczas zajęć. Do tego celu służy karta pracy nr 23, dlatego rozdaj po jednym jej egzemplarzu każdemu uczniowi. Daj dzieciom trochę czasu (np. tydzień) na samodzielną obserwację wybranego gatunku ptaka i wypełnienie karty pracy nr 23. W ten sposób uczniowie w grupie mogą dodawać kolejne gatunki ptaków do swojej „grupowej” książki. Następnie omów z dziećmi, jakie gatunki udało im się zaobserwować i gdzie.



Rozwiązanie

1. **Kowalik** (*Sitta europaea*)
2. **Sóweczka** (*Glaucidium passerinum*)
3. **Bocian czarny** (*Ciconia nigra*)
4. **Dudek** (*Upupa epops*)
5. **Zimorodek** (*Alcedo atthis*)
6. **Orzeł przedni** (*Aquila chrysaetos*)



Gniazda ptaków

Temat:	Ptaki Karpat
Cel:	Poznanie niektórych gatunków ptaków, ich gniazd i siedlisk, a także zrozumienie, dlaczego ptaki budują tak różnorodne gniazda i wykorzystują tak odmienne miejsca na ich założenie. Rozwijanie umiejętności praktycznych.
Treść:	Uczniowie wypełniają kartę pracy i próbują budować ptasie gniazda.
Wiek:	9–12 lat
Materiały:	Karta pracy nr 24 (gatunki leśne), karta pracy nr 25 (gatunki łąkowe), karta pracy nr 26 (gatunki mokradłowe), karta pracy nr 27 (gatunki siedlisk ekstremalnych), naczynia lub podkładki do budowy gniazda, słoma, siano, pióra, błoto, gałązki, liście, sznurki, nici, mech, kora drzew, trociny, garnek na błoto, cerata lub podobne zabezpieczenie na ławki
Aranżacja sali:	Umożliwienie pracy z materiałem naturalnym: ławki powinny być zabezpieczone przed zabrudzeniem ceratą lub podobną osłoną.
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Przed wykonaniem zadania zdecyduj, czy uczniowie będą pracować w grupach czy indywidualnie oraz czy będą pracować z gatunkami jednego czy wszystkich siedlisk i przygotuj odpowiednią liczbę kart pracy. Rozdaj każdemu uczniowi lub grupie kartę (karty) pracy.
2. Wprowadź uczniów w temat gniazdowania ptaków.
3. Wyjaśnij dzieciom procedurę wypełniania karty pracy. Zadaniem uczniów jest w pierwszej kolejności nazwanie gatunków ptaków i uświadomienie sobie ich związku z siedliskiem – gatunki leśne, łąkowe, mokradłowe oraz gatunki siedlisk ekstremalnych. Następnie przechodzą przez labirynt, aby dowiedzieć się, gdzie dany gatunek się gnieździ (na ziemi, kamieniu, gałęzi, w dziupli drzewa itp.) i czy buduje gniazdo. Jeśli tak, dzieci dowiadują się, jak wygląda gniazdo i z jakiego materiału (liście, trawa, mech, wióry z kory drzew) ptak je buduje.
4. Poproś dzieci, aby zaprezentowały swoje spostrzeżenia. Powinny podać nazwę gatunku, miejsce jego gniazdowania, czy buduje gniazdo, z jakiego materiału i jak wygląda gniazdo.
5. Omów z dziećmi dlaczego ptaki budują gniazda. Zapytaj dzieci, czy znają gatunki ptaków, które nie budują własnych gniazd, lecz wykorzystują gniazda (nawet zajęte) innych gatunków (kukułka), porzucone gniazda (sikorka, sokół), lub które gnieźdzą się na gołej skale (sokół wędrowny) itp.
6. Poinformuj dzieci, że jedną z najważniejszych rzeczy dla ptaków podczas zakładania gniazda jest bezpieczeństwo.
7. Na koniec uczniowie próbują zbudować gniazdo z materiałów, które wcześniej przygotował dla nich nauczyciel. Gniazda mogą być następnie wystawione w klasie lub w innym odpowiednim miejscu w szkole.



Informacje dla nauczycieli

Celem gniazdowania jest zapewnienie możliwości wysiadywania jaj i wychowania potomstwa. Niektóre ptaki pozostają w swoich gniazdach nawet poza okresem lęgowym. W takim przypadku gniazdo/dziupla/skała służy jako miejsce odpoczynku lub jako schronienie w czasie złej pogody. Niektóre gatunki ptaków budują gniazda od podstaw, inne wykorzystują różne trudno dostępne miejsca i naturalne kryjówki, aby zapewnić ochronę pisklętom, np. półki skalne, szczeliny skalne, zagłębienia w ziemi, dziuple drzew itp.

Jedną z najważniejszych rzeczy dla ptaków podczas zakładania gniazda jest bezpieczeństwo. Dlatego większość gatunków buduje swoje gniazda w miejscach, które nie są łatwo dostępne. Gatunki, takie jak na przykład bocian, które są wystarczająco duże, aby obronić się przed drapieżnikami, można zobaczyć również w odstępionych miejscach. Nie podchodźmy do gniazda w okresie lęgowym,



bo w ten sposób możemy pomóc drapieżnikom w ich pustoszeniu. Zwłaszcza może to dotyczyć małych gatunków, takich jak sikorka. W przypadku ujawnienia przez nas lokalizacji gniazda, drapieżnik potrafi wykorzystać nadarzącą się okazję, szczególnie jeżeli splotyliśmy wysiadujących lub karmiących pisklęta rodziców.

(Przy okazji tych zajęć można też poruszyć temat **budek lęgowych**, tego jaki powinny mieć kształt dla różnych gatunków ptaków i jak je prawidłowo konstruować i zawieszać aby były bezpieczne dla piskląt np. żeby nie miały drążka przy wejściu, który umożliwia drapieżnikom dostanie się do środka. Innym ważnym tematem jest kwestia niepotrzebnego zabierania przez ludzi do domów czy ośrodków rehabilitacji **podlotów**, które opuściły gniazdo ale jeszcze nie potrafią dobrze latać i ciągle są karmione przez rodziców.

Warto te zajęcia przeprowadzić wiosną ponieważ w tym okresie można w Internecie znaleźć dużo transmisji na żywo z gniazd różnych gatunków ptaków. Podglądanie ptaków wspólnie z uczniami na pewno bardzo ożywi i urozmaici lekcję [przyp. red.].



Rozwiązanie

Ptaki siedlisk leśnych

- **Bogatka** (*Parus major*) – gniazduje w dziuplach drzew, starych gniazdach srok i wiewiórek, w bliskim sąsiedztwie człowieka, w wykonanych przez niego budkach dla ptaków, a nawet w rurach ogrodzeniowych itp.
- **Kowalik** (*Sitta europaea*) – gniazduje w dziuplach starych drzew, wyściela dziuplę wiórami z kory, jeśli dziupla jest zbyt duża, zamurowuje otwór błotem.
- **Śpiewak** (*Turdus philomelos*) – buduje półkuliste gniazdo z traw na drzewach i krzewach, wewnątrz jest ono utwardzone, jakby „otynkowane” warstwą gliny.
- **Bocian czarny** (*Ciconia nigra*) – buduje duże gniazdo z gałęzi drzew i gałązek na skałach lub na wysokich drzewach.

Ptaki siedlisk łąkowych

- **Potrzeszcz** (*Emberiza calandra*) – buduje gniazdo na ziemi z trawy i korzeni.
- **Gąsior** (*Lanius collurio*) – buduje gniazdo z trawy, mchu i piór (niezbyt staranna konstrukcja) w ciernistych krzewach.
- **Derkacz** (*Crex crex*) – buduje małe gniazdo na ziemi z materiału roślinnego, nad nim trawa tworzy rodzaj „dachu”.
- **Pliszka żółta** (*Motacilla flava*) – buduje kuliste gniazdo z trawy wśród roślin na ziemi.

Ptaki siedlisk mokradłowych

- **Czajka** (*Vanellus vanellus*) – gniazduje w płytkim dołku na ziemi, wyściela go suchym materiałem roślinnym.
- **Perkoz** (*Tachybaptus ruficollis*) – buduje gniazdo z materiału roślinnego na powierzchni wody, zwykle przyczepia je do roślin wodnych.
- **Zimorodek** (*Alcedo atthis*) – gniazduje w wykopanych norkach na stromych, gliniastych brzegach rzek, buduje metrowe tunele prowadzące do komory gniazdowej, gdzie młode wychowują się na stosie rybich ości.
- **Kaczka** (*Anas platyrhynchos*) – gniazdo buduje z roślin na ziemi w pobliżu wody lub w wodzie, także w dziuplach drzew, wyścielając je puchem.

Ptaki siedlisk ekstremalnych

- **Nagórnik** (*Monticola saxatilis*) – buduje kuliste gniazdo z trawy w skalnych niszach.
- **Płochacz halny** (*Prunella collaris*) – buduje gniazdo z trawy w szczelinach skalnych.
- **Orzeł przedni** (*Aquila chrysaetos*) – buduje duże gniazdo z gałęzi na szerokich półkach skalnych lub na drzewach, wyściela je miękkimi zielonymi liśćmi i sierścią zwierząt.
- **Sokół wędrowny** (*Falco peregrinus*) – gniazduje na półkach skalnych, nie buduje własnego gniazda, lecz zajmuje te pozostawione przez inne ptaki, lub po prostu korzysta z półki na krawędzi ściany skalnej.



Czy rozpoznasz tego ptaka w locie?

Temat:	Ptaki Karpat – różnorodność gatunkowa
Cel:	Utrwalenie wiedzy na temat cech wyróżniających poszczególne gatunki ptaków drapieżnych oraz nauka rozróżniania ich w locie na podstawie sylwetki.
Treść:	Dzieci rozpoznają lecącego drapieżnego ptaka na podstawie jego sylwetki.
Wiek:	9–15 lat
Materiały:	Karta pracy nr 28
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Przygotuj po jednym egzemplarzu karty pracy nr 28 dla każdej pary uczniów.
2. Wspólnie z uczniami zapoznaj się z różnymi gatunkami ptaków drapieżnych żyjących w Karpatach – **orłem przednim** (*Aquila chrysaetos*), **sokołem wędrownym** (*Falco peregrinus*), **myszołowem** (*Buteo buteo*) i **jastrzębiem** (*Accipiter gentilis*).
3. Zadaniem dzieci jest przyporządkowanie każdemu ptakowi drapieżnemu właściwej nazwy zgodnej z jego sylwetką. Nazwy znajdują się w dolnej części karty pracy.
4. Sprawdź wyniki razem z dziećmi. Na podstawie tych wyników podsumuj cechy, które pomagają nam rozróżnić sylwetki czterech przedstawicieli ptaków drapieżnych w locie.



Rozwiązanie

Karta pracy nr 29



Ćwiczenie uzupełniające

W celu wykonania tego ćwiczenia należy zabrać dzieci na spacer i spróbować zastosować zdobytą wiedzę w praktyce. Trzeba jednak pamiętać, że sokół wędrowny i orzeł przedni są w polskich Karpatach bardzo rzadkie. Aby odpowiednio przygotować się do takiego spaceru warto najpierw samemu sprawdzić jakie ptaki drapieżne występują w okolicy i gdzie je najlepiej obserwować. Następnie dobrze jest znaleźć sylwetki wybranych gatunków i pokazać je dzieciom przed lub w trakcie wycieczki. Tego typu lekcja terenowa wymaga też posiadania odpowiedniej liczby lornetek. Praktyczną opcją byłoby znalezienie **ornitologa**, który mógłby poprowadzić dla naszych uczniów spacer ornitologiczny. Zajęcia takie znajdują się zwykle w ofercie parków narodowych i krajobrazowych, a często również nadleśnictw [przyj. red.].



Ozdoba w formie ruchomego ptaka



Temat:	Ptaki Karpat – migracje ptaków
Cel:	Zainteresowanie uczniów tematyką migracji ptaków, rozwijanie podstawowych umiejętności technicznych.
Treść:	Korzystając z karty pracy, uczniowie tworzą ruchomą ozdobę w formie ptaka
Wiek:	7–11 lat
Materiały:	Karta pracy nr 30 skopiowana na grubym papierze, nożyczki, kredki, cienkie drewniane patyczki, żyłka nylonowa, klej, taśma klejąca
Aranżacja sali:	Umożliwiająca pracę
Przedmiot:	Przyroda, biologia, technika



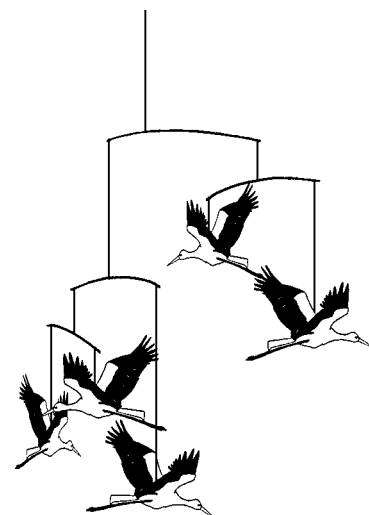
Wprowadzenie

Wisząca ozdoba to rodzaj rzeźby kinetycznej skonstruowanej tak, aby wykorzystać zasadę równowagi. Składa się ona z szeregu drążków, z których zwisają obciążone przedmioty lub kolejne drążki. Przedmioty zawieszane na drążkach równoważą się wzajemnie, tak że drążki pozostają mniej więcej w poziomie.



Instrukcja postępowania

1. Doskonałym wprowadzeniem do tematu jest film Jacques'a Perrina *Makrokosmos – Podniebny taniec* (Francja, 2001 r., 98 minut). Jeśli nie ma czasu na jego wyświetlenie, nauczyciel może przygotować, jako motywację, tylko tę część filmu, którą uzna za najlepiej pasującą do tematu zajęć.
2. Po projekcji filmu omów z uczniami temat. Porozmawiaj z nimi o istniejących od milionów lat szlakach migracyjnych ptaków wędrownych. Omów przyczyny migracji ptaków, czas, jaki potrzebują na pokonanie drogi z miejsca gniazdowania do miejsca zimowania, sposób orientowania się w terenie itp. (W Internecie można znaleźć trasy przelotów osobników różnych gatunków ptaków z założonymi nadajnikami GPS, a czasem nawet śledzić ich migracje w czasie rzeczywistym [przypr. red.]).
3. Rozdaj uczniom karty pracy nr 30 skopiowane na grubym papierze.
4. Najpierw uczniowie kolorują ptaki. Następnie wycinają i sklejają poszczególne części.
5. Z patyczków i nici tworzą konstrukcję podobną do tej z ilustracji obok. Liczba bocianów może być różna, wszystko zależy od odwagi i cierpliwości uczniów.
6. Następnie uczniowie przymocowują ptaki do konstrukcji tak, aby wisały pod różnymi kątami i na różnej wysokości, nie wszystkie w jednej linii.
7. Taką papierową ruchomą dekorację można powiesić w dowolnie wybranym przez dzieci miejscu.



Informacje dla nauczycieli

Warto uczniów zachęcić do poszerzania wiadomości na temat ptaków, może ktoś w przyszłości zostanie **ornitologiem**? Niektóre parki narodowe i krajobrazowe oraz organizacje pozarządowe organizują szkolenia i obozy ornitologiczne, trzeba tylko trochę poszukać ich w Internecie. Można wziąć udział np. w **Akcji Carpatica** <https://www.carpatica.org/akcja/lokalizacja>, dostęp 06.06.2022 r. Albo zostać **obrączkarzem** ptaków. Oczywiście po ukończeniu odpowiedniego kursu i zdaniu egzaminu.



Upředzenia, przesady i wężę

Temat:	Gady Karpat
Cel:	Uświadomienie absurdalności upředzeń wobec wężę.
Treść:	Dzieci wypełniają i oceniają kwestionariusz, starają się uzasadnić, dlaczego nie zgadzają się z upředzeniami i przesadami.
Wiek:	11–15 lat
Materiały:	Karty pracy nr 31–33
Aranżacja sali	Brak specjalnych wymogów
Tematy:	Biologia, matematyka



Instrukcja postępowania

1. Dla każdego dziecka przygotuj po dwa egzemplarze karty pracy nr 31. Przygotuj taką ilość egzemplarzy kart pracy nr 32 i 33, na jaką liczbę grup będą podzielone dzieci.
2. Jako wprowadzenie do ćwiczenia, porozmawiaj z dziećmi o ich stosunku do wężę. Na przykładach omów pojęcia: upředzenie (zinternalizowana opinia bez racjonalnego uzasadnienia, szybkie wnioskowanie na podstawie błędnych lub niepełnych informacji, co prowadzi do określonego – negatywnego – nastawienia) i przesąd (opinia niezwyfikowana). Rozdaj każdemu dziecku po dwa egzemplarze ankiety z karty pracy nr 31. Zadaniem dzieci jest przeprowadzenie w domu ankiety z dwoma członkami rodziny (powyżej 15 roku życia) i przyniesienie tak wypełnionej ankiety na następne zajęcia. Poinformuj dzieci, że przy każdym pytaniu można zakreślić tylko jedną odpowiedź.
3. Na następnych zajęciach oceńcie wspólnie wypełnione ankiety. Zapisz na tablicy pytania z ankiety. Dzieci, jedno po drugim, przedstawiają wyniki ankiety przeprowadzonej w domu. Wspólnie zanotujcie odpowiedzi na tablicy przy każdym pytaniu lub wyborze odpowiedzi. Policz odpowiedzi i oceń wyniki. Jeśli to możliwe, podaj dane w formie graficznej.
4. Omów wyniki wspólnie z uczniami. Następnie podziel dzieci na 5 grup i każdej daj jeden egzemplarz karty pracy nr 32.
5. Zadaniem uczniów jest obalenie każdego z przesądów poprzez napisanie logicznych argumentów przeciwko nim. Jako pomoc mogą wykorzystać fakty z karty pracy nr 33.
6. Wspólnie sprawdźcie wyniki. Na koniec zachęć dzieci, aby wykorzystując zdobyte informacje spróbowali zmienić nastawienia swoich rodzin do wężę, jeśli wyniki ankiety wykazały, że ich nastawienie jest negatywne.



Rozwiązanie

Wężę mają oślizgłe ciało.

Fałsz. Wężę nie mają oślizgłych ciał. Powierzchnia ich ciała jest sucha. Ich skóra zawiera bardzo mało gruczołów. Skóra wężę nie pełni funkcji oddechowej, a zatem jej powierzchnia nie musi być wilgotna, jak to ma miejsce u płazów.

Wężę hipnotyzują swoją ofiarę wzrokiem.

Fałsz. Wężę nie potrafią hipnotyzować oczami. Wąż wydaje się mieć nieruchome spojrzenie ponieważ nie ma ruchomych powiek i nie może mrugać.

Wężę piją mleko krów bezpośrednio z ich wymion.

Fałsz. Wężę nie potrafią ssać mleka z wymion. Żywią się zwierzętami, a mleko nie jest naturalnym składnikiem ich pożywienia. Znaczna liczba wężę żywi się gryzoniami, a w stajniach żyje wiele myszy i szczurów. To jest prawdziwa przyczyna częstej obecności wężę w miejscach, gdzie są krowy.

Wężę są niebezpieczne i jadowite.

Fałsz. Tylko niektóre wężę są jadowite. Spośród karpaccich wężę jadowite są tylko żmije.



Rozdrażniony wąż ściga ludzi.

Fałsz. Żmija atakuje tylko wtedy, gdy zostanie zaskoczona i nie ma możliwości ucieczki. Jest płochliwa. W razie niebezpieczeństwa szybko ucieka do kryjówki.

Niektóre węże potrafią tańczyć do dźwięku fletu.

Fałsz. Węże nie słyszą dźwięku fletu. Słyszą tylko bardzo niewielki zakres dźwięków, są praktycznie głuche. Niektórzy artyści ze Wschodu wykonują taniec z wężami, jednak zwierzę nie reaguje na dźwięk. Wąż instynktownie podąża za ruchem fletu, zakładając, że może stanowić zagrożenie.

Wąż może się odmłodzić.

Fałsz. Wąż nie może się odmłodzić. Przesąd ten powstał ponieważ zewnętrzna warstwa skóry węża nie rośnie razem z jego ciałem więc wąż rosnąc linieje. Poprzez linienie wąż się jednak nie odmładza. Zrzuca tylko wylinkę czyli starą „za ciasną”, zewnętrzną zrogowaciałą warstwę naskórka i wymienia ją na nową.

Wąż jest zwierzęciem satanistycznym i może wpływać na nasze zachowanie.

Fałsz. Węże są zwierzętami jak wiele innych i odgrywają bardzo ważną rolę w przyrodzie. Przyczyniają się do regulacji liczebności populacji gryzoni. Wąż jest często kojarzony z diabłem głównie dlatego, że w Biblii to właśnie wąż zachęca Ewę do zjedzenia jabłka. Również w wielu mitach i podaniach ludowych węże są przedstawione w negatywnym świetle.



Informacje dla nauczycieli

Lęk w ludziach budzi zwykle to co nie jest im dobrze znane. **Warto nauczyć uczniów rozpoznawania polskich gatunków węży** i podkreślić ich ważną rolę w przyrodzie. Cenne byłoby zorganizowanie lekcji pokazowej z udziałem specjalisty i żywych węży aby uczniowie w bezpiecznym otoczeniu mieli okazję oswoić się z tymi gadami. Innym dobrym pomysłem jest zorganizowanie kursu pierwszej pomocy, ze szczególnym uwzględnieniem różnego rodzaju użądleń, ugryzień i ukąszeń (np. przez żmiję zygzakowatą) oraz innych urazów, których możemy doznać w terenie (np. oparzenia barszczem Sosnowskiego). Ciekawą opcją są też warsztaty pt. **Znalazłem dzikie zwierzę co robić?**

Spośród występujących w Polsce węży, gniewosz plamisty, zaskroniec rybołów oraz skrajnie rzadki, wąż Eskulapa są objęte ochroną ścisłą. Zaskroniec zwyczajny oraz żmija zygzakowata podlegają ochronie częściowej [przyp. red.].



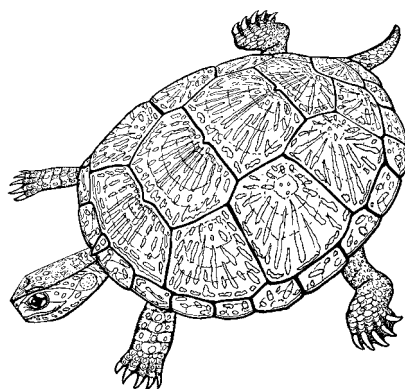
Papierowy żółw

Temat:	Gady Karpat – siedliska wodne i mokradłowe
Cel:	Poszerzenie wiedzy o żółwiu błotnym, gatunku o znaczeniu europejskim.
Treść:	Dyskusja oraz wykonanie papierowych żółwi w celu zapoznania uczniów z europejskim żółwiem błotnym. Zaangażowanie w zajęcia dodatkowo przyczyni się do ukształtowania pozytywnej postawy wobec tego gatunku.
Wiek:	7–12 lat
Materiały:	Karta pracy nr 34, nożyczki, klej i kredki, kolorowy obrazek lub zdjęcie żółwia błotnego jako model
Aranżacja sali:	Normalna, z ławkami
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia, plastyka



Instrukcja postępowania

1. Przygotuj kolorowy obrazek lub zdjęcie żółwia błotnego oraz kartę pracy nr 34 dla każdego ucznia, skopiowaną na grubą kartkę papieru.
2. Aby zachęcić uczniów do aktywnego uczestnictwa, zapytaj ich, czy ktoś z nich trzyma w domu żółwia. Stopniowo skieruj rozmowę na temat żółwia błotnego.
3. Rozdaj uczniom karty pracy. Poproś, aby pokolorowali żółwia zgodnie z modelem. Następnie poproś ich o wycięcie wszystkich części: skorupy, głowy, ogona, dwóch przednich nóg i dwóch tylnych nóg (w sumie 7 części). Każdy uczeń wykonuje z nich swojego papierowego żółwia zgodnie z instrukcjami przekazanymi przez nauczyciela. W przypadku pracy z młodszymi uczniami zalecamy, aby nauczyciel wykonał własnego żółwia razem z klasą.



Skorupa: Nałóż klej na obrysowane linią przerywaną wypustki (wystające ze skorupy) i przyklej je od dołu do przylegających do nich wyciętych krawędzi danego fragmentu skorupy. W ten sposób skorupa staje się wielowymiarowa.

Głowa: Nałóż klej na obrysowane linią przerywaną wypustki (wystające z przodu i po bokach głowy) i przyklej je od dołu do przylegających do nich wyciętych krawędzi danego fragmentu głowy. Za pomocą obrysowanej linią przerywaną wypustki na szyi przyklej głowę do skorupy od dołu, około 2 cm od jej krawędzi (zwróć uwagę aby przykleić głowę z odpowiedniej strony skorupy, patrz rysunek).

Ogon: Nadaj ogonowi odpowiedni kształt tak, aby był nieco wielowymiarowy i przyklej go do skorupy (ok. 2 cm od jej krawędzi) od dołu, wykorzystując obrysowaną linią przerywaną wypustkę u jego nasady.

Nogi: Nadaj kształt przednim i tylnym nogom, aby stały się wielowymiarowe i przyklej je do wnętrza skorupy (ok. 2 cm od jej krawędzi) za pomocą obrysowanych linią przerywaną wypustek. Upewnij się, że są przyklejone z odpowiedniej strony. Użyj obrazka jako pomocy.

4. Na koniec uczniowie wykorzystują model do rozmowy na temat budowy ciała żółwia błotnego, jego trybu życia, potencjalnych zagrożeń itp.



Informacje dla nauczycieli

Żółw błotny (*Emys orbicularis*) - jest gatunkiem rodzimym dla krajów karpaccich. Żyje głównie na nizinach, ale można go znaleźć również na wysokości do 700 m n.p.m. Dlatego żółwia tego można uznać za gatunek występujący w Karpatach.

Żyje w jeziorach, starorzeczach i na bagnach. W ciągu dnia lubi wygrzewać się na zwałonych pniach drzew wystających z wody lub na kamieniach przy brzegu. Jest drapieżnikiem, na lądzie żywi się chrząszczami, dżdżownicami i innymi bezkręgowcami, a w wodzie mięczakami, owadami, żabami i chorymi lub rannymi rybami.

Posiada ubarwienie ciała od ciemnobrązowego do czarnego. Kończyny, głowa, szyja i ogon są często pokryte żółtymi plamkami chociaż u samców głowa i szyja jest zwykle bez plamek. Tęczówka oka u dojrzałych samców jest brązowa lub czerwonoruda, u samic i niedojrzałych samców – żółtawa [przyp. red.]. Samica jest również większa (długość skorupy 16–25 cm) od samca (13–18 cm).

W warunkach panujących w krajach karpaccich żółw błotny zimuje od października/listopada do kwietnia, a gody trwają od maja do czerwca. W lipcu samica żółwia składa 2–8 (20) jaj w piaszczystej ziemi.

Gatunek ten jest zagrożony m.in z powodu niszczenia jego siedlisk. Żółw błotny jest objęty dyrektywą siedliskową i krytycznie zagrożony w wielu krajach. (Niebezpieczne dla żółwia błotnego są też introdukcje obcych gatunków żółwi, które mogą być rezerwuarem groźnych chorób i pasożytów oraz konkurować z nim o zasoby. W Polsce żółw błotny jest gatunkiem objętym ochroną ścisłą i wymagającym ochrony czynnej.

W naszym kraju żółw błotny nie jest notowany na terenie Karpat. Na stronie <https://natura2000.gdos.gov.pl/wytyczne-i-poradniki>, dostęp 06.06.2006 r. można znaleźć szczegółowe informacje na temat wielu gatunków objętych dyrektywą siedliskową, w tym ich zasięgi występowania w Polsce [przyp. red.]).



Cykl rozwojowy żab

Temat:	Płazy Karpat
Cel:	Utrwalenie wiedzy na temat cyklu rozwojowego żab.
Treść:	Dzieci szeregują obrazki tak aby powstał cykl rozwojowy żaby i przyporządkowują do kolejnych etapów cyklu odpowiednie opisy.
Wiek:	10–12 lat
Materiały:	Karta pracy nr 35, długopis
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Biologia



Instrukcja postępowania

1. Dzieci pracują w grupach. Przygotuj po jednym egzemplarzu karty pracy nr 35 i potnij je na pojedyncze karteczki. Jeśli to możliwe, zalaminuj je. Takie karteczki są bardziej trwałe i mogą być dalej wykorzystywane jako pomoc dydaktyczna.
2. Każda grupa uczniów otrzymuje pomieszany zestaw karteczek.
3. Zadaniem dzieci jest posegregowanie karteczek, ułożenie ich w kolejności zgodnej z etapami rozwoju i przyporządkowanie do każdej z karteczek właściwego opisu.
4. Omówcie wspólnie prawidłowy wynik i przeanalizujcie cykl rozwojowy żab. Podczas podsumowania należy podkreślić kilka ważnych kwestii patrz *Informacje dla nauczycieli*.



Informacje dla nauczycieli

Płazy są kręgowcami dwuśrodowiskowymi wodno-ładowymi. Wszystkie gatunki występujące w Karpatach potrzebują wody do rozmnażania, ale do przetrwania potrzebują także środowiska lądowego. W związku z tym są one bardziej narażone na różne niebezpieczeństwa. Obecnie płazy są najbardziej zagrożoną gromadą kręgowców na świecie. (W Polsce występuje 19 gatunków płazów. Obok ujętych w podręczniku spotykamy jeszcze: **ropuchę paskówkę** *Epidalea calamita* syn. *Bufo calamita* oraz wyróżnioną jako osobny gatunek w 2012 r. **rzekotkę wschodnią** *Hyla orientalis*. Do 2012 r. rzekotka wschodnia była uznawana za podgatunek rzekotki drzewnej. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt*, Dz.U. 2016 poz. 2183, **wszystkie gatunki płazów, oprócz rzekotki wschodniej, są objęte ochroną gatunkową**. Ochrona ścisła dotyczy: kumaka górskiego i kumaka nizinnego, ropuchy zielonej i ropuchy paskówki, rzekotki drzewnej, grzebiuszki ziemnej, żaby moczarowej i żaby dalmatyńskiej, traszki karpackiej i traszki grzebieniastej. Pozostałe 8 gatunków, które znajdują się w rozporządzeniu, obejmuje ochrona częściowa [przyj. red.]).



Rozwiązanie

Patrz karta pracy nr 35.



Ćwiczenia uzupełniające

To ćwiczenie można połączyć z następnym o nazwie *Czyje są te jaja?* lub z *kołami identyfikacji płazów* (s. 238, 240, 315–316 i 331–332). W przypadku młodszych dzieci można wykorzystać ćwiczenie *Metamorfoza płazów* (s. 228).



Czyje są te jaja?



Temat:	Płazy Karpat
Cel:	Nauka rozpoznawania płazów na podstawie złożonych jaj, rozwijanie umiejętności obserwacji.
Treść:	Na karcie pracy dzieci szukają dróg prowadzących od jaj do właściwego płaza.
Wiek:	8–11 lat
Materiały:	Karta pracy nr 36, kredki
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Zapytaj dzieci, gdzie żaby i traszki składają jaja. Następnie zapytaj je, czy widziały już może ich jaja podczas spacerów.
2. Rozdaj uczniom karty pracy nr 36.
3. Zadaniem dzieci jest sprawdzenie, które jaja należą do poszczególnych płazów. Kredkami zaznaczają trasy pomiędzy jajami a płazami.
4. Podsumujcie wspólnie wyniki i porozmawiajcie o różnych gatunkach i sposobach składania jaj.



Ćwiczenia uzupełniające

To ćwiczenie może być połączone z ćwiczeniem dotyczącym cyklu rozwojowego żab (s. 226). Można również wykorzystać ćwiczenie *Koło identyfikacji płazów* (s. 238, 240, 315–316 i 331–332).



Metamorfoza płazów

Temat:	Płazy Karpat
Cel:	Zapoznanie się z podstawowymi etapami rozwoju płazów.
Treść:	Dzieci mają za zadanie prawidłowo posegregować i umieścić w kole karty, które przedstawiają poszczególne etapy cyklu rozwojowego żab i traszek.
Wiek:	8–10 lat
Materiały:	Karty pracy nr 37–39
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Dzieci pracują w grupach, dlatego przygotuj dla każdej grupy po jednym egzemplarzu kart pracy nr 38 i 39 oraz po dwa egzemplarze karty pracy nr 37. Wytnij kółka z kart pracy. Następnie wytnij karty pracy nr 38 i 39 w miejscach oznaczonych linią przerywaną, tak aby powstały karteczki przedstawiające stadia rozwojowe płazów.
2. Każda grupa uczniów otrzymuje 2 kółka z karty pracy nr 37 oraz zestaw wymieszanych karteczek przedstawiających stadia rozwojowe żab i traszek.
3. Zadaniem dzieci jest posegregowanie kartek według grup płazów (żab i traszek) i ułożenie ich w kółkach, tak aby pokazać prawidłową kolejność etapów metamorfozy żab i traszek.
4. Wspólnie z dziećmi sprawdźcie wynik i omówcie różnice w rozwoju traszek i żab.



Rozwiązanie

Patrz karty pracy nr 38 i 39.

Żaba: 1. jaja w kłębach, 2. kijanka z zewnętrznymi skrzelami i bez kończyn, 3. kijanka z wewnętrznymi skrzelami i tylnymi kończynami oraz ogonem = wygląda jak dorosły osobnik, ale ma ogon, zaczyna oddychać płucami, 5. dorosły osobnik – żaba bez ogona (oddycha płucami).

Traszka: 1. jaja składane pojedynczo, 2. larwa ze skrzelami zewnętrznymi i bez kończyn, 3. larwa ze skrzelami zewnętrznymi i z przednimi kończynami, 4. larwa ze skrzelami zewnętrznymi oraz przednimi i tylnymi kończynami, 5. osobnik dorosły (oddycha płucami).



Kształty „widziane” zmysłem dotyku



Temat:	Ryby Karpat
Cel:	Utrwalenie wiedzy na temat niektórych typowych cech wybranych gatunków ryb. Rozwijanie zmysłu dotyku i umiejętności obserwacji.
Treść:	Wykorzystując zmysł dotyku, dzieci opisują kształt płetw wybranych gatunków ryb.
Wiek:	8–15 lat
Materiały:	Karty pracy nr 40–43, cienka tektura, flamastry, nożyczki, chusta lub szal do zastonięcia oczu, długopis
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Skopiuj obrys każdej ryby w formacie A4 lub przerysuj je do tego rozmiaru. Przygotuj wymaganą liczbę kopii (dzieci pracują w grupach dwuosobowych). Przyklej obrysy ryb na cienkim kawałku tektury, a następnie wytnij kształty ryb. Na każdym wyciętym obrysie napisz nazwę ryby.
2. Przed przystąpieniem do pracy zapoznaj dzieci ze wszystkimi gatunkami ryb, z którymi będą pracować (nie musisz wykorzystywać wszystkich zaproponowanych). Wykorzystaj zdjęcia z książek lub Internetu. Upewnij się, że dzieci rozumieją podstawową anatomię ryby (która płetwa jest piersiowa, a która brzuszna itd.).
3. Podziel dzieci na grupy dwuosobowe. Jeden z uczniów zasłania oczy chustą lub szalem. Drugi uczeń otrzymuje kartę pracy nr 43 i przygotowuje długopis do robienia notatek.
4. Ryby oznaczone numerami 1–5 mają bardziej krępą budowę ciała i wolą wolniej płynące lub stojące wody. Te oznaczone numerami 6–10 mają wydłużone ciała i preferują szybciej płynące wody. Każda grupa otrzymuje gatunki tylko z jednej grupy. Nie należy ich mieszać, ponieważ celem jest nauczenie się rozróżniania gatunków o podobnym kształcie ciała.
5. Uczeń „zapisuje” na karcie pracy nr 43 (najlepiej w kolumnie) nazwy wszystkich gatunków, które otrzyma od nauczyciela. Podaje uczniowi z zasłoniętymi oczami ryby, jedną po drugiej, za każdym razem wypowiadając nazwę danej ryby. Uczeń z zasłoniętymi oczami próbuje wyczuć kształt płetw dotykiem. Aby lepiej poznać cechy, może porównać modele ryb, dotykając więcej niż jedną na raz. Stara się zidentyfikować cechy płetw, które pomogą mu odróżnić dany gatunek od innych. Następnie opisuje te cechy drugiemu uczniowi z pary, który zapisuje je w tabeli. To samo powtarzają z kolejnymi otrzymanymi gatunkami. Na koniec uczeń zapisujący notatki miesza ryby, a uczeń z zasłoniętymi oczami próbuje je nazwać przypominając sobie cechy rozpoznane przez dotyk.
6. W drugiej części uczniowie zamieniają się rolami. Jeśli najpierw pracowali z rybami z wód stojących 1–5, to teraz kontynuują pracę z rybami z szybko płynących strumieni. W ten sposób każda para uczniów zapoznaje się ze wszystkimi rybami z karty pracy i utrwala swoją wiedzę na temat cech wyróżniających ryby.



Rozwiązanie

Patrz karty pracy.



Czy potrafisz prawidłowo złożyć rybę?

Temat:	Ryby Karpat
Cel:	Zapamiętanie charakterystycznego kształtu wybranych gatunków ryb.
Treść:	Dzieci układają puzzle z poszczególnymi gatunkami ryb.
Wiek:	9–15 lat
Materiały:	Karty pracy 44–46, nożyczki
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Biologia



Instrukcja postępowania

1. Przygotuj odpowiednią liczbę egzemplarzy kart pracy w zależności od liczby grup dzieci, z którymi zamierzasz pracować. Wytnij części ryb.
2. Dzieci otrzymują części ryb zmieszane razem. Następnie starają się znaleźć odpowiednią głowę, a także ogon i płetwy dla każdej ryby.
3. Po sprawdzeniu wykonanych prac omów z dziećmi, w jaki sposób ciała poszczególnych ryb dostosowują się do warunków życia w ich środowisku (ułożenie pyska, zębów, kształt ciała i płetw itp.).



Rozwiązanie

Patrz karty pracy.



Nadmierne połowy



Temat:	Ryby, zagrożona bioróżnorodność
Cel:	Uświadomienie wpływu nadmiernych połowów na populacje ryb.
Treść:	Dzieci biorą udział w symulowanych połowach i porównują różnice między małymi i dużymi łowiskami.
Wiek:	8–15 lat
Materiały:	Tektura, farby, pędzle, nożyczki, klej, sznurek, pięć kijków o długości 1–1,5 m, jeden kijek o długości 2 m, magnesy, żelazne haczyki (lub inne magnetyczne przedmioty), kolorowa wstążka
Aranżacja sali:	Należy przygotować wystarczającą ilość miejsca dla symulowanego zbiornika wodnego i wędkarzy. Zajęcia mogą odbywać się również na świeżym powietrzu.
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

Przygotowanie pomocy, które będą używane podczas ćwiczenia

I) Ryby (dzieci mogą pomóc w ich przygotowaniu)

1. Narysuj na kartonie ryby (mogą mieć różne kształty):
 - 20 małych ryb, długość do 12 cm,
 - 40 dużych ryb, długość do 20–22 cm.
2. Wytnij ryby.
3. Przyklej do każdej ryby magnes odpowiedniej wielkości.
4. Wybierz 10 sztuk i napisz „Ryby chronione” na jednej stronie każdej z nich.

II) Wędki

5. Przymocuj odpowiednio długi sznurek do pięciu kijków o długości 1–1,5 m. Do końca sznurka przywiąż żelazny haczyk lub inny rodzaj żelaznego ciężarka (można też użyć płytki magnetycznej lub dużego magnesu). Upewnij się, że siła przyciągania pomiędzy magnesami na rybach a żelaznym elementem na wędce jest wystarczająca.
6. Do kijka o długości 2 m przywiąż kilka odpowiednio długich kawałków sznurka. Kawałki te powinny być równej długości i oddalone od siebie o 10 cm. Do każdego ze sznurków przymocuj żelazny haczyk.

Realizacja ćwiczenia

1. Wyznacz w sali wystarczająco duży obszar reprezentujący „zbiornik wodny”. Oznacz jego brzegi taśmą.
2. Umieść ryby w „zbiorniku wodnym” stroną z magnesem skierowaną do góry. Rozmieść je w różnych odległościach od brzegu.
3. Wybierz dziecko, które będzie pilnowało czasu i drugie, które będzie notowało.
4. Daj pierwszemu wędkarzowi prostą wędkę. Jego/jej zadaniem będzie złowienie ryby stojąc na „brzegu zbiornika”. Czas przeznaczony na łowienie ryb to 1 minuta.
5. Po upływie 1 minuty policz złowione ryby. Wybrane dziecko zapisuje liczbę na tablicy (lub na dużym arkuszu papieru, jeśli ćwiczenie odbywa się na świeżym powietrzu). Oprócz całkowitej liczby złowionych ryb należy także zanotować liczbę dużych, małych i chronionych ryb, które zostały złowione przez dziecko. Wyjaśnij dzieciom, że dobry wędkarz, jeśli zauważy, że złowił chronioną lub zbyt młodą rybę, wypuszcza ją z powrotem do wody. Tak samo wypuszcza ryby, które np. uważa za niesmaczne lub których nie chce zatrzymać.

6. Wrzucić złowione ryby z powrotem do „wody” i powtórzyć ćwiczenie. Zwiększ liczbę wędkarzy najpierw do dwóch, potem do trzech, a na końcu do pięciu. Czas przeznaczony na łowienie ryb wynosi zawsze 1 minutę. Należy zapisać liczbę ryb po każdej rundzie. Porównajcie z uczniami, jak liczba ryb złowionych w tym samym czasie rośnie wraz z liczbą wędkarzy.
7. Następnie powtórzcie ćwiczenie z wielką łodzią rybacką, którą będzie reprezentowało dziecko ochotnik trzymające długą wędkę z kilkoma haczykami. Przechodzi ono przez „zbiornik wodny” i ciągnie za sobą wędkę z haczykami. Kiedy cała zapełni się rybami, zdejmuje je i kontynuuje „łowienie” do końca jednonominutowego limitu.
8. Porównaj liczbę złowionych w ten sposób ryb z poprzednimi danymi. Porozmawiaj z dziećmi o wielkich łodziach rybackich, które są używane do połowu ogromnych ilości ryb. Ponadto na haczyki i w sieci łapie się mnóstwo ryb, które nie są interesujące dla rybaków. Wśród nich można znaleźć również ryby chronione i młode. Ponieważ jest to masowy połów, wiele ryb ginie zanim zdąży się je wypuścić z powrotem do wody. To ćwiczenie pomaga uczniom zrozumieć, że metody połowu mają bezpośredni wpływ na przetrwanie wielu gatunków ryb.
9. Ze starszymi dziećmi można przeprowadzić dyskusję o tym, że są na świecie miejsca, gdzie wielkie korporacje rybackie oczyściły wody z ryb do tego stopnia, że lokalni rybacy stracili źródło utrzymania. (Warto z uczniami przedyskutować również kwestię tego jakie ryby, skąd pochodzące i w jaki sposób łowione, możemy kupować jako świadomi konsumenci, a jakich powinniśmy unikać gdyż są zagrożone nadmiernymi połowami lub sposób ich łowienia zagraża innym gatunkom wodnym. Informacje na ten temat można znaleźć m.in. na stronie: <https://ryby.wwf.pl/>, dostęp 06.06.2022 r. [przypr. red.]).



Do jakiej ryby należy ta sylwetka?



Temat:	Ryby Karpat
Cel:	Utrwalenie wiedzy na temat cech rozpoznawczych (kształtu ciała i płetw) wybranych gatunków ryb.
Treść:	Dzieci przyporządkowują nazwy gatunków ryb do ich sylwetek.
Wiek:	10–15 lat
Materiały:	Karty pracy nr 47 i 48, nożyczki
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Biologia



Instrukcja postępowania

1. Przygotuj po jednym egzemplarzu karty pracy dla każdej grupy dzieci biorących udział w tym ćwiczeniu. Potnij kartę pracy na karteczki.
2. Każda grupa dzieci otrzymuje mieszany zestaw karteczek z nazwami i sylwetkami.
3. Zadaniem grup jest przyporządkowanie właściwych nazw gatunków do ich sylwetek.
4. Sprawdźcie wspólnie wyniki, przy okazji omawiając i sprawdzając podstawowe fakty dotyczące poszczególnych gatunków.



Rozwiązanie

Zobacz karty pracy.



Eksperymenty z mrówkami

Temat:	Bezkęgowce Karpat
Cel:	Rozwijanie umiejętności obserwacji i pracy zespołowej, wzbudzanie zainteresowania życiem owadów społecznych.
Treść:	Uczniowie pracują z kartą pracy w grupach.
Wiek:	8–14 lat
Materiały:	Każda grupa otrzymuje: kartę pracy nr 49, taśmę mierniczą, stoper, kawałek słodkiego owocu, różne aromatyczne zioła (patrz przykłady w informacjach dla nauczycieli), niewielką ilość mąki, płatek kwiatu.
Aranżacja sali:	Zajęcia należy przeprowadzić w terenie
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Podziel uczniów na 4–5 grup po 4–6 dzieci. Każda grupa otrzymuje kartę pracy i długopis do robienia notatek.
2. Dzieci wykonują zadania z karty pracy. Pozwól im pracować przez co najmniej 20 minut.
3. Po zakończeniu pracy indywidualnej podsumuj wspólnie z dziećmi wyniki obserwacji. Wyjaśnij im, dlaczego mrówki unikają kontaktu z niektórymi ziołami i przyprawami oraz jakie jest praktyczne zastosowanie tej informacji w naszym życiu.
4. Uwagi: Eksperymenty najlepiej przeprowadzić z udziałem **mrówki rudnicy** (*Formica rufa*), której mrowiska (czasem ponad metrowej wysokości) można spotkać w lasach. Uczniów należy poinformować, że rudnica to stosunkowo duża (robotnice mają długość do 9 mm) mrówka, która w razie zagrożenia przysyska kwas mrówkowy i próbuje szczytać intruza żuwaczkami. Trzeba uważać, żeby kwas mrówkowy nie dostał się do oczu. Pamiętajmy również, że rudnica jest mrówką objętą w Polsce ochroną częściową [przyp. red.].



Informacje dla nauczycieli

Mrówki orientują się dzięki zmysłowi węchu. Nie lubią aromatycznych ziół i przypraw, ponieważ te uniemożliwiają im śledzenie zapachu innych mrówek z mrowiska.

Praktyczne zastosowanie:

Uprawa aromatycznych ziół w ogrodzie może częściowo zapobiec kolonizowaniu go przez mrówki. Podobnie rozwieszanie ziół na drzewach owocowych może odstraszać te owady. W trosce o różnorodność biologiczną naszej planety, osoby, które chciałyby się pozbyć mrówek, powinny wypróbować metody naturalne zanim sięgną po środki chemiczne. Silnie pachnące zioła i przyprawy można też wykorzystać do odstraszania mrówek w domu.

Przykłady ziół/przypraw, które działają odstraszająco na mrówki:

- Zioła: mięta, lawenda, nasturcja ogrodowa, nagietek, dziki tymianek, trybula ogrodowa, piołun, pelargonja, liście pomidora, liście paproci.
- Przyprawy: majeranek, pieprz cayenne, wawrzyn (liść laurowy), cynamon, goździki, chili, kurkuma.
- Inne: plasterki cytryny, proszek do pieczenia.



Biedronka w locie

Temat:	Bezkręgowce Karpat
Cel:	Doskonalenie umiejętności obserwacji, zapoznanie się z budową ciała biedronki i jej sposobem latania.
Treść:	Dzieci wykonują zabawkę edukacyjną według wzoru z karty pracy.
Wiek:	8–10 lat
Materiały:	Karty pracy nr 50–52, kredki, zszywacz, nożyczki
Aranżacja sali:	Normalna
Przedmiot:	Edukacja wczesnoszkolna, przyroda, biologia, plastyka



Wprowadzenie

Jeśli zapytasz dzieci, czy wiedzą, co to jest biedronka, większość z nich zapewne odpowie „tak”. Jeśli zapytasz, czy umiałyby narysować biedronkę z pamięci lub czy zauważyły, w jaki sposób ona lata, prawdopodobnie mniej dzieci powie, że tak. Biedronka jest przykładem powszechnie znanego gatunku chrząszcza, któremu jednak nie poświęcamy zbyt wiele uwagi. Często lepiej znamy gatunki egzotyczne niż te, które spotykamy w naszym otoczeniu. A przecież pospolite organizmy są interesujące i ważne w „sieci życia”.



Instrukcja postępowania

1. Każdy uczeń otrzymuje karty pracy, jeśli to możliwe, skopiowane na grubszym papierze. W przypadku starszych dzieci, można wcześniej wyciąć kartoniki z biedronkami i dać je uczniom wymieszane.
2. Dzieci mogą pokolorować biedronki. Młodsze dzieci wycinają karteczki z biedronkami.
3. Dzieci układają karteczki na stosie w kolejności przedstawiającej poszczególne etapy lotu. Pomóż młodszym dzieciom zapoznać się z prawidłową kolejnością, starsze będą próbowały same uporządkować karteczki.
4. Prawidłowo uporządkowane karteczki uczniowie zszywają po swojej lewej stronie, tworząc w ten sposób małą książeczkę.
5. Trzymając książkę lewą ręką, prawą szybko ją przekartkowują. W ten sposób w prawym górnym rogu książki zobaczą latającą biedronkę.
6. Na koniec porozmawiaj z dziećmi o tym, jak biedronki latają, jak wyglądają i czym się żywią.



Informacje dla nauczycieli

W Europie żyje prawie 100 gatunków tych niezwykle zmiennych chrząszczy. Kropki na ich pokrywach i przedpleczu mogą mieć różne kolory. Często są czarne na jasnym tle, lub wręcz przeciwnie. Jednym z najbardziej znanych chrząszczy jest **biedronka siedmiokropka** (*Coccinella septempunctata*). Ciało dorosłego osobnika osiąga długość 5–8 mm, jest owalne i wypukłe, czułki i odnóża są krótkie. Biedronka siedmiokropka żyje na roślinach w różnych środowiskach, od nizin po obszary górskie. Często bywa „lekarzem” roślin, gdyż żywi się pasożytującymi na nich mszycami. Niepokojona pada na ziemię i udaje martwą. W przypadku bezpośredniego zagrożenia wydziela odpychającą ciecz. Inne przykłady biedronek to: **biedronka dwukropka** (*Adalia bipunctata*), która ma 4–6 mm długości i **gałecznik czteropłamek** (*Exochomus quadripustulatus*), zasiedlający głównie lasy iglaste.



Rozwiązanie





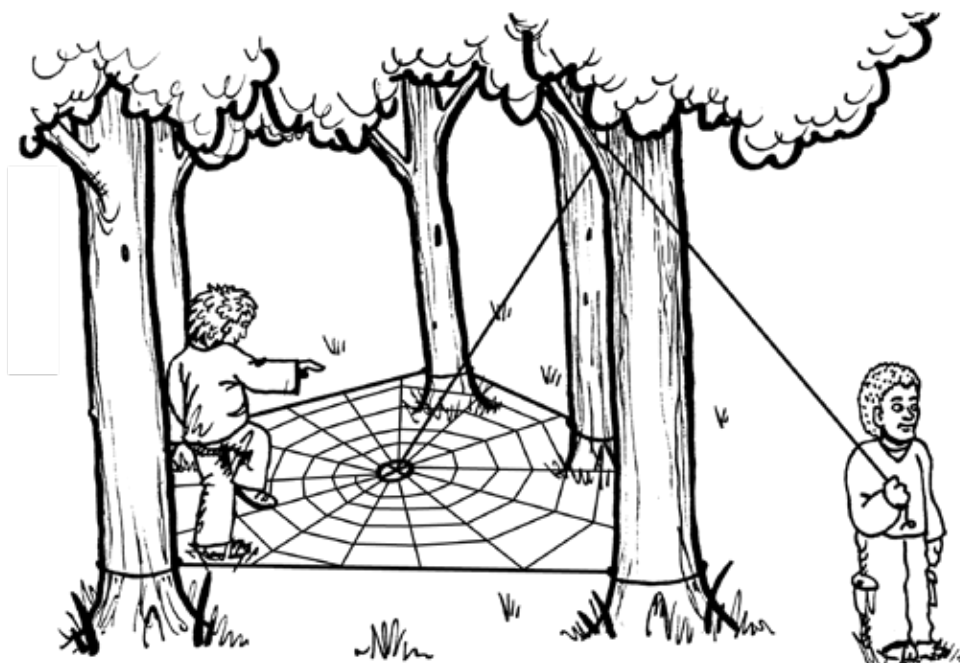
Pajęczyna

Temat:	Bezkręgowce siedlisk leśnych
Cel:	Poznanie małego cudu natury – pajęczyny, zrozumienie w jaki sposób powstaje, jakie jest jej przeznaczenie i jak potencjalnie może być wykorzystana przez człowieka.
Treść:	Dzieci bawią się w pająka i jego ofiarę.
Wiek:	9–12 lat
Materiały:	Gruby sznurek lub linka do ubrań o długości 150 m, metalowe kółko
Aranżacja sali:	W terenie – w lesie lub na jego skraju
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Przygotowanie pajęczyny: przymocuj sznurek do pni drzew lub słupów, około 10–30 cm nad ziemią, aby utworzyć zewnętrzne „nici” pajęczyny (patrz rysunek). Od tego zewnętrznego sznurka pociągnij nici zgodnie z instrukcją do środka koła i przywiąż je wszystkie do metalowego kółka. Użyj sznurka, aby zrobić dodatkowe okręgi wokół środka tej „konstrukcji”. Resztę sznurka przywiąż do metalowego kółka (środek pajęczyny) i poprowadź tzw. „linkę sygnałową” do gałęzi jednego z drzew na wysokości ok. 2,5 m. Ta linka musi być naciągnięta tak, aby można było poczuć każdy ruch pajęczyny (patrz rysunek).
2. Jeden z graczy wciela się w pająka. Stoi odwrócony plecami do sieci i trzyma w rękach koniec mocno naciągniętej „linki sygnałowej”, umieszczonej nad jego/jej ramieniem.
3. Wszyscy pozostali gracze są potencjalnymi ofiarami, wcielając się na przykład w muchy domowe, pszczoły, osy lub inne pająki, które zaplątują się w sieć. Stopniowo starają się przejść przez pajęczynę bez dotykania jej, gdyż każde takie dotknięcie przekazywane jest pająkowi i w takiej sytuacji dany osobnik zamienia się w ofiarę pająka. Uczeń wcielający się w pająka podnosi rękę, gdy wyczuje ruch pajęczyny.
4. Kiedy pięciu graczy przejdzie przez sieć, następuje zamiana ucznia wcielającego się w pająka. Aby uatrakcyjnić grę, należy notować, ile osób zostało złapanych przez poszczególne „pająki”. Następnie oceniamy wyniki.
5. Na koniec zabawy zapytaj dzieci, co wiedzą o pająkach i ich pajęczynach. Możesz skorzystać z informacji zawartych poniżej. Zabawa może być wykorzystana jako motywacja do wprowadzenia tematu bezkręgowców na lekcjach biologii lub na ich zakończenie.





Informacje dla nauczycieli

Przędza, z której powstają pajęczsze sieci należy z pewnością do najbardziej fascynujących wytworów natury. Wedle naszej wiedzy jest to jedna z najtrwalszych substancji na świecie. Jest pięciokrotnie (inne źródła podają, że dwukrotnie [przyp. red.]) mocniejsza od nici stalowej o tej samej grubości, wyjątkowo lekka i elastyczna.

Budowanie pajęczyny to skomplikowany proces, który odbywa się przy pomocy, charakterystycznych tylko dla pająków wyrostków zwanych **kądziołkami przędnymi**. Przędza powstaje z płynnej, białkowej wydzieliny produkowanej w gruczołach przędnych. (Budowa pajęczyny jest czasochłonna i może trwać nawet kilka godzin. Pająk zużywa też na ten proces bardzo dużo energii dlatego zniszczona sieć nie jest porzucana tylko zjadana [przyp. red.]).

Pajęczyna służy głównie do łapania pożywienia lub jako schronienie przed drapieżnikami. Do budowy pajęczyn pająki używają wielu rodzajów włókien, z których tworzą różne rodzaje sieci, np. sieci orbitalne, lejkowate, siatkowe itp.

Sieci orbitalne są typowe dla pająków z rodziny Araneidae (krzyżakowatych). Jedna sieć orbitalna może składać się z ponad 60 m nici. Główną rolą pajęczyny jest chwytanie ofiar, które zaplątują się w jej lepkie włókna. Pająk, czekając w centrum pajęczyny, wyczuwa przez odnóża jej wibracje i chwytą ofiarę. Pająk może również czekać w ukryciu, będąc informowanym o tym, co dzieje się w pajęczynie poprzez nić sygnałową.

Niezwykłe zjawisko można zaobserwować w parku narodowym w północnym Teksasie. Tutaj setki pająków tworzą gigantyczną pajęczynę na drzewach, której powierzchnia wynosi około 180 m².

W dawnych czasach ludzie wykorzystywali w różnych celach przędzę pajęczą – w starożytnej Grecji stosowano ją do tamowania krwawień (włókna mają działanie antyseptyczne), australijscy Aborygeni używali jej jako cienkich linek do łapania małych rybek, a Aborygeni z Nowej Gwinei nosili pajęczyny na głowach jako ochronę przed promieniami słonecznymi.

Naukowcom udało się niedawno stworzyć syntetyczną pajęczynę. Przemysłowe zastosowanie tego wynalazku jest kwestią niedalekiej przyszłości, jednak już dziś wiadomo, że ma on znaczny potencjał użytkowy. Syntetyczna pajęczyna może stać się alternatywą dla materiałów produkowanych z ropy naftowej. Również lekarze mogliby używać jej w chirurgii do zszywania ran. Ponadto ludzie rozważają możliwość produkcji skarpet z włókien pająka.



Koła informacyjne i identyfikacyjne

Zajęcia te pozwalają na przygotowanie kół informacyjnych i identyfikacyjnych grzybów, porostów, drzew i krzewów, ziół leczniczych oraz płazów bezogonowych Karpat. Poniższy tekst podzielony jest na dwie części. Część wspólna jest taka sama, niezależnie od tego, które z kół informacyjnych zostanie wykorzystane. Część szczegółowa jest podzielona zgodnie z zakresem informacji i rodzajem koła identyfikacyjnego. Karty pracy niezbędne do wykonania każdego koła przygotowane są w dwóch wersjach: kolorowej i czarno-białej. W wersji kolorowej wystarczy je wyciąć i zalaminować, aby stworzyć ciekawą pomoc dydaktyczną. Jeśli istnieje możliwość wykonania kolorowych kopii, zalecamy zrobienie co najmniej pięciu, które uczniowie mogą wykorzystać w grupach, np. podczas określania gatunków w trakcie spaceru przyrodniczego. Karty pracy w wersji czarno-białej są łatwe do skopiowania, więc każdy uczeń może stworzyć swoje własne koło informacyjne i identyfikacyjne. Na zajęciach plastycznych dzieci mogą je pokolorować zgodnie z wzorcowym obrazkiem, przygotowując je w ten sposób do wykorzystania na zajęciach z biologii. Zaleca się powiększenie kół do rozmiaru A3.

Część wspólna

Temat:	Różnorodność gatunkowa Karpat
Cel:	Poznanie wybranych gatunków organizmów.
Treść:	Uczniowie przygotowują praktyczną pomoc, która pozwoli im lepiej poznać wybrane gatunki organizmów żyjących w Karpatach.
Wiek:	11–15 lat
Materiały:	Kredki (jeśli uczniowie pracują z czarno-białą wersją kart pracy), nożyczki, klej, małe ostre nożyczki, napa, folie do laminowania (jeśli jest możliwość zalaminowania), karty pracy – wprowadzone w części specjalnej
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Biologia, plastyka



Instrukcja postępowania

1. Poinformuj dzieci, że wykonają praktyczną pomoc, która pomoże im lepiej poznać wybrane gatunki organizmów żyjących w Karpatach.
2. Rozdaj każdemu uczniowi odpowiednią kartę pracy, w zależności od tego, jakie koło będzie wykonywał (jeśli koła nie mają być laminowane, warto skopiować je na grubszy papier, aby dłużej zachowały trwałość), zaleca się powiększenie kół do rozmiaru A3).
3. Dzieci wycinają poszczególne koła z kart pracy. Jeśli pracują z wersją czarno-białą, mogą pokolorować gatunki zgodnie z wzorcowymi zdjęciami. Podobnie mogą pokolorować mniejsze koło (koła). Dwa większe koła sklejają ze sobą tylną stroną.
4. Jeśli to możliwe, każde koło – zarówno to większe (klejone), jak i mniejsze (ze strzałką i wycięciem) – zalaminuj, aby było odporne na wodę i inne uszkodzenia.
5. W środku obu kół wytnij otwory za pomocą małych, ostro zakończonych nożyczek. Umieść małe koło ze strzałką po tej stronie koła identyfikacyjnego, po której znajdują się rysunki gatunków. W zależności od rodzaju koła, które robisz (patrz część specjalna), użyj jednego lub dwóch małych kół. Za pomocą napa połącz koła, kończąc w ten sposób koło informacyjne i identyfikacyjne.
6. Uczniowie uczą się jak korzystać z koła, a to pomoże im lepiej poznać wybrane gatunki organizmów występujące w Karpatach.



Jak korzystać z koła informacyjnego i identyfikacyjnego?

Przekręć strzałkę w mniejszym kole tak, aby wskazywała na ilustrację gatunku, najbardziej przypominającego ten, który chcesz oznaczyć. W przypadku roślin drzewiastych należy skierować strzałkę w stronę liścia, a w przypadku grzybów – w stronę owocnika. Informacje można odczytać w wycięciu małego koła. Jeśli chcesz znaleźć informacje na temat gatunku, którego nazwę znasz, skieruj strzałkę bezpośrednio na jego nazwę.



Część specjalna

Koło informacyjne i identyfikacyjne grzybów

Materiały: Karty pracy nr 68–71 – wersja kolorowa, karty pracy nr 54–57 – wersja czarno-biała

Uczniowie wykonują dla siebie praktyczną pomoc, która umożliwi im zapoznanie się z 24 gatunkami grzybów występujących w Karpatach. **Jedno dwustronne koło** zawiera informacje o **12 gatunkach grzybów związanych z 4 gatunkami drzew** – dębem, bukiem, świerkiem i jodłą. Wyróżniono trzy grupy grzybów – a/ gatunki żyjące w bardzo bliskim związku symbiotycznym (mikoryza) z korzeniami drzew i poprawiające ich warunki wzrostu – **symbionty mikoryzowe**; b/ gatunki związane z obumarłymi drzewami, stopniowo rozkładające materię organiczną i zwracające w ten sposób składniki pokarmowe z powrotem do gleby – **saprotrofy**, c/ gatunki wykorzystujące drzewa jako źródło pokarmu, osłabiające je, powodujące ich choroby lub śmierć – **Pasożyty**. Po jednej stronie koła znajduje się rysunek owocnika, nazwa gatunkowa grzyba, jego cecha charakterystyczna, gatunek rośliny, z którą jest związany, sposób odżywiania, przydatność do spożycia (dla ludzi), a także okres wytwarzania owocników. Po drugiej stronie znajduje się bardziej szczegółowy opis owocnika, jego miąższu, a także smaku i zapachu.

Drugie dwustronne koło dotyczy **12 zagrożonych gatunków grzybów leśnych**. Po jednej stronie koła znajduje się rysunek owocnika, nazwa gatunkowa i siedlisko danego grzyba. Opisano również podłoże, na którym rośnie dany gatunek, jego sposób odżywiania, związek z rośliną, okres wytwarzania owocników, status w Polsce oraz ciekawą informację. Po drugiej stronie znajduje się bardziej szczegółowy opis owocnika, jego miąższu, a także smaku i zapachu.

Koło informacyjne i identyfikacyjne porostów

Materiały: Karta pracy nr 72 – wersja kolorowa, karta pracy nr 53 – wersja czarno-biała

Uczniowie przygotowują dla siebie praktyczną pomoc, która pozwoli im lepiej poznać **12 gatunków porostów**. Każdy z podanych gatunków jest typowy dla określonego siedliska, od naturalnych i półnaturalnych po siedliska w krajobrazie kulturowym, w tym takie, na które człowiek wywarł znaczący wpływ. Porosty odzwierciedlają jakość środowiska naturalnego i mogą nam sporo powiedzieć o stopniu przekształcenia danego siedliska przez człowieka. Oprócz rysunku i nazwy gatunku, w kole podano informacje o podłożu i miejscu, na którym porost rośnie. Wprowadzono również wartość wskaźnikową gatunku, odzwierciedlającą stopień oddziaływania człowieka w danym miejscu: ● – miejsca w znacznym stopniu przekształcone lub stworzone przez człowieka, ●● – zarówno stanowiska naturalne, jak i antropogeniczne, ●●● – miejsca naturalne i półnaturalne (nieznacznie zmienione przez człowieka), ●●●● – miejsca naturalne, bez wpływu człowieka. (Liszajecznik kuusamoński uznany został za gatunek występujący na siedliskach nieznacznie zmienionych przez człowieka mimo tego, że porasta gontowe dachy budynków, które są siedliskiem antropogenicznym. Gatunek ten jest jednak wrażliwy na zanieczyszczenia środowiska i być może właśnie dlatego znalazł się w tej kategorii. Z podobnych przyczyn w kategorii miejsca naturalne, bez wpływu człowieka umieszczono literaka właściwego, który zasiedla też lasy przekształcone przez człowieka [przyp. red.]).

Koło informacyjne i identyfikacyjne drzew i krzewów

Materiały: Karty pracy nr 73–78 – wersja kolorowa, karty pracy nr 58–63 – wersja czarno-biała

To koło identyfikacyjne służy do rozpoznawania gatunków leśnych drzew i krzewów na podstawie ich liści. W ramach tego ćwiczenia **przygotowywane są 3 dwustronne koła, na każdym z nich przedstawionych jest 15 gatunków drzew i krzewów** rosnących w Karpatach. Przekreść strzałkę koła tak, aby wskazywała na rysunek liścia drzewa lub krzewu, który najbardziej przypomina liście rośliny, którą chcesz rozpoznać. W trójkątnym wycięciu koła można znaleźć informacje o wysokości i pniu drzewa lub krzewu, jego korze, owocach, siedlisku, w którym występuje, oraz kilka dodatkowych ciekawostek. Pomoże Ci to w identyfikacji nieznannej rośliny. Po drugiej stronie większego koła można zobaczyć ogólny pokrój poszczególnych gatunków.

Koło informacyjne i identyfikacyjne ziół leczniczych

Materiały: _____ Karty pracy nr 79–80 – wersja kolorowa, karty pracy nr 64–65 – wersja czarno-biała

To **dwustronne koło identyfikacyjne** pomaga rozpoznać **15 gatunków powszechnie stosowanych ziół leczniczych**. Obróć strzałkę mniejszego okręgu na rysunek zioła, najbardziej podobnego do tego, które chcesz oznaczyć. Pomoże Ci to w identyfikacji nieznannej rośliny. Na odwrotnej stronie koła znajdują się informacje o jej leczniczym działaniu i zastosowaniu.

Koło informacyjne i identyfikacyjne płazów bezogonowych

Materiały: _____ Karty pracy nr 81–82 – wersja kolorowa, karty pracy nr 66–67 – wersja czarno-biała

To koło informacyjne i identyfikacyjne pozwala na rozpoznanie w naturze **12 gatunków płazów bezogonowych żyjących w Karpatach**. Są one umieszczone na **dwustronnym kole**. Obróć strzałkę mniejszego koła tak, aby wskazywała na rysunek gatunku, najbardziej przypominającego płaza, którego gatunek chcesz oznaczyć. Konkretny gatunek można zidentyfikować na podstawie kształtu źrenic czy koloru skóry i jej właściwości. Druga strona koła podaje informacje o formie składania jaj i ich liczbie, o siedlisku, w którym żyje płaz, oraz o siedlisku, w którym się rozmnaża (siedlisko reprodukcyjne). Ponadto podano kilka charakterystycznych cech każdego gatunku.



1. Publikacje Ośrodka Działań Ekologicznych „Źródła” w Łodzi (<https://www.zrodla.org/wydawnictwa/>, dostęp 06.06.2022 r.), czyli organizacji mającej bardzo duże doświadczenie edukacyjne. ODE „Źródła” od 25 lat prowadzi warsztaty dla uczniów i nauczycieli dotyczące ochrony środowiska i zmian klimatycznych, ale także edukacji globalnej oraz edukacji regionalnej. Z ich strony internetowej można bezpłatnie pobrać m.in. bardzo dobrze opracowane, ilustrowane scenariusze lekcji oraz poradniki z gramami i zabawami edukacyjnymi np:
 - *EkoKalendarz* – 62 pakiety edukacyjne dla nauczycieli i edukatorów, dot. np. różnorodności biologicznej, mokradł, lasów, ptaków, pszczół,
 - *Zabierzmy dzieci na dwór* – publikacja zachęcająca do wprowadzenia 17 czerwca w szkole „Dnia Pustej Klasy” czyli dnia, w którym dzieci i młodzież, wspólnie ze swoimi nauczycielami, porzucają naukę w klasie na rzecz nauki w przyrodzie. W publikacji znajdziemy różne propozycje zabaw dla dzieci,
 - *Nie znikaj. Materiały dla nauczycieli* – pozycja zawiera informacje o bioróżnorodności, jej zagrożeniach i ochronie, dziesięć scenariuszy zajęć dla różnych grup wiekowych oraz karty pracy,
 - *Narzędziownik WWF. Duże drapieżniki. Scenariusze zajęć dla szkoły podstawowej*, wyd. WWF Polska – publikacja współtworzona przez ODE Źródła.
2. Materiały dotyczące polskich sów na stronie projektu realizowanego przez Fundację Wspierania Inicjatyw Ekologicznych (http://www.sowy.eco.pl/www/publications/sowy_polski.pdf, dostęp 06.06.2022 r.).
3. Głowacka, M., 2010: Ślady zwierząt. Śląski Ogród Botaniczny, Mikołów, niewielkie wydawnictwo, dzięki któremu dowiemy się, że ślady to nie tylko tropy, ale też np. miejsca żerowania, gniazda, nory i inne oznaki bytowania zwierząt (https://sbc.org.pl/Content/147057/Slady_zwierzat%20www.pdf, dostęp 06.06.2022 r.).
4. Strona realizowanego przez OTOP projektu *Ptaki Karpat* (<http://www.ptakikarpat.pl/pl/do-pobrania.html>, dostęp 06.06.2022 r.), z której można pobrać m.in.:
 - Pytlak E., Dybysławska, J., 2016: *Ptaki polskich Karpat. Scenariusze zajęć – nauczanie początkowe*. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Marki, pobieranie w sekcji *Edukacja*,
 - Pępkowska-Król, A. (red.), 2013, *Przyroda polskich Karpat. Przewodnik krajoznawczy*. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Marki, pobieranie w sekcji *Spółeczności lokalne, gospodarka i turystyka w Karpatach*.
5. Praktyczne porady dotyczące ptaków (budek, dokarmiania, co zrobić z rannym ptakiem itp.) na Stronie Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków (<https://otop.org.pl/>, dostęp 06.06.2022 r.),
6. Internetowa biblioteka Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Małopolskiego, a w niej m.in. mapy i foldery dot. poszczególnych parków krajobrazowych oraz opisane propozycje wycieczek (<https://zpkwm.pl/edukacja/biblioteka/>, dostęp 06.06.2022 r.).
7. *Po sąsiedzku z Wilkami* – rady i informacje o tym, jak unikać konfliktów z wilkami i jak pomagać drapieżnikom, wydawnictwo Stowarzyszenia dla Natury „Wilk”, https://www.polskiwilk.org.pl/images/do_pobrania/Po_sasiedzku_z_wilkami_2022-2.pdf, dostęp 06.06.2022 r.)
8. Na tropie beskidzkiej przyrody – krótkie filmy (4 odcinki po około 5 minut) charakteryzujące piętra roślinności w polskich Beskidach, zrealizowane przez Centralny Ośrodek Turystki Górskiej PTTK w Krakowie, (<https://www.youtube.com/watch?v=3ZZNI5Yf2Tw>, dostęp 06.06.2022 r.).

9. Poradnik ochrony nietoperzy, Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Nietoperzy, <https://nietoperze.pl/poradnik-ochrony-nietoperzy/>, dostęp 06.06.2022 r.
10. Ptaki w mieście, krótki opis siedlisk i gatunków ptaków występujących w miastach oraz tego jak im pomagać, https://otop.org.pl/uploads/media/ptaki_w_mie%C5%9Bcie+_ok%C5%82adka_na_www.pdf, dostęp 06.06.2022 r.

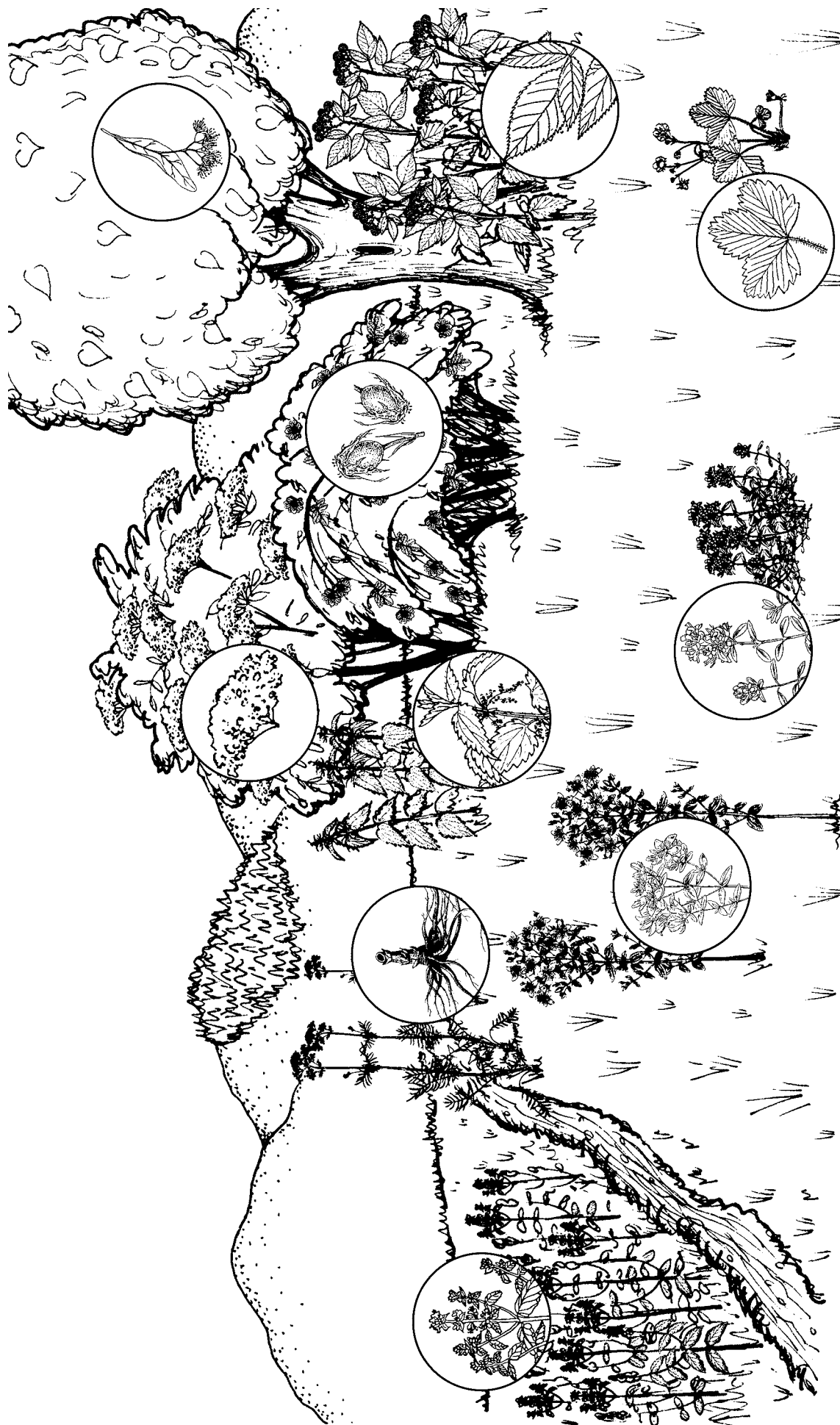
W ostatnich latach pojawiło się też bardzo dużo edukacyjnych, pięknie ilustrowanych książek dla starszych i młodszych Czytelników o tematyce przyrodniczej. Kilka propozycji poniżej:

11. Kozłowski, M. W., 2015: Owady Polski. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
12. Kruszewicz, A. G., 2021: Ptaki Polski. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, publikacja obszerna – dwutomowa, ale napisana zrozumiałym językiem i zawierająca bardzo dużo fotografii (podobnie jak Owady Polski).
13. Kruszewicz, A. G., 2020: Andrzej Kruszewicz opowiada o ptakach. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
14. Grajkowski, W., Socha, P., 2018: Drzewa. Wydawnictwo Dwie Siostry, Warszawa.
15. Socha, P., 2021: Pszczoły. Wydawnictwo Dwie Siostry, Warszawa, jest to, podobnie jak Drzewa, pięknie ilustrowana książka z wieloma ciekawostkami.
16. Kierat, J., 2020: Pszczoły miodne i niemiodne. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, autorka jest biologiem i rysownikiem, prowadzi też przyrodniczy blog (napisała i zilustrowała też m.in. *Pająki w sieci i bez sieci* oraz *Mrówki małe i duże*).

Na koniec uwaga dotycząca przewodników i kluczy do rozpoznawania gatunków, warto przy ich wyborze zwrócić uwagę czy zawierają zdjęcia czy barwne rysunki. Profesjonalnie wykonane rysunki są najczęściej lepsze od zdjęć gdyż dobrze ukazują cechy charakterystyczne danego gatunku, patrz np. *Przewodnik Collinsa. Ptaki* oraz *Przewodnik Collinsa. Drzewa* [przypr.red.].

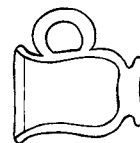
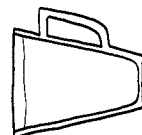
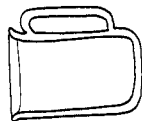
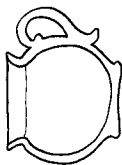
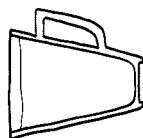
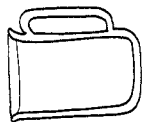
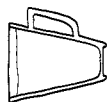
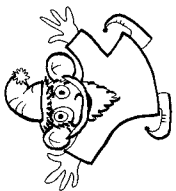
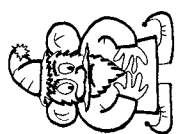
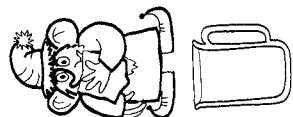


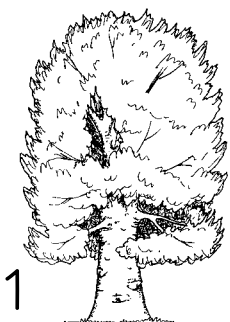
Wymień zioła lecznicze, których części powiększono w kółkach. Części roślin zakreślone kółkami to te, które należy zebrać.



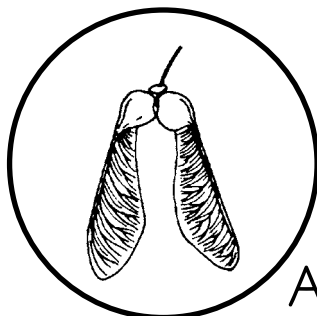


Przyjrzyj się krasnalom i zdecyduj, na jaką chorobę cierpi każdy z nich. Zwróć uwagę na fakt, że każdy krasnal ma swój własny kubeczek.
Twoim zadaniem jest znalezienie odpowiedniego zioła leczniczego, które pomoże wyleczyć chorobę każdego krasnala.
Umieść tę kartę na karcie pracy nr 1. W ten sposób dowiesz się, jakie zioła lecznicze pasują do danego kubeczka.





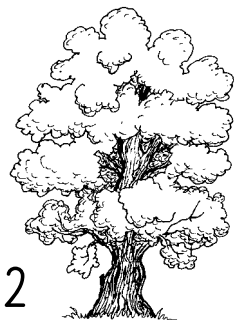
1



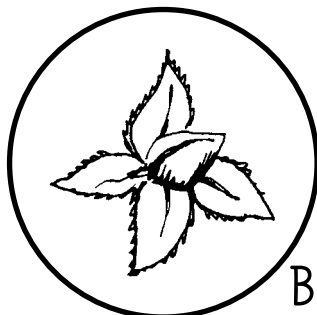
A



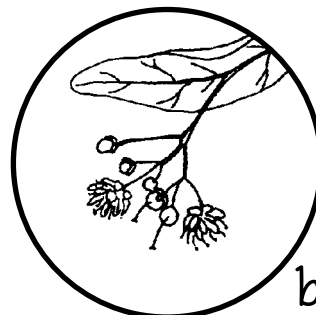
a



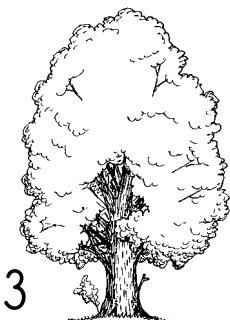
2



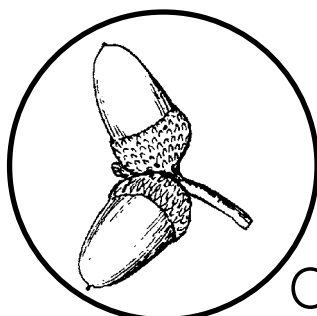
B



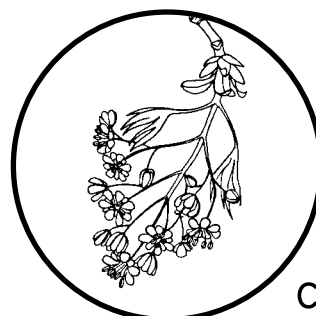
b



3



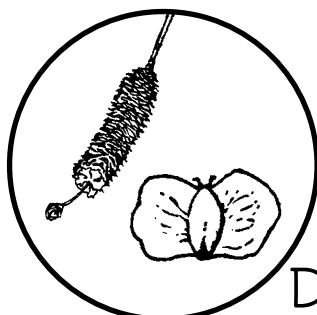
C



c



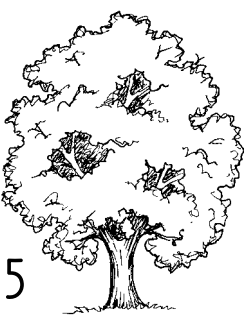
4



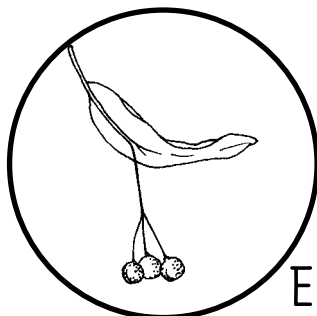
D



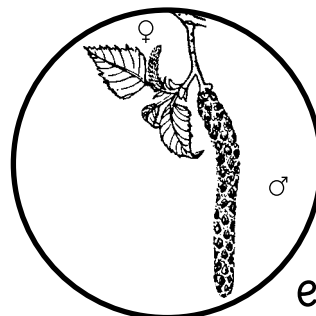
d



5

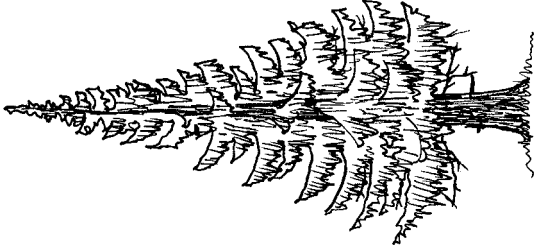
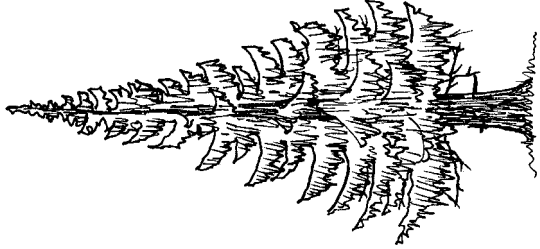
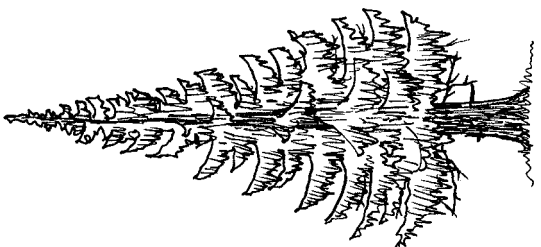

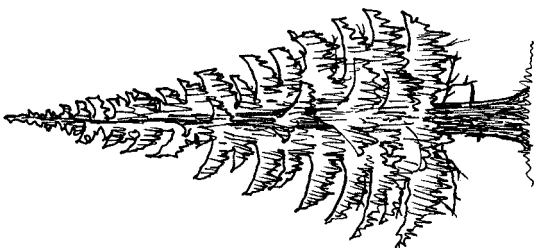
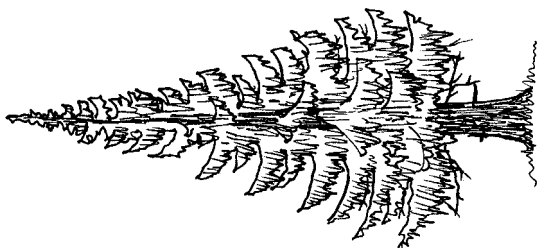
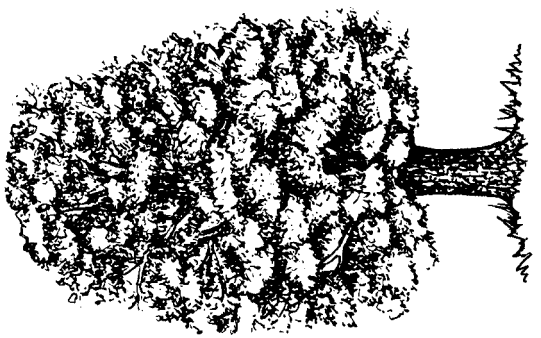
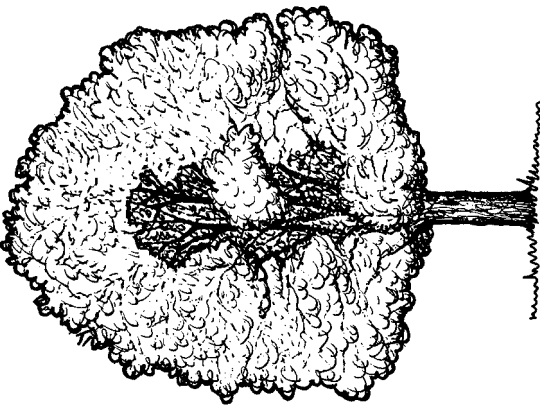


E

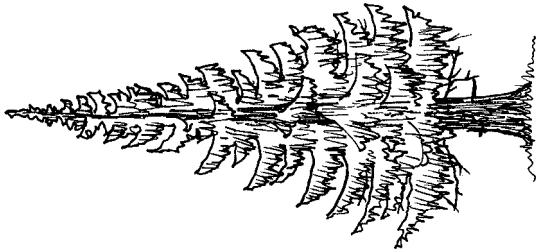
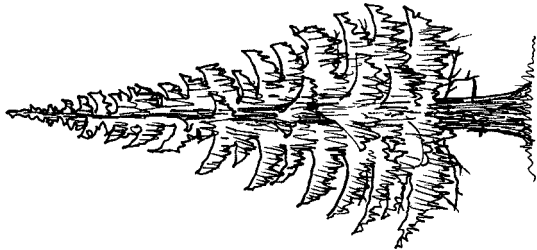
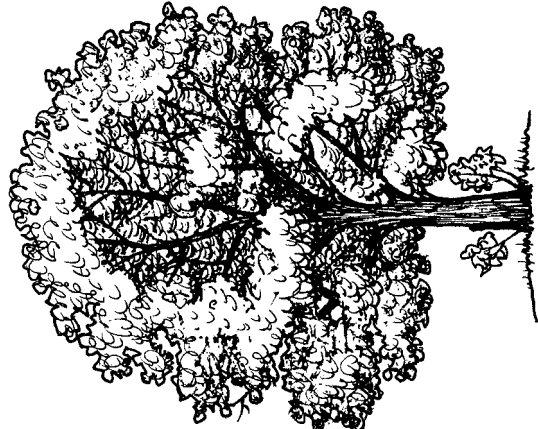
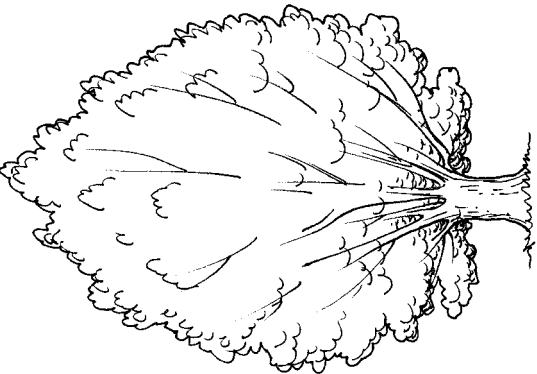
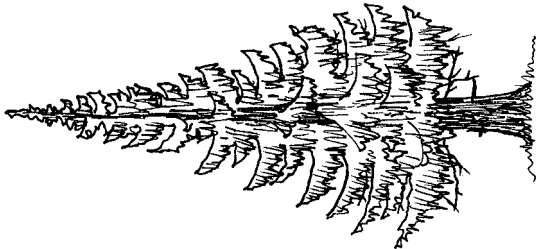
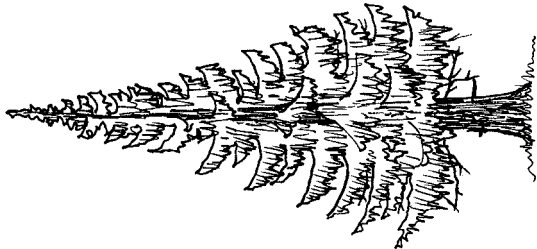

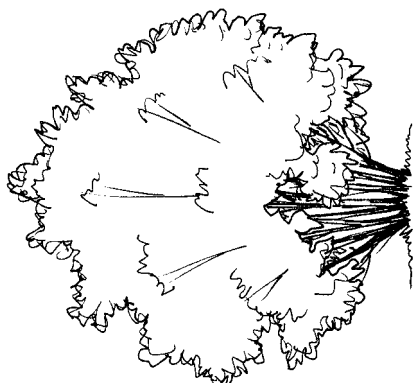


e



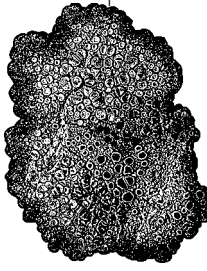


<p>złóż i sklej</p>  <p>Świerk pospolity</p>	 <p>Świerk pospolity</p>
 <p>Świerk pospolity</p>	 <p>Buk zwyczajny</p>
<p>złóż i sklej</p>  <p>Świerk pospolity</p>	 <p>Świerk pospolity</p>
 <p>Dąb bezszypkowy</p>	 <p>Klon pospolity</p>



 <p>złóż i sklej</p>	 <p>złóż i sklej</p>
 <p>złóż i sklej</p>	 <p>złóż i sklej</p>
 <p>złóż i sklej</p>	 <p>złóż i sklej</p>
 <p>złóż i sklej</p>	 <p>złóż i sklej</p>



WYJĄTKOWE POROSTY – GDZIE JE ZNALEŹĆ?

	Rodzaj plechy			
	Skorupiasta  Misecznica grabowa	Listkowata  Tarczownica bruzdkowana	Krzaczkowata  Mąkla tarniowa	Nie można określić
Podłoże				
Pień drzewa				
Gałąź drzewa				
Rozkładające się drewno				
Gleba				
Skąła/ kamień				
Kamienna ściana, ściana budynku, pomnik				
Drewniane ogrodzenie, gontowy dach				
Inne (określ – np. metal, szkło...)				



Mocno zanieczyszczone powietrze:

Średnio zanieczyszczone powietrze:

Lekko zanieczyszczone powietrze:

Prawie czyste powietrze:

Czyste powietrze:

Bardzo czyste powietrze:

Mąkla tarniowa (*Evernia prunastri*)

Odnóżycja jesionowa (*Ramalina fraxinea*)

Tarczownica skalna (*Parmelia saxatilis*)

Brodaczka kępkowa (*Usnea hirta*)

Misecznicza grabowa (*Glaucmaria carpinea*)

Złotorost ścienny (*Xanthoria parietina*)

JAKIM POWIETRZEM ODDYCHAMY?



Nr.	Miejsce	Rodzaj podłoża, na którym rośnie porost (drzewo, gleba, skała...)	Rodzaj plechy (skorupiasta, listkowata, krzaczkowata)	Kolor plechy	Nazwa gatunku (jeśli można ją określić)	Warunki ekologiczne danego miejsca		Czy w pobliżu znajduje się źródło zanieczyszczeń* (zakład przemysłowy, duży parking, autostrada...)?	Komentarz
						Słonecznie lub w cieniu	Wilgotno lub sucho		
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									

* w pobliżu miejsca zamieszkania dzieci



JAKIM POWIETRZEM ODDYCHAMY?

Wrażliwość porostów na zanieczyszczenia							
Poziom zanieczyszczenia	Bardzo mocno zanieczyszczone powietrze	Mocno zanieczyszczone powietrze	Średnio zanieczyszczone powietrze	Lekko zanieczyszczone powietrze	Prawie czyste powietrze	Czyste powietrze	Bardzo czyste powietrze
Plecha	Nie występują tu porosty, jedynie zielone glony (obszar taki nazywamy bezwzględnie pustynią porostową)	Szarzielonkawe porosty o skorupiastych plechach	Pomarańczowe i żółte porosty o skorupiastych plechach, często w kształcie rozety	Porosty listkowe	Porosty listkowe	Porosty krzaczkowate	Porosty krzaczkowate
Miejsce występowania	Pnie drzew w centrum obszarów przemysłowych	Misecznica proszkowata	Złotorost ścienny	Tarczownica bruzdkowana	Młokla tarniowa	Brodaczka kępkowa	Odnóżycia jesionowa

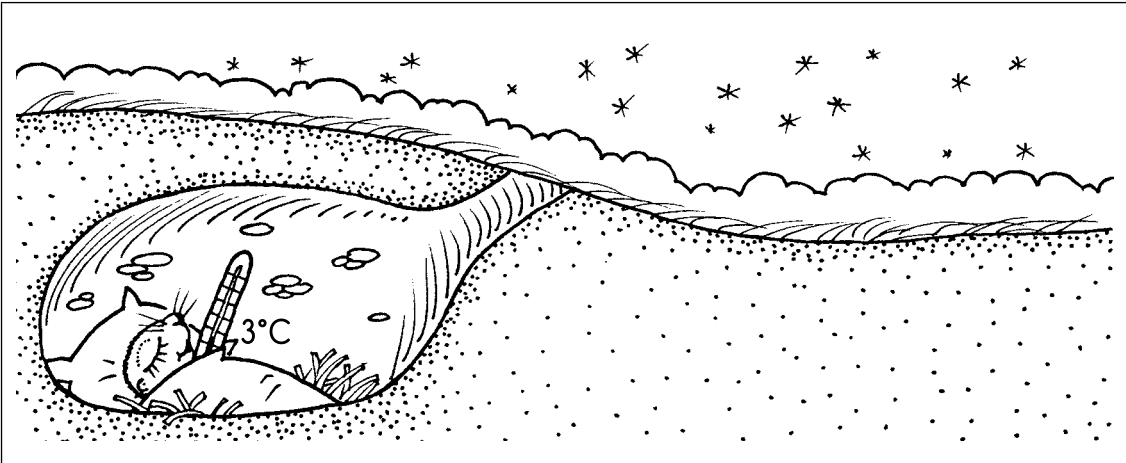
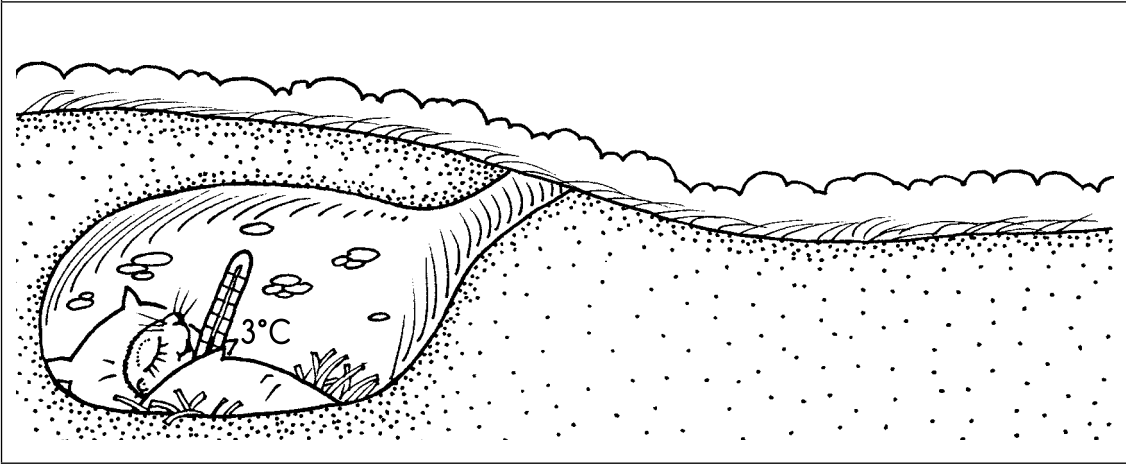
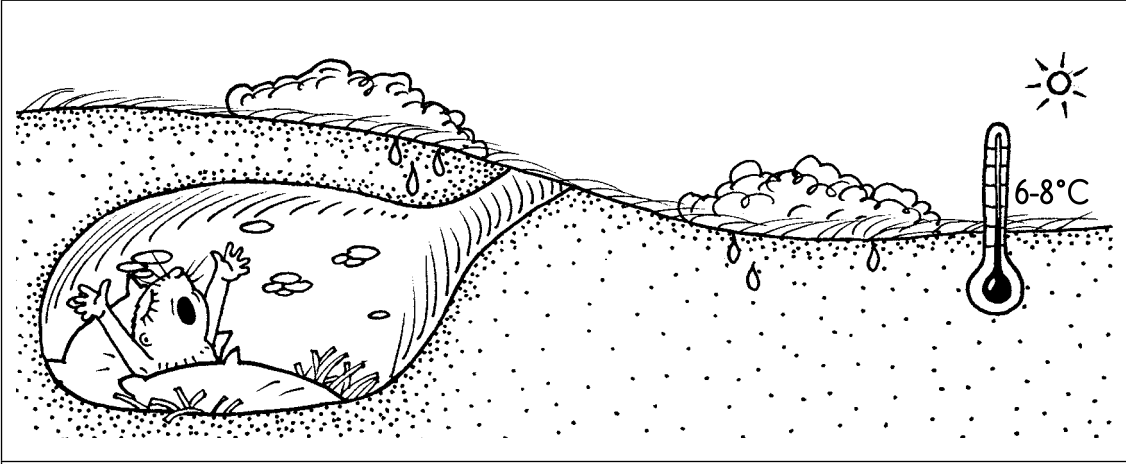
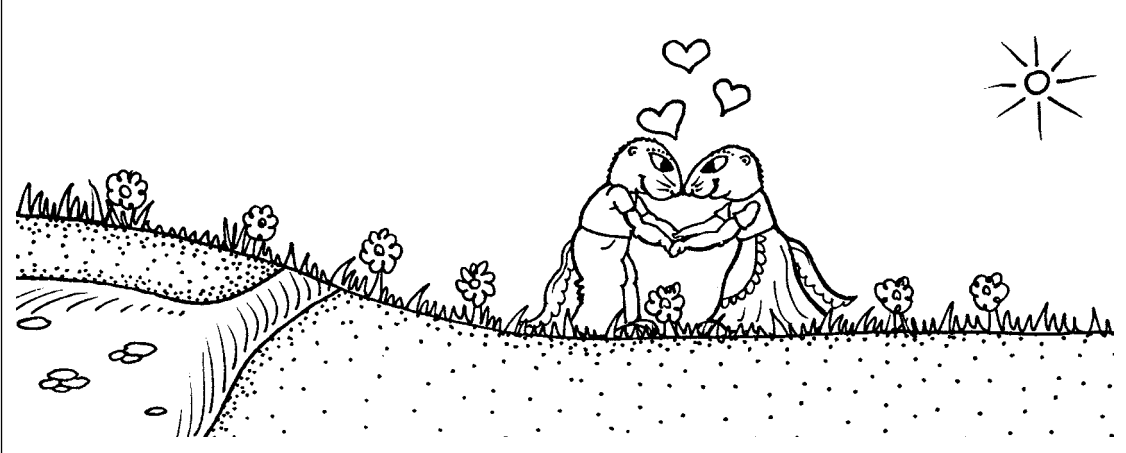


CZY TO PRAWDA?

Zaznacz krzyżykiem, czy dane stwierdzenie jest prawdziwe, czy też nie

Stwierdzenie	TAK	NIE
1. Porosty należą do roślin naczyniowych.		
2. Porosty występują często w środowiskach ekstremalnych (wysokie góry, tundra), ubogich w gatunki roślin naczyniowych.		
3. Porosty powstają w wyniku krzyżowania się grzybów i glonów.		
4. Porost pobiera wodę i rozpuszczone w niej minerały poprzez glony.		
5. Porosty przyczyniają się do wietrzenia skał i powstawania gleby.		
6. Porosty zanieczyszczają środowisko.		
7. Porosty są organizmami szybko rosnącymi.		
8. Porosty powstały w wyniku trwałej symbiozy pomiędzy samożywnym glonem lub sinicą a cudzożywnym grzybem.		
9. Porosty rozmnażają się wyłącznie wegetatywnie.		
10. Porosty są bardzo wrażliwe na zanieczyszczenia środowiska.		
11. Porosty należą do organizmów pionierskich.		
12. Gatunki rosnące na drzewach są mniej wrażliwe na zanieczyszczenia niż te, które żyją na skałach lub na ziemi.		
13. Porosty są odporne na działanie promieniowania radioaktywnego.		
14. Porosty nie mogą być wykorzystywane jako bioindykatory środowiska.		
15. Porosty pobierają wodę całą powierzchnią swojego ciała.		
16. Niektóre porosty są jadalne, ale nie zawierają prawie żadnych białek.		
17. Porosty o skorupiastych plechach są najbardziej wrażliwe na zanieczyszczenia.		
18. Niektóre gatunki porostów mogą żyć nawet do 100 lat.		
19. Nauka o porostach nazywana jest lichenologią.		

ROK Z ŻYCIA SUSŁA MOREĞOWANEGO

	STYCZEŃ
	LUTY
	MARZEC
	KWIECIEŃ

klej



	<p>MAJ</p>
	<p>CZERWIEC</p>
	<p>LIPIEC</p>
	<p>SIERPIEŃ</p>

klej



	<p>WRZESIEŃ</p>
	<p>PAŹDZIERNIK</p>
	<p>LISTOPAD</p>
	<p>GRUDZIEŃ</p>

klej (UWAGA – przed klejeniem wstaw do ramki z karty pracy nr 14)



ROK Z ŻYCIA SUSŁA MOREĞOWANEGO

The frame contains the following elements:

- Top left: A simple drawing of a sun with rays.
- Top right: A drawing of several leaves.
- Middle left: A vertical dashed line for writing.
- Middle right: A vertical dashed line for writing.
- Bottom left: A drawing of a cat-like creature with a large eye and whiskers.
- Bottom right: A drawing of a dog-like creature with a long tail and floppy ears.



CZEGO JESZCZE MOŻECIE NIE WIEDZIEĆ O NIETOPERZACH

Uzupełnij tekst, wybierając brakujące słowa z karty pracy nr 16.

Nietoperze są niewielkimi doskonale przystosowanymi do Swój specyficzny sposób latania zawdzięczają błonie lotnej zwanej także

Nietoperze są aktywne w ciemności i orientują się w terenie za pomocą Wydają krótkie dźwięki za pomocą pyszczka lub Dźwięki te nie są zazwyczaj dla człowieka. Nazywamy je Przetwarzając i oceniając swoje, nietoperze potrafią określić własne położenie w przestrzeni, a także odległość od przeszkody fizycznej, jej wielkość i kształt. nietoperza jest tak czuły i, że na przykład gacek brunatny potrafi odróżnić szczegół wielkości 0,6 mm z odległości

Karpackie gatunki nietoperzy są wyłącznie W ciągu jednej nocy zjadają ilość owadów równą ich wagi ciała. Kolonia 800 osobników nietoperzy może złapać nawet osobników owadów w ciągu jednej nocy! Nocek rudy, który żywi się głównie, może ich złapać około 7 000 w trakcie jednej nocy. Nietoperze w istotny sposób regulują nocnych owadów. Odchody nietoperzy – – są wykorzystywane przez inne zwierzęta jaskiniowe.

Nietoperze spędzają zimę w schronieniach, głównie w różnego rodzaju dziuplach, szczelinach czy Podczas zimowej temperatura ich ciała spada do, puls spada do 40 uderzeń na minutę, a liczba oddechów waha się między 5–20 na minutę. Pora wiosennego zależy od temperatury i Nietoperze łączą się w pary, ale do zapłodnienia dochodzi dopiero wiosną następnego roku. Zwykle wydają na świat jedno (lub czasami dwoje) młodych.

Nietoperze żyją na naszej planecie od około 60 lat, obecnie jednak prawie jedna czwarta z ponad 1300 gatunków nietoperzy na świecie jest W różnych typach lasów karpackich żyje 20 gatunków nietoperzy. Do tej grupy zwierząt należy też najmniejszy z karpackich Jest to, którego waga wynosi średnio tylko 4 g.



CZEGO JESZCZE MOŻECIE
NIE WIEDZIEĆ O NIETOPERZACH

sonar

niezawodny

echo

pół metra

liczebność

ultradźwiękami

guano

komarami

patagium

jaskiniach

ssaków

zagrożona w skali globalnej

jednej trzeciej

hibernacji

jesienią

karlik

ssakami

55 000

nosa

światła

1–10 °C

przebudzenia

milionów

latania

echolokacji

słyszalne

owadożerne



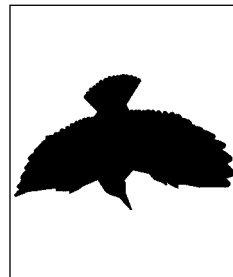
KIM JESTEM?

Gdy wchodzisz do lasu lub parku, to właśnie ja często oznajmiam Twoją obecność swoim głośnym i energicznym „**sijjt, sijjt, sijjt**”. Oprócz silnego głosu, jestem również interesujący ze względu na swoją zręczność. Jestem jednym z niewielu ptaków, które potrafią chodzić po pniu drzewa głową w dół. Gniazduję w opuszczonych przez dzięcioły dziuplach drzew. Nie gardzę jednak również budkami lęgowymi zbudowanymi przez ludzi. Jeśli wejście do budki jest zbyt duże, częściowo zamuruję je gliną, aby nikt większy ode mnie nie mógł się do niej dostać.

Jeśli znajdziesz moje ładne zdjęcie,
możesz je tutaj przykleić.

KSIĘGA ODKRYWCY

Wpisz moje imię do ramki i pokoloruj moją sylwetkę.

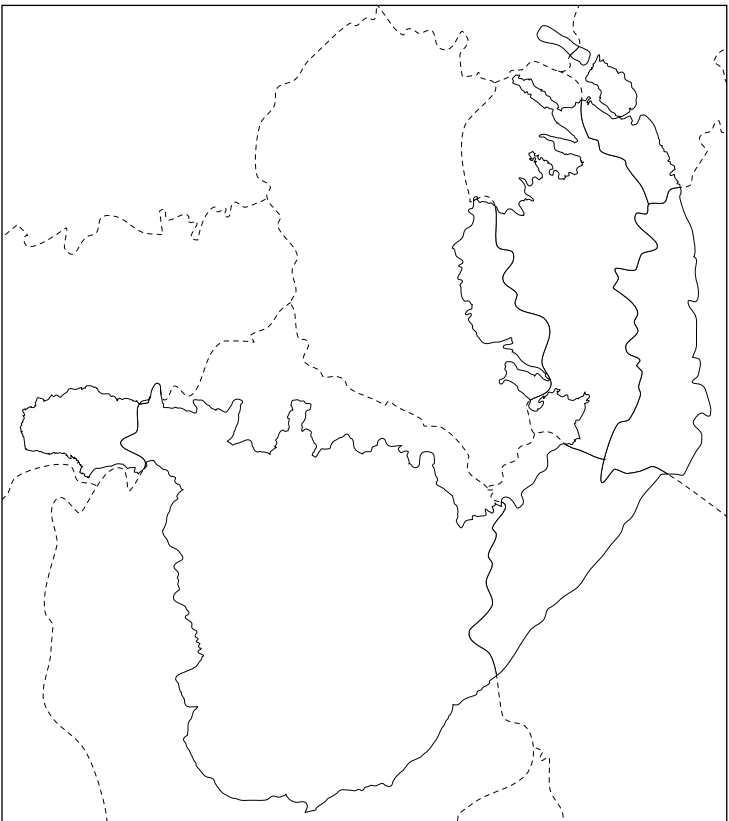


Na podstawie kształtu mojego dzioba spróbuj określić, czym się żywię.



Gdzie mieszkam?

Dowiedz się, w jakich krajach karpackich żyje.
Następnie pokoloruj te państwa na mapie Karpat.



MOJE SPOSTRZEŻENIA

Czy kiedykolwiek widziałeś mnie na żywo? Gdzie to było?

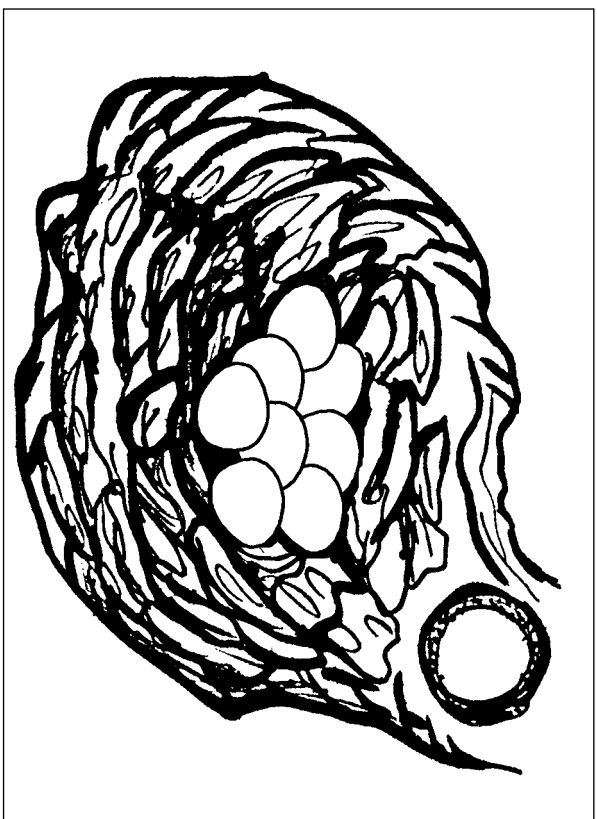
.....
.....
.....
.....
.....

Ślady obecności

Czy wiesz, jak wyglądają niektóre z moich piór?
Narysuj tutaj pióro, lub przyklej je, jeśli udało Ci się znaleźć prawdziwe.

Gniazdo i jego położenie

Czy potrafisz prawidłowo określić kolor moich jaj? Pokoloruj je.





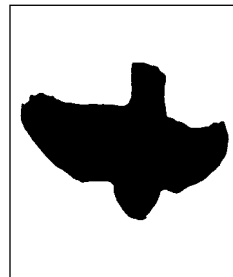
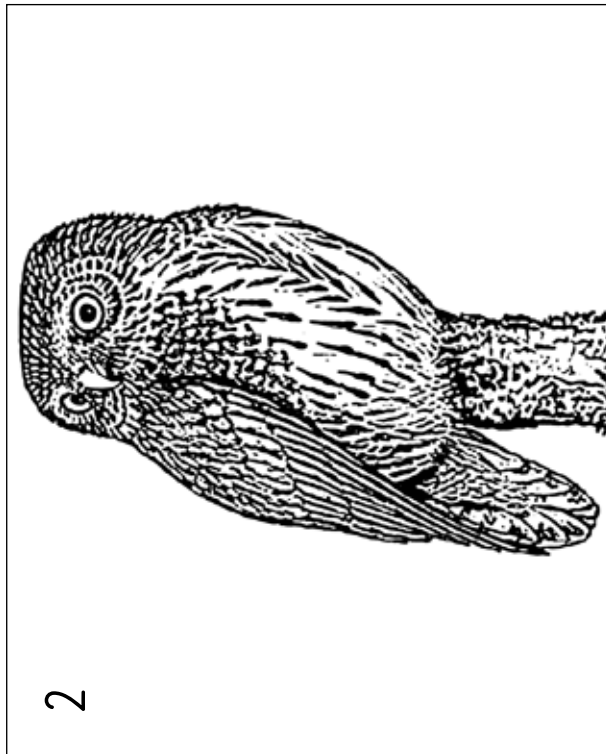
KIM JESTEM?

Jestem najmniejszą europejską sówką (mniej więcej wielkości wróbla). Mam zaokrągloną głowę, a moje małe uszy rzadko są widoczne. Mój ogon jest dość długi i często nim potrząsam. Podczas latania na dłuższych dystansach mój lot jest falisty, podobnie do lotu dzięcioła. Lubię siadać na czubkach drzew iglastych. Można mnie usłyszeć po zachodzie i przed wschodem słońca. Mieszkam na większych wysokościach, głównie w lasach iglastych. Można mnie znaleźć we wszystkich krajach Karpackich, z wyjątkiem Węgier.

**Jeśli znajdziesz moje ładne zdjęcie,
możesz je tutaj przykleić.**

KSIĘGA ODKRYWCY

Wpisz moje imię do ramki i pokoloruj moją sylwetkę.

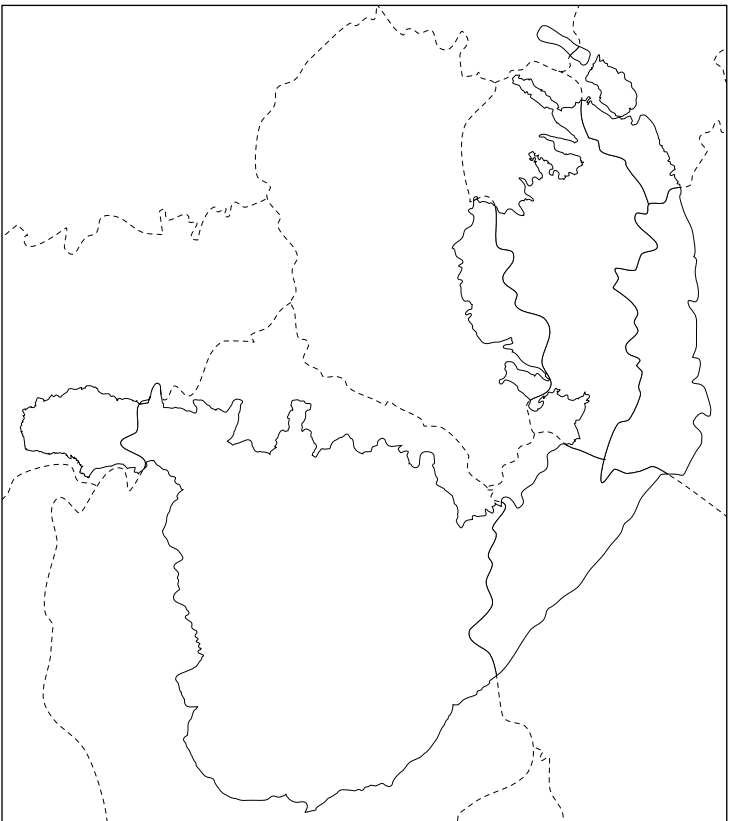


Na podstawie kształtu mojego dzioba spróbuj określić, czym się żywię.
.....



Gdzie mieszkam?

Dowiedz się, w jakich krajach karpaccich żyje.
Następnie pokoloruj te państwa na mapie Karpat.



MOJE SPOSTRZEŻENIA

Czy kiedykolwiek widziałeś mnie na żywo? Gdzie to było?

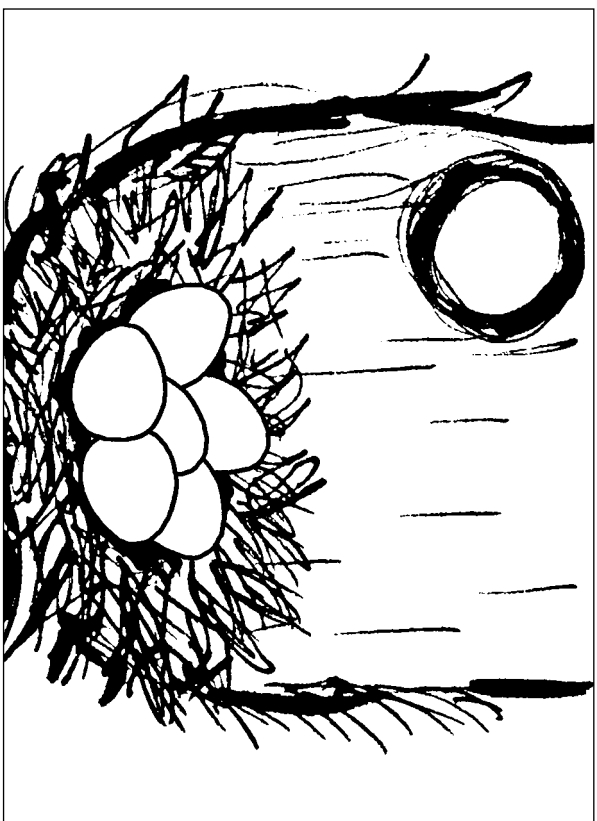
.....
.....
.....
.....
.....

Ślady obecności

Czy wiesz, jak wyglądają niektóre z moich piór?
Narysuj tutaj pióro, lub przyklej je, jeśli udało Ci się znaleźć prawdziwe.

Gniazdo i jego położenie

Czy potrafisz prawidłowo określić kolor moich jaj? Pokoloruj je.





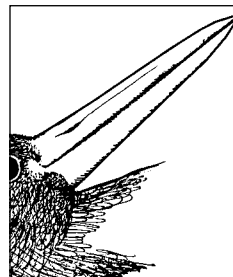
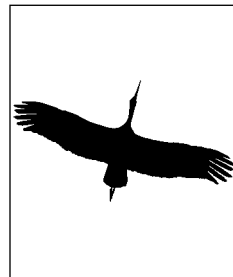
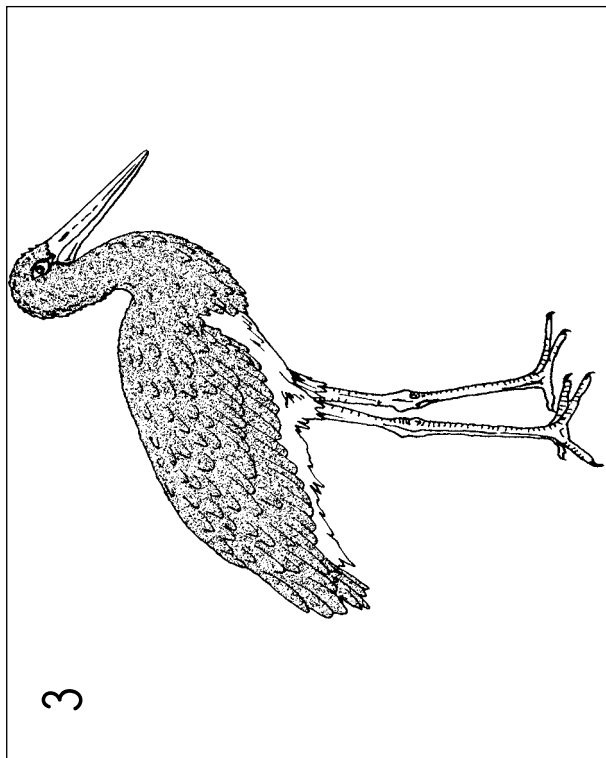
KIM JESTEM?

Jestem tajemniczym mieszkańcem karpaccich lasów. Jestem znacznie bardziej płochliwy niż lepiej znany bocian biały. Gniazduję na ogromnych drzewach na skrajach lasów, ale także na skalnych urwiskach. Podobnie jak bocian biały, latam z szyłą wyciągniętą do przodu. Na drzewie umieszczam swoje gniazdo w pobliżu pnia. Żywię się rybami, płazami lub owadami, a pokarmu szukam na terenach okolicznych mokradł, potoków i łąk.

**Jeśli znajdziesz moje ładne zdjęcie,
możesz je tutaj przykleić.**

KSIĘGA ODKRYWCY

Wpisz moje imię do ramki i pokoloruj moją sylwetkę.

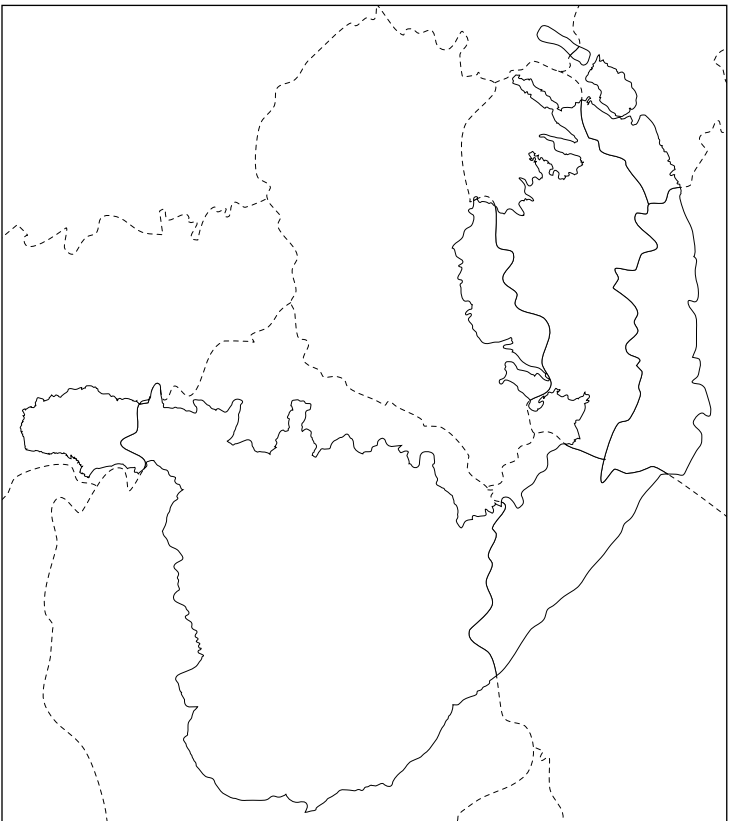


Na podstawie kształtu mojego dzioba spróbuj określić, czym się żywię.
.....



Gdzie mieszkam?

Dowiedz się, w jakich krajach karpackich żyje.
Następnie pokoloruj te państwa na mapie Karpat.



MOJE SPOSTRZEŻENIA

Czy kiedykolwiek widziałeś mnie na żywo? Gdzie to było?

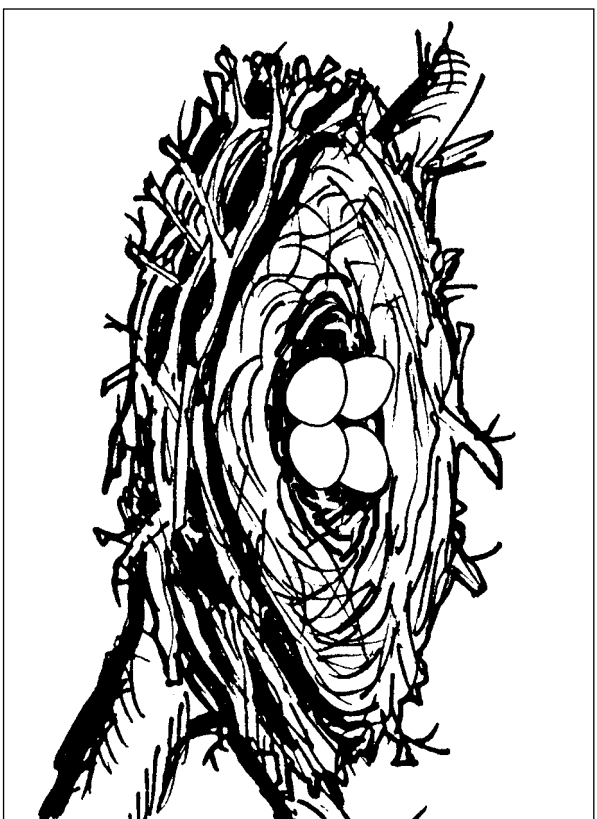
.....
.....
.....
.....
.....

Ślady obecności

Czy wiesz, jak wyglądają niektóre z moich piór?
Narysuj tutaj pióro, lub przyklej je, jeśli udało Ci się znaleźć prawdziwe.

Gniazdo i jego położenie

Czy potrafisz prawidłowo określić kolor moich jaj? Pokoloruj je.





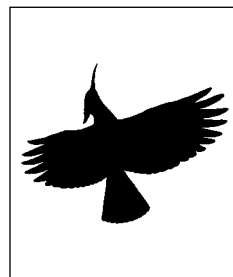
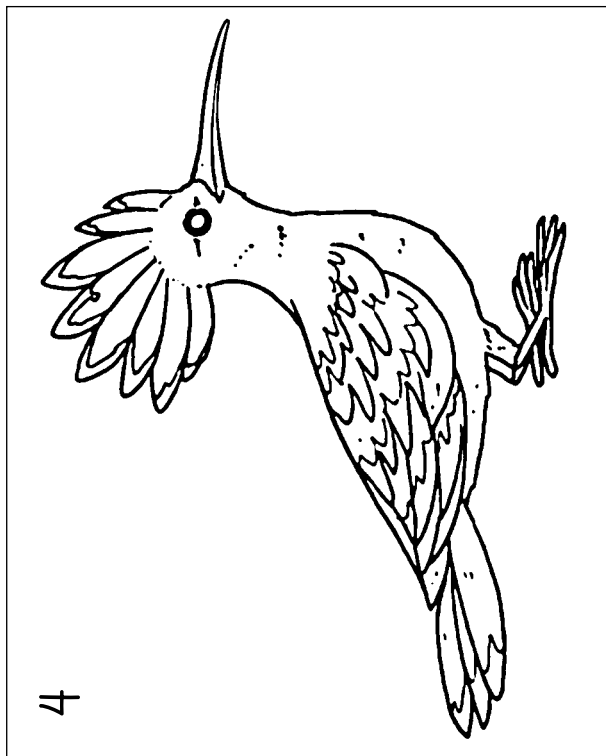
KIM JESTEM?

Wyróżniam się pięknym ubarwieniem i czubem z piór na głowie. Jestem trochę większy od kosa. Gniazduję w dziuplach drzew lub na skatach, od nizin po cieplesze partie gór. Żywię się większymi owadami i ich larwami, których poszukuję na ziemi. Za pomocą długiego, cienkiego i lekko zagiętego dzioba potrafię wydobyć owady z końskich i krowich odchodów. Niestety, powoli wycofuję się z terenów, na których stopniowo zanikają pastwiska i stare sady z dziuplastymi drzewami.

Jeśli znajdziesz moje ładne zdjęcie, możesz je tutaj przykleić.

KSIĘGA ODKRYWCY

Wpisz moje imię do ramki i pokoloruj moją sylwetkę.

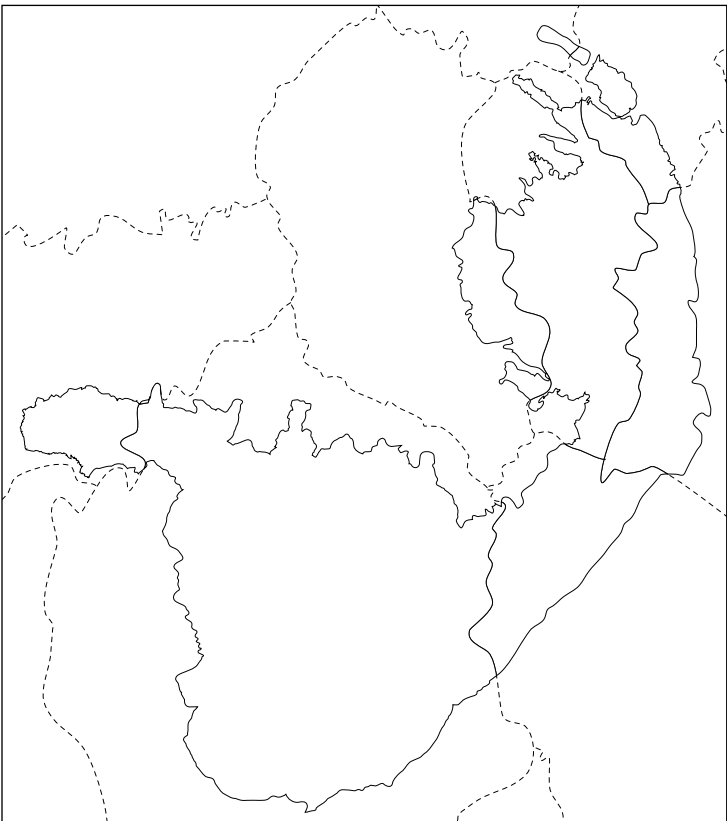


Na podstawie kształtu mojego dzioba spróbuj określić, czym się żywię.
.....



Gdzie mieszkam?

Dowiedz się, w jakich krajach karpackich żyje.
Następnie pokoloruj te państwa na mapie Karpat.



MOJE SPOSTRZEŻENIA

Czy kiedykolwiek widziałeś mnie na żywo? Gdzie to było?

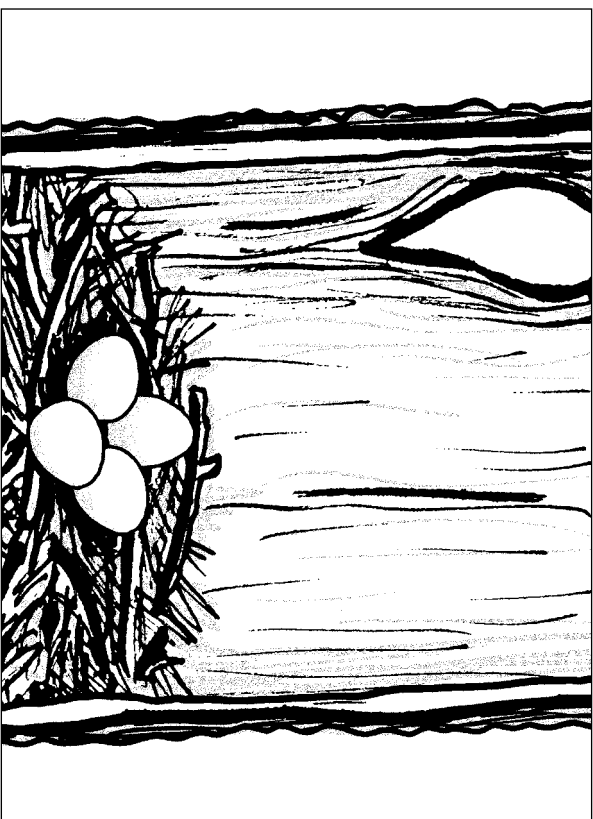
.....
.....
.....
.....
.....

Ślady obecności

Czy wiesz, jak wyglądają niektóre z moich piór?
Narysuj tutaj pióro, lub przyklej je, jeśli udało Ci się znaleźć prawdziwe.

Gniazdo i jego położenie

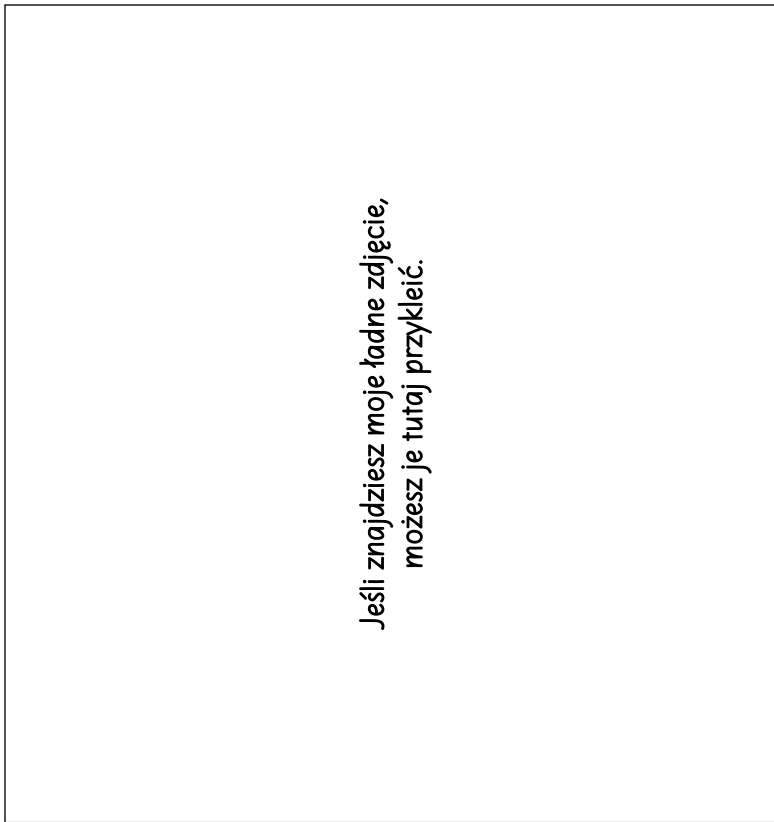
Czy potrafisz prawidłowo określić kolor moich jaj? Pokoloruj je.





KIM JESTEM?

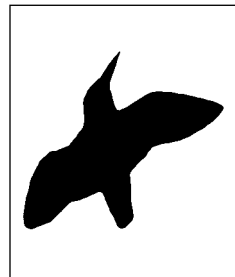
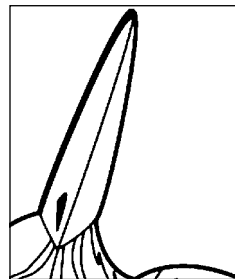
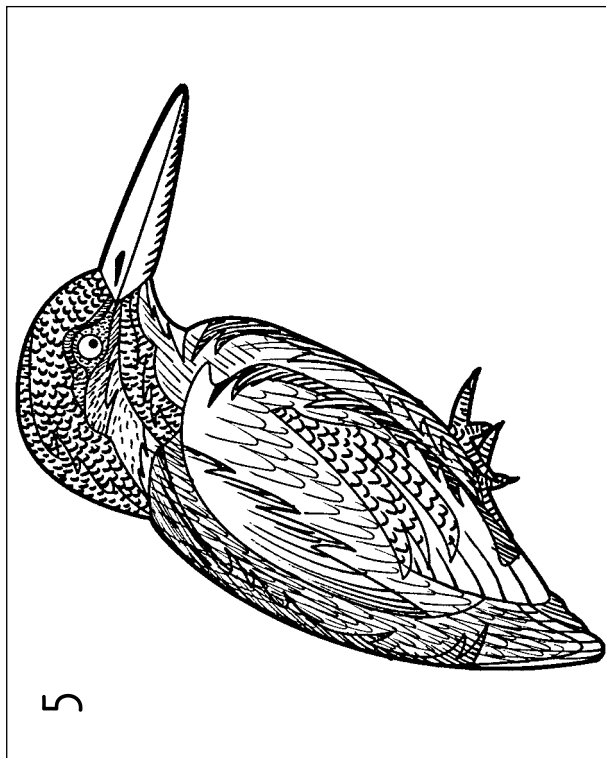
Moje egzotyczne ubarwienie przyciąga powszechną uwagę. Żywię się głównie drobnymi rybami, płazami i bezkręgowcami. Zazwyczaj przysiadam, na przykład na gałęzi ponad wodą, skąd błyskawicznie nurkuje w dół i zręcznie łapie ryby. Swoje gniazdo buduję w pionowych gliniastych lub piaszczystych brzegach. Nie podobają mi się ani regulacja koryt rzecznych ani zatruwanie środowiska, które powodują, że nie mam co jeść i gdzie mieszkać.



Jeśli znajdziesz moje ładne zdjęcie, możesz je tutaj przykleić.

KSIĘGA ODKRYWCY

Wpisz moje imię do ramki i pokoloruj moją sylwetkę.

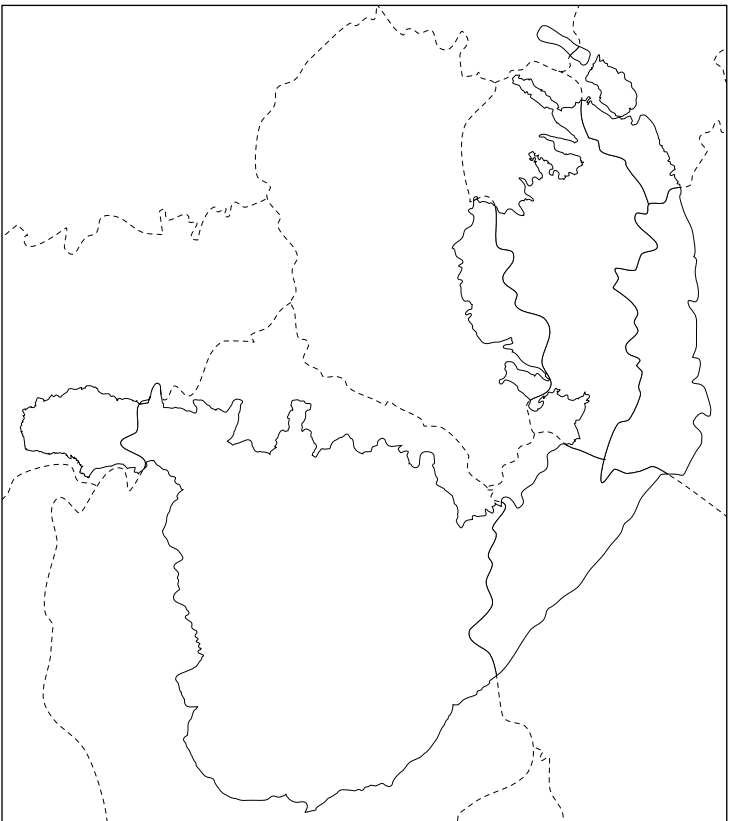


Na podstawie kształtu, mojego dzioba, spróbuj określić, czym się żywię.



Gdzie mieszkam?

Dowiedz się, w jakich krajach karpackich żyje.
Następnie pokoloruj te państwa na mapie Karpat.



MOJE SPOSTRZEŻENIA

Czy kiedykolwiek widziałeś mnie na żywo? Gdzie to było?

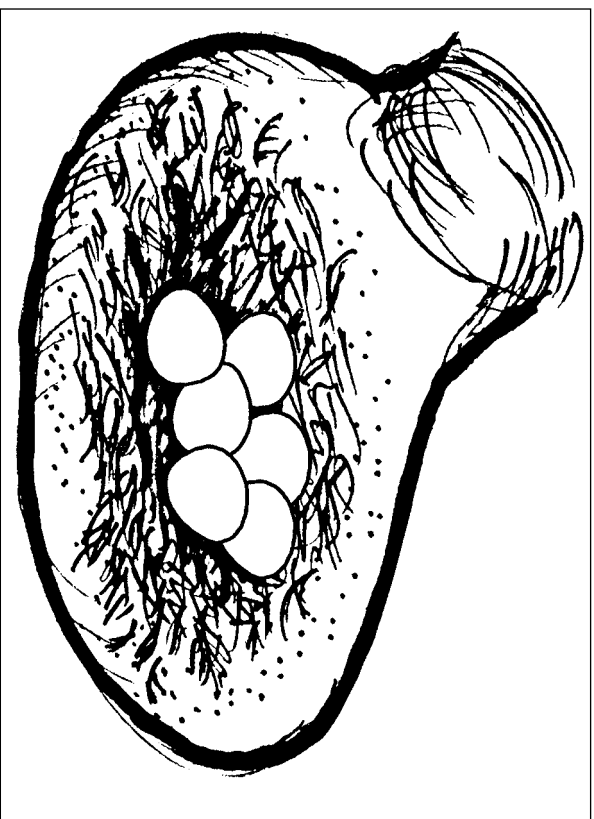
.....
.....
.....
.....
.....

Ślady obecności

Czy wiesz, jak wyglądają niektóre z moich piór?
Narysuj tutaj pióro, lub przyklej je, jeśli udało Ci się znaleźć prawdziwe.

Gniazdo i jego położenie

Czy potrafisz prawidłowo określić kolor moich jaj? Pokoloruj je.





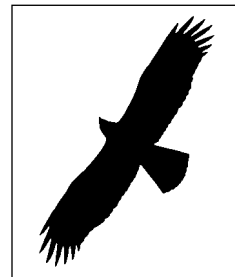
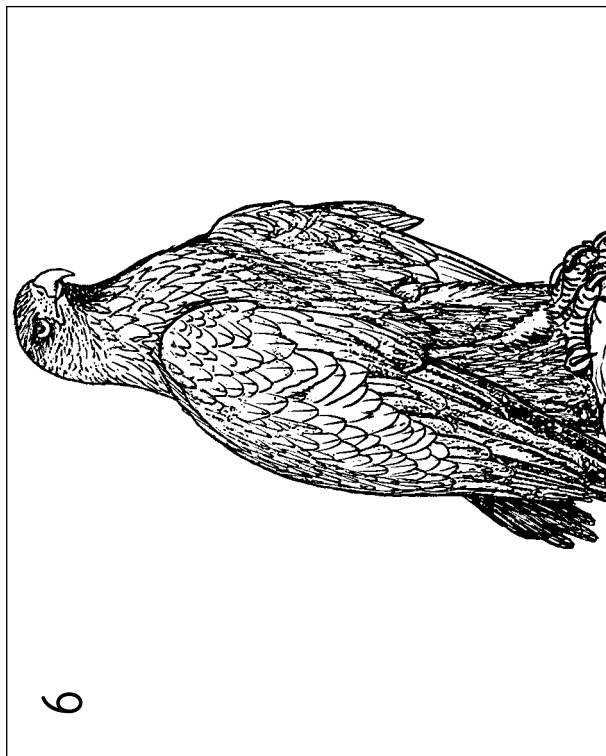
KIM JESTEM?

Jestem najszlachetniejszym i najbardziej podziwianym ptakiem drapieżnym Karpac. Choć nie jestem przywiązany do terenów skalistych, często wykorzystuję je jako bezpieczne miejsce do gniazdowania. Pożywienia – różnych gatunków ssaków i ptaków – szukam na przyległych halach i łąkach. Zostałem objęty ścisłą ochroną m.in. dlatego, że ludzie przez wieki zabijali mnie i łapali. Wiele piskląt mojego gatunku padło ofiarą złodziei i handlarzy.

**Jeśli znajdziesz moje ładne zdjęcie,
możesz je tutaj przykleić.**

KSIĘGA ODKRYWCY

Wpisz moje imię do ramki i pokoloruj moją sylwetkę.

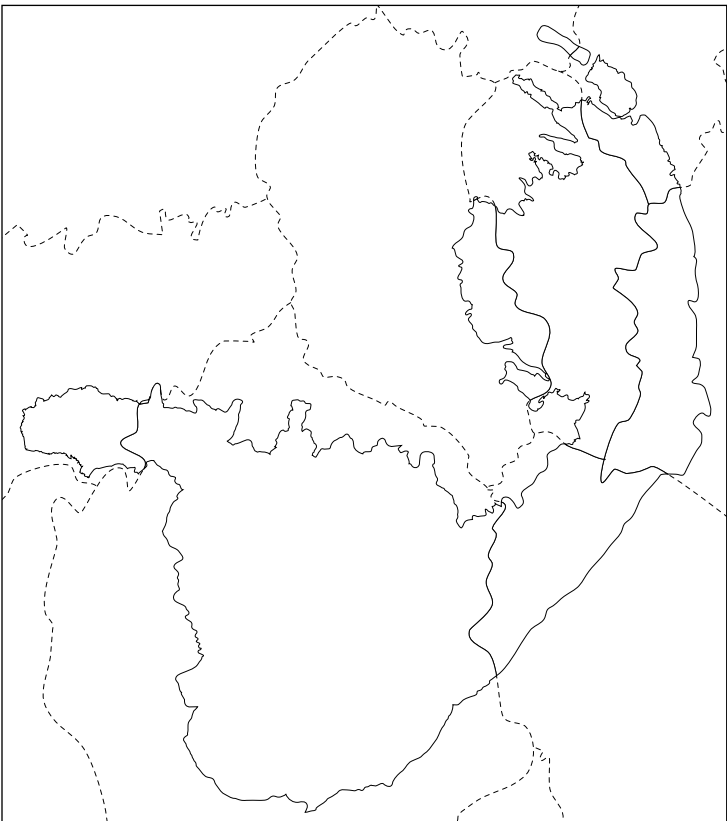


Na podstawie kształtu mojego dzioba spróbuj określić, czym się żywię.
.....



Gdzie mieszkam?

Dowiedz się, w jakich krajach karpackich żyje.
Następnie pokoloruj te państwa na mapie Karpat.



MOJE SPOSTRZEŻENIA

Czy kiedykolwiek widziałeś mnie na żywo? Gdzie to było?

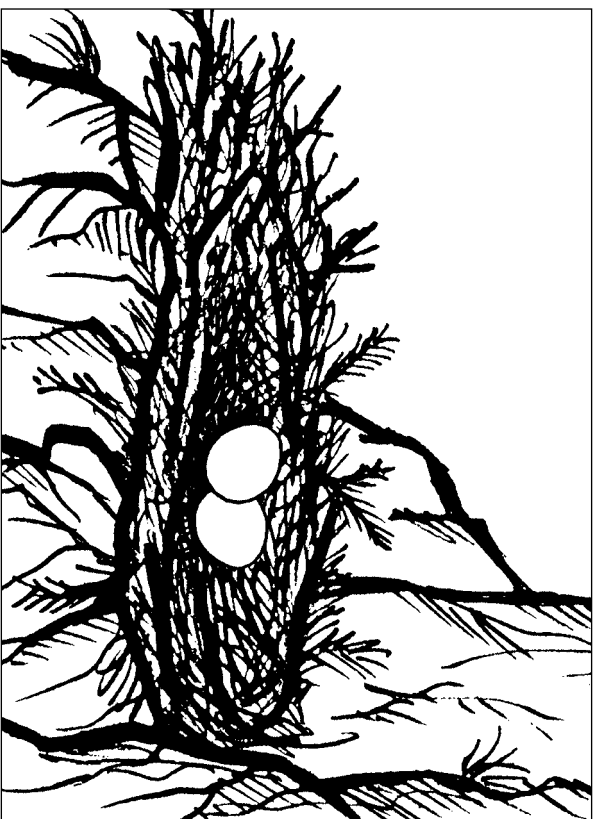
.....
.....
.....
.....
.....

Ślady obecności

Czy wiesz, jak wyglądają niektóre z moich piór?
Narysuj tutaj pióro, lub przyklej je, jeśli udało Ci się znaleźć prawdziwe.

Gniazdo i jego położenie

Czy potrafisz prawidłowo określić kolor moich jaj? Pokoloruj je.





KIM JESTEM?

W ramce umieść swoją charakterystykę, napisz, gdzie mieszkam, czym się żywię, jaka działalność człowieka jest dla mnie szkodliwa, jak możesz mi pomóc...

KSIĘGA ODKRYWCY

Wpisz w ramce moje imię, a następnie narysuj mnie.

Spróbuj szczegółowo narysować swój dziób.

Narysuj swoją sylwetkę podczas lotu.

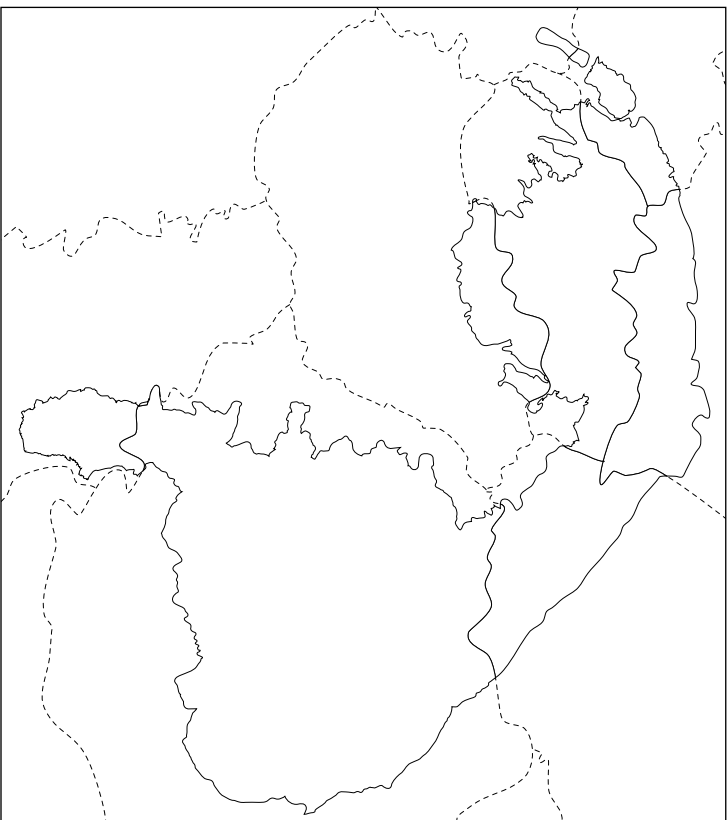
Na podstawie kształtu swojego dzioba spróbuj określić, czym się żywię.

.....



GDZIE MIESZKANĄ?

Dowiedz się, w jakich krajach karpackich żyje.
Następnie pokoloruj te państwa na mapie Karpat.



MOJE SPOSTRZEŻENIA

Czy kiedykolwiek widziałeś mnie na żywo? Gdzie to było?

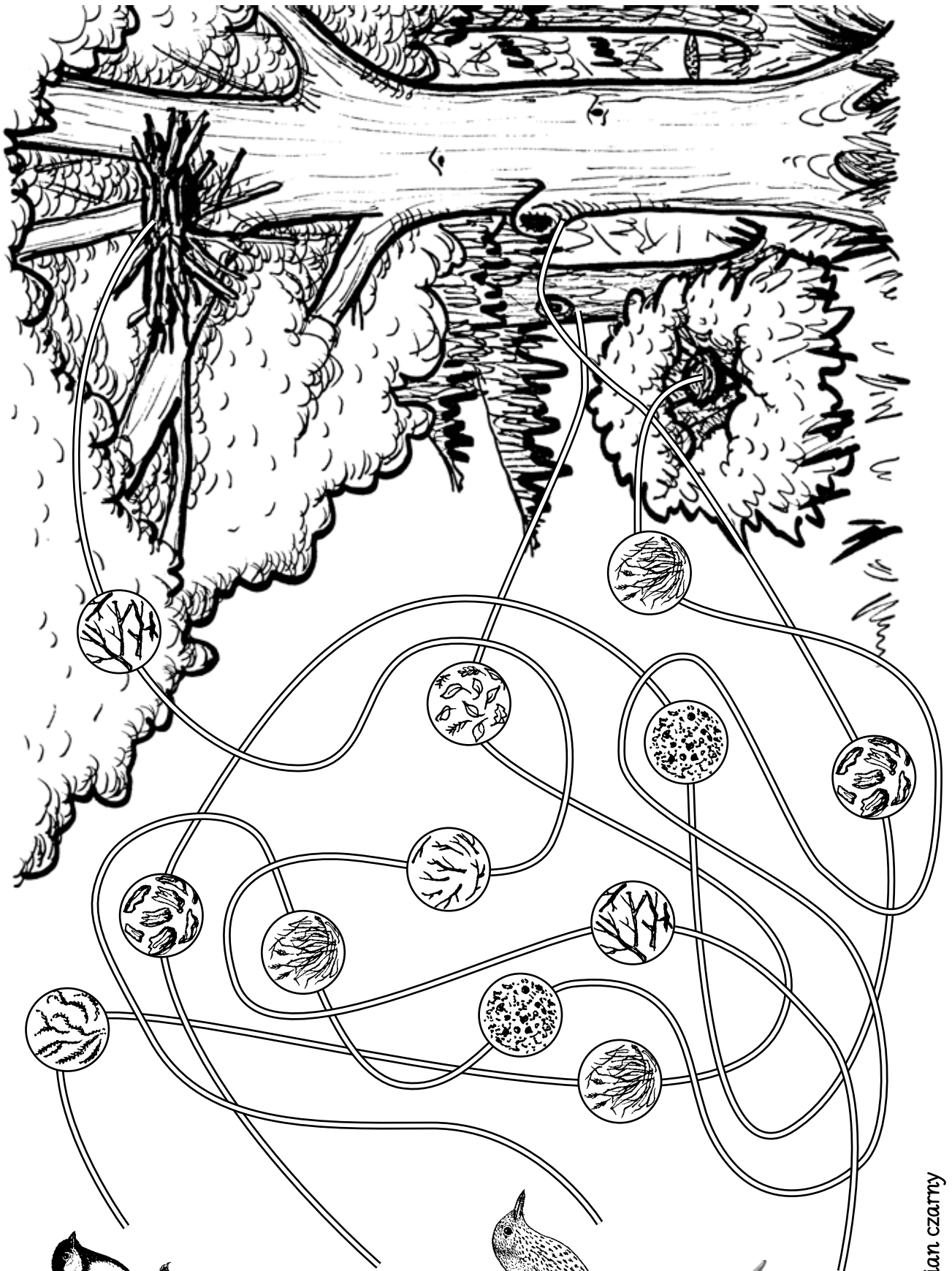
.....
.....
.....
.....
.....

ŚLADY OBECNOŚCI

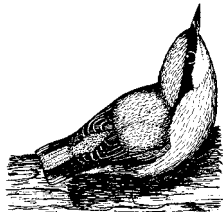
Czy wiesz, jak wyglądają niektóre z moich piór?
Narysuj tutaj pióro, lub przyklej je, jeśli udało Ci się znaleźć prawdziwe.

GNIAZDO I JEGO POŁOŻENIE.

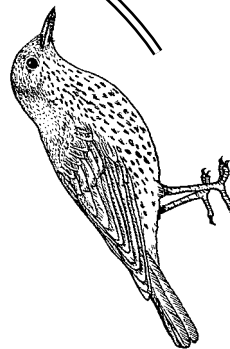
Spróbuj je narysować.



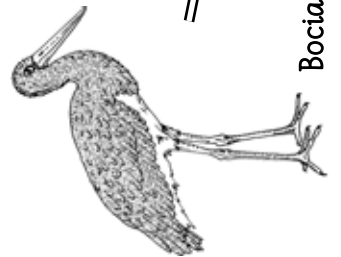
Bogatka



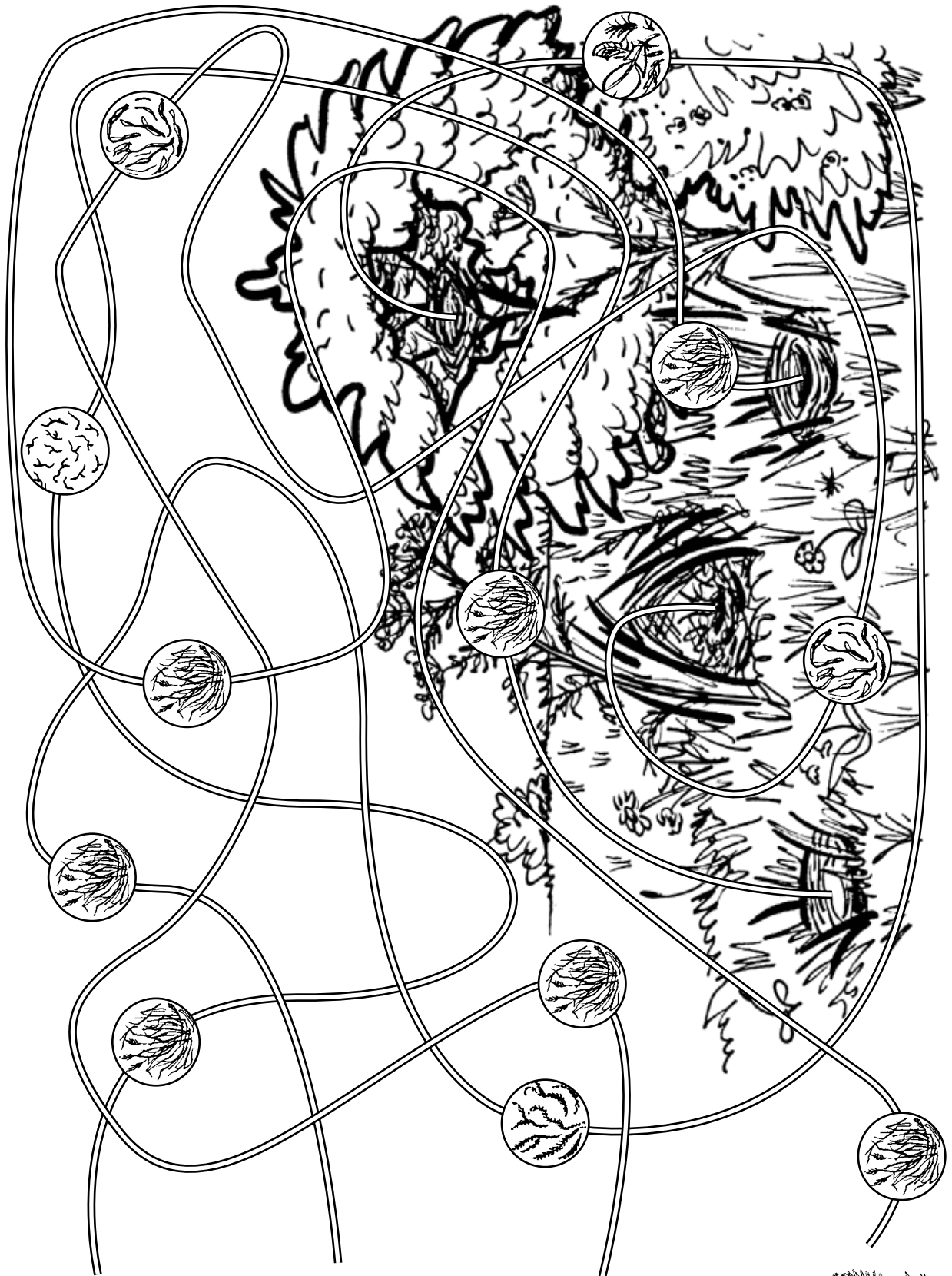
Kowalik



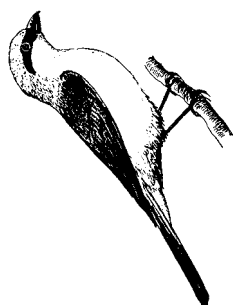
Śpiewak



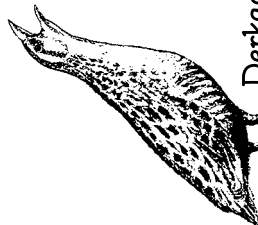
Bocian czarny



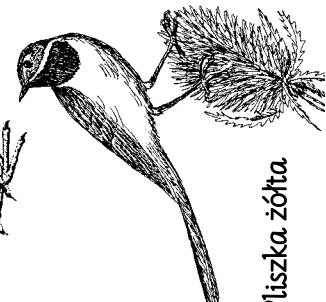
Potrzyszcz



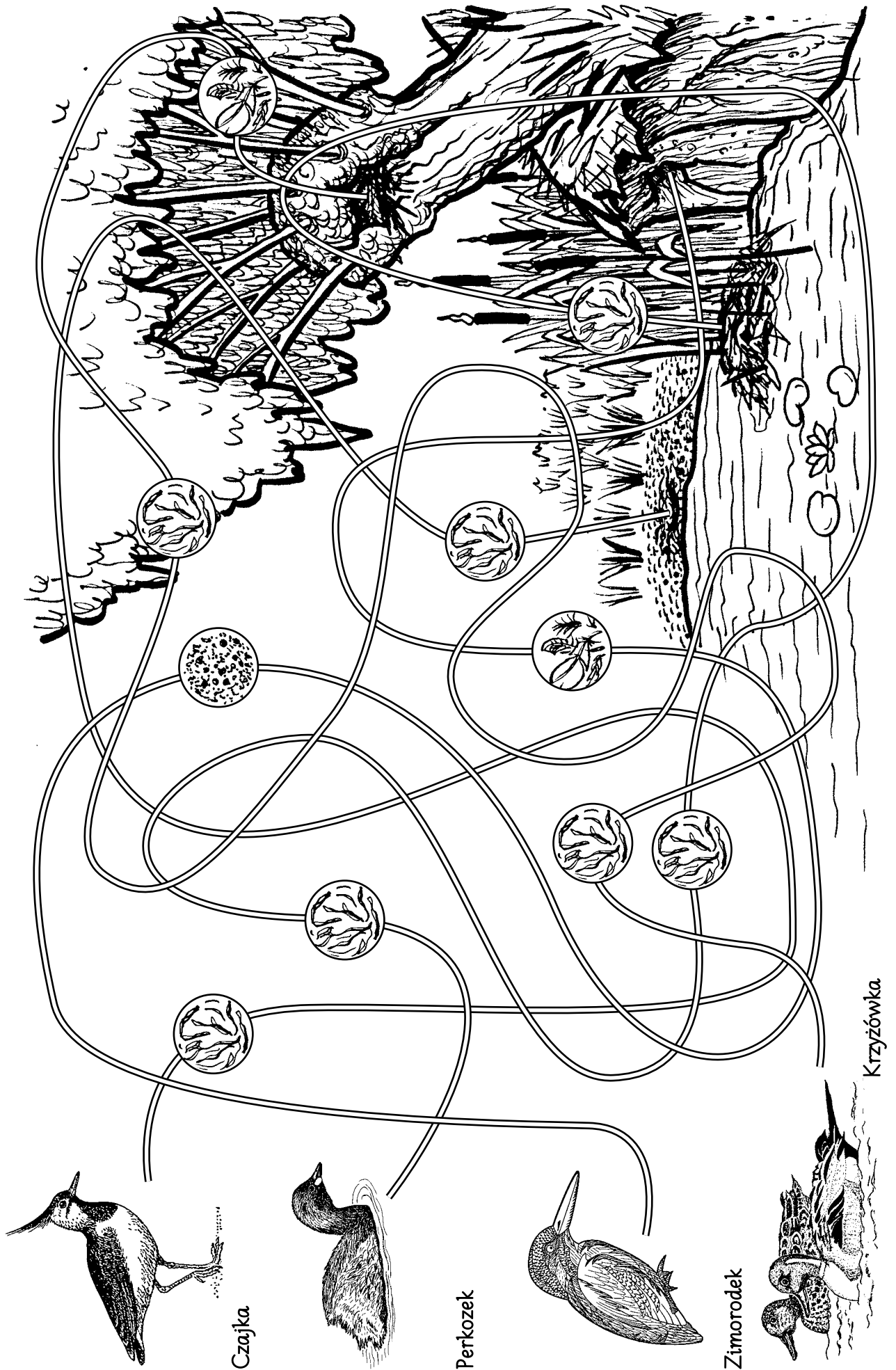
Cigsiorek



Derkacz



Pliszka żółta

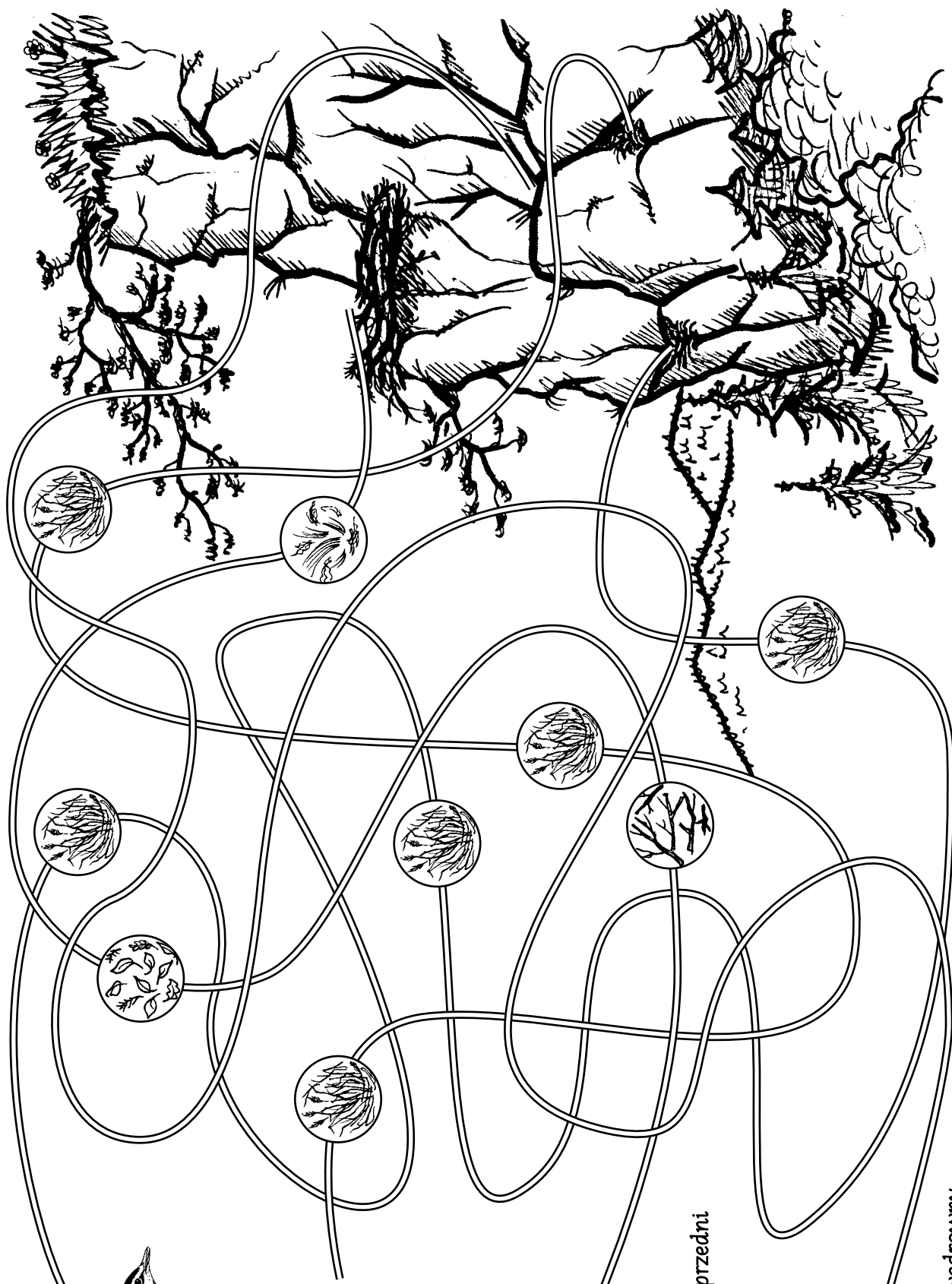


Czapka

Perkozek

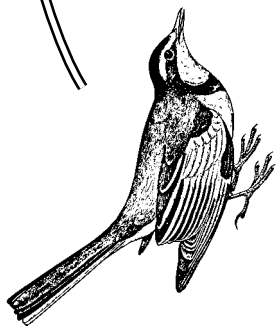
Zimorodek

Krzyżówka

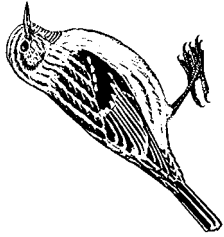


Orzeł przedni

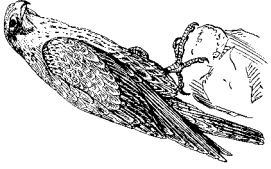
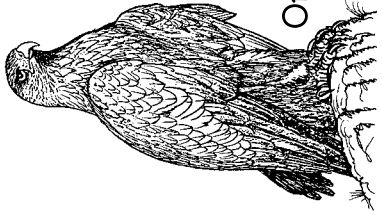
Sokół wędrowny

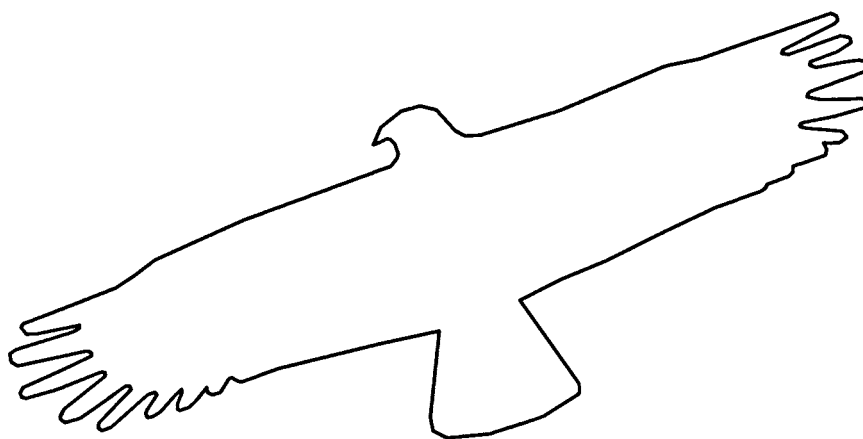
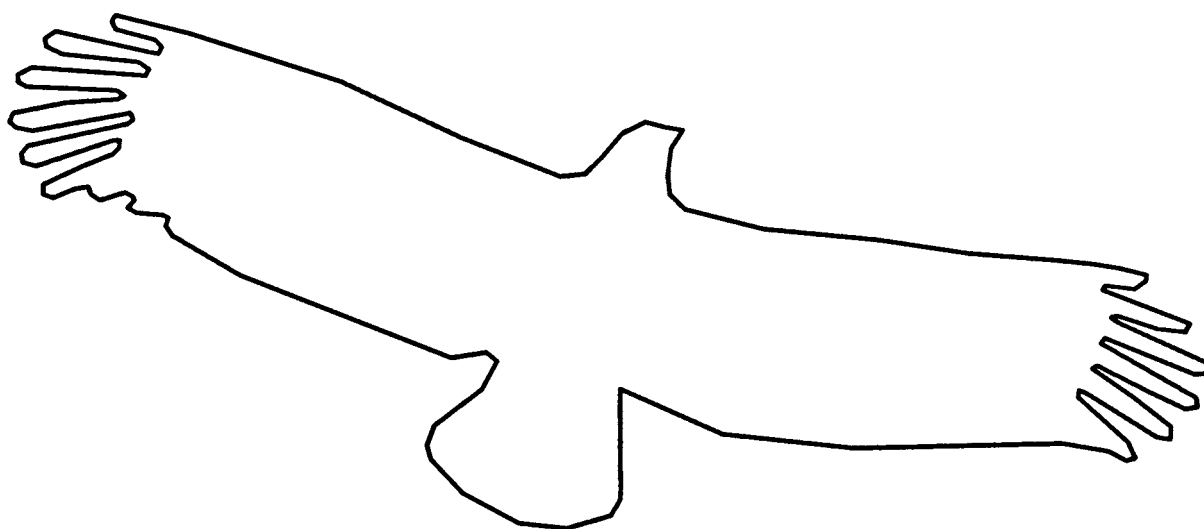
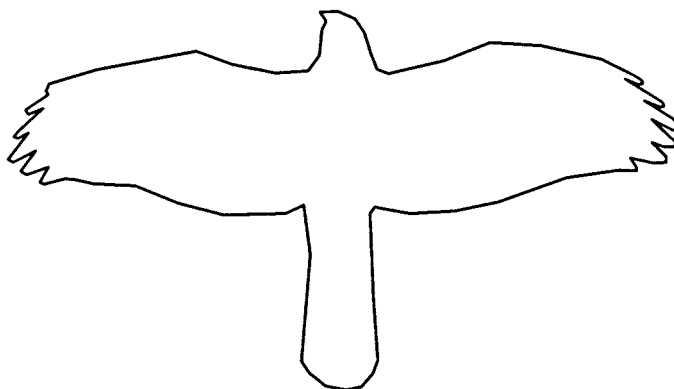
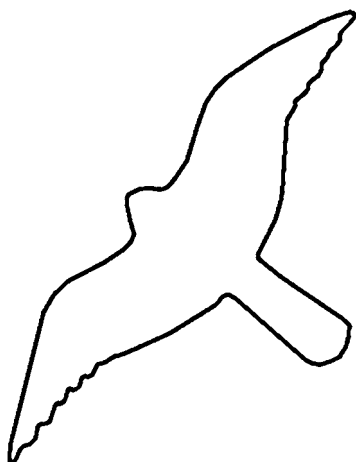


Nagórnik



Płochacz halny



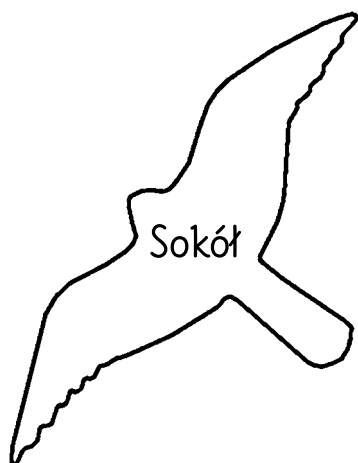


Orzeł

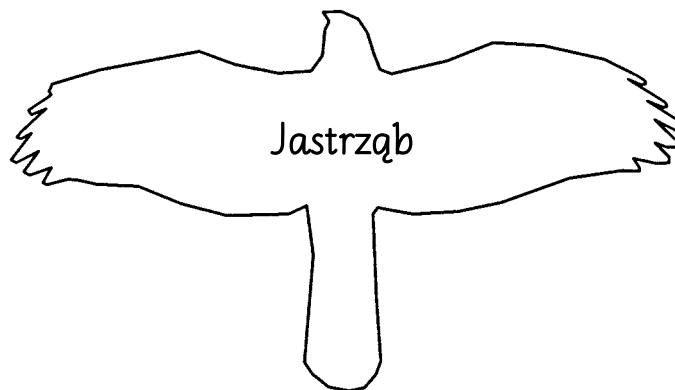
Sokół

Myszołów

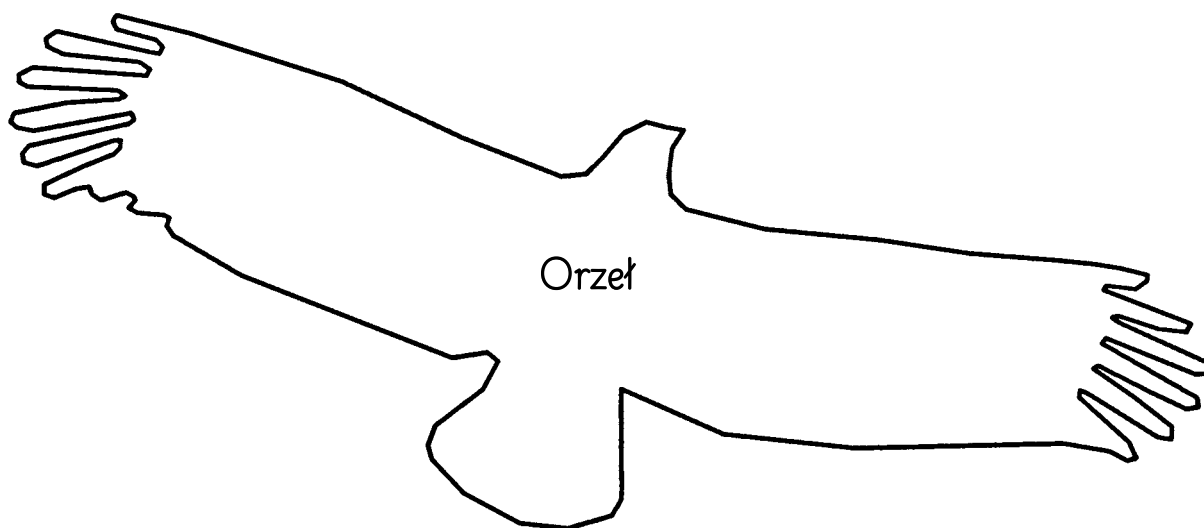
Jastrząb



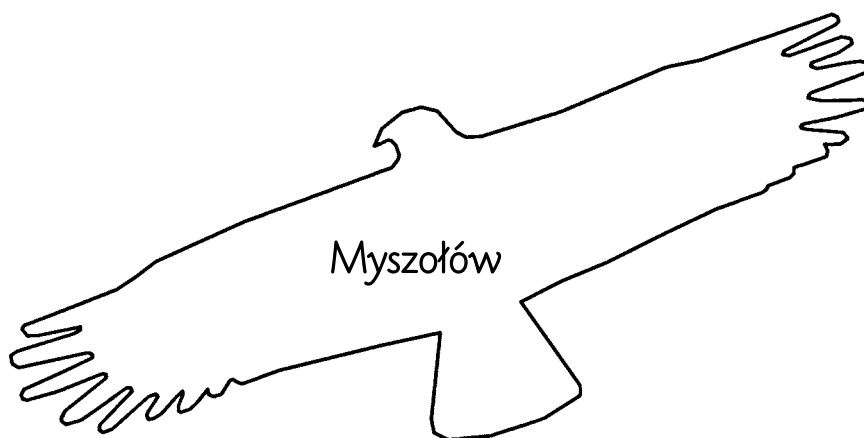
Sokół



Jastrząb



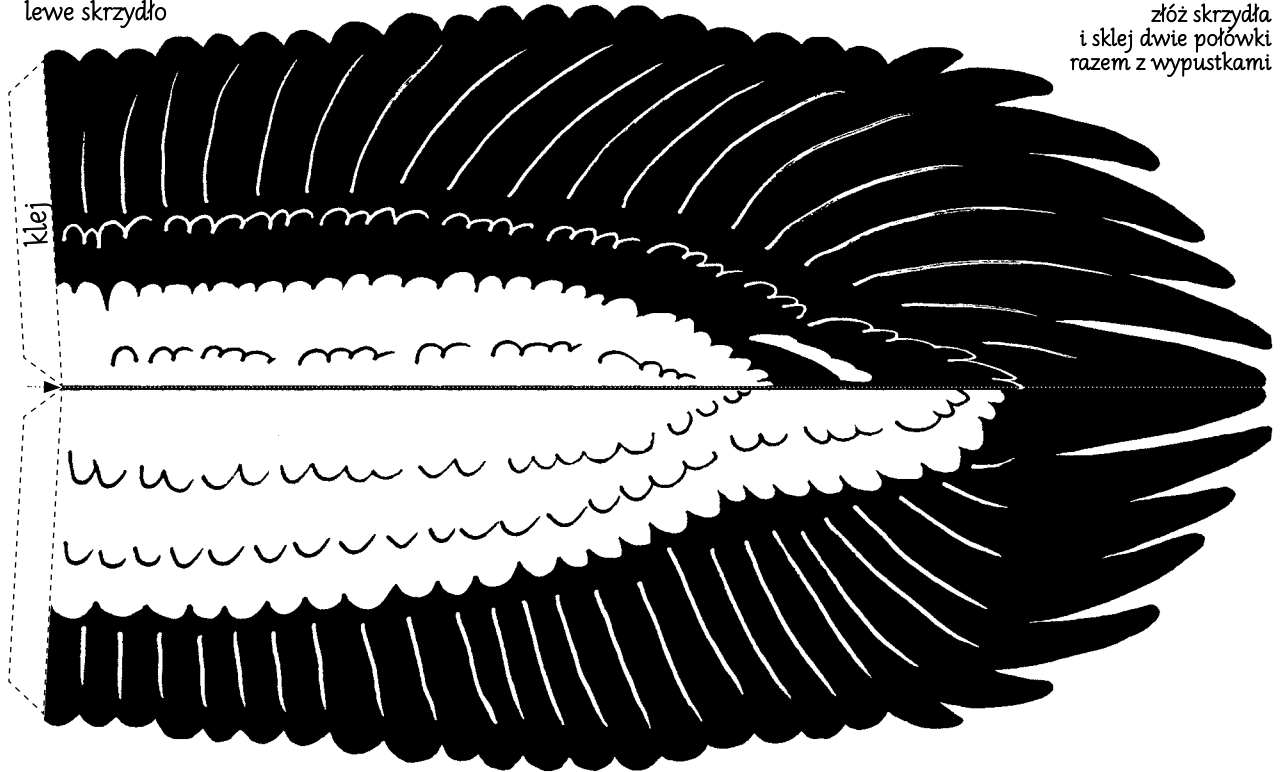
Orzeł



Myszołów

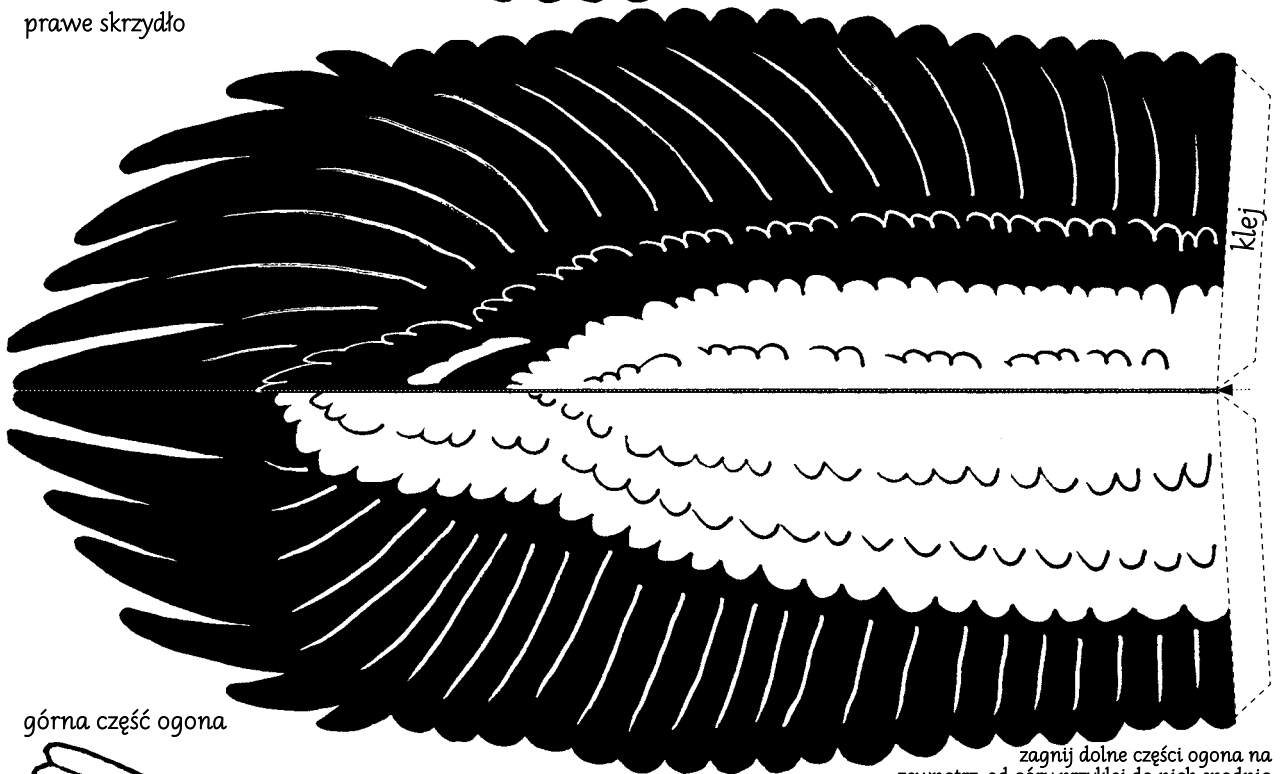


lewe skrzydło

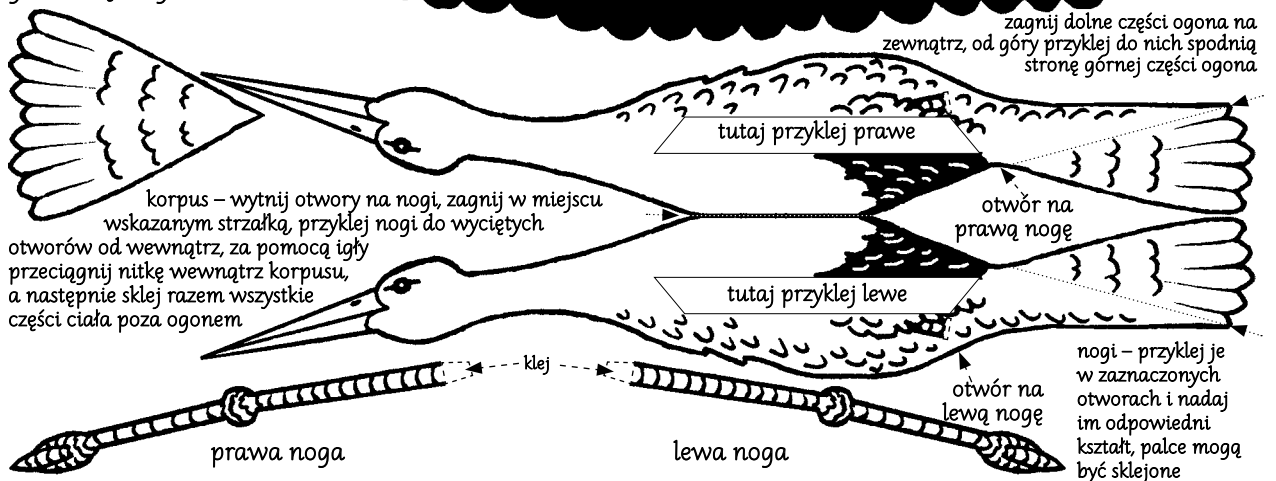


złóż skrzydła
i sklej dwie połówki
razem z wypustkami

prawe skrzydło



górną część ogona



zagnij dolne części ogona na zewnątrz, od góry przyklej do nich stronę górnej części ogona

korpus – wytnij otwory na nogi, zagnij w miejscu wskazanym strzałką, przyklej nogi do wyciętych otworów od wewnątrz, za pomocą igły przeciągnij nitkę wewnątrz korpusu, a następnie sklej razem wszystkie części ciała poza ogonem

nogi – przyklej je w zaznaczonych otworach i nadaj im odpowiedni kształt, palce mogą być sklejone



Ankieta na temat węży

1. Czy uważasz węża za atrakcyjne zwierzę?

- a) tak
- b) nie
- c) to zwierzę jak każde inne

2. Jak sądzisz, czy węże są oślizgłe?

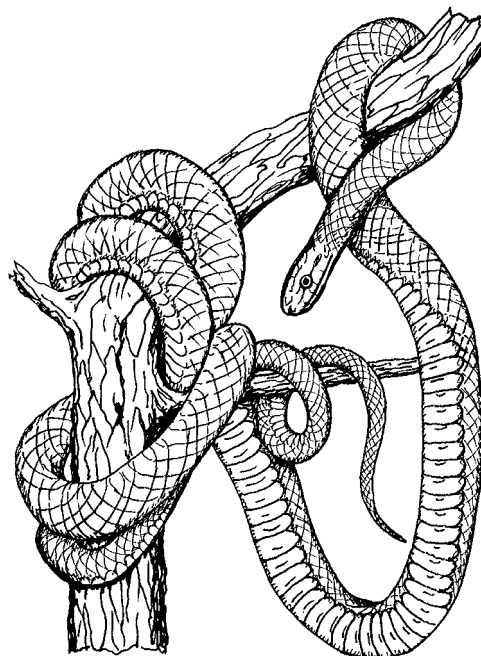
- a) tak
- b) nie
- c) nie wiem

3. Czy wszystkie nasze węże są jadowite?

- a) tak
- b) nie
- c) nie wiem

4. Czy boisz się węży?

- a) tak, boję się wszystkich węży
- b) boję się tylko jadowitych węży
- c) nie



Jeśli zaznaczyłeś/ -aś odpowiedź a) podaj powód, dla którego boisz się węży:

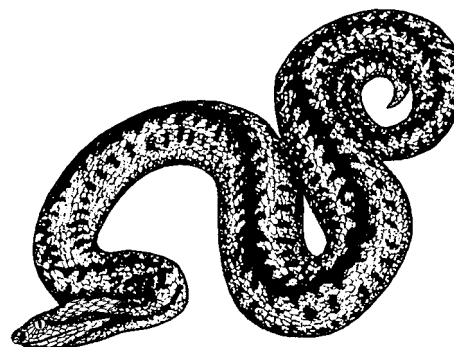
.....

5. Gdybyś miał/ -a okazję potrzymać w ręku niejadowitego węża, czy skorzystałbyś/ skorzystałabyś z niej?

- a) tak
- b) nie, nigdy
- c) może

6. Czy wiesz, jaka jest rola węży w przyrodzie?

- a) tak
- b) nie
- c) nie wiem



Jeśli zaznaczyłeś/ -aś odpowiedź a) opisz krótko tę rolę:

.....

7. Jak myślisz, czy węże powinny być objęte ochroną?

- a) tak
- b) nie



UPRZEDZENIA, PRZESĄDY I WĘŻE

Przesądy o wężach

Węże mają oślizgłe ciało.
Węże hipnotyzują swoją ofiarę wzrokiem.
Węże piją mleko krów bezpośrednio z ich wymion.
Węże są niebezpieczne i jadowite.
Rozdrażniony wąż ściga ludzi.
Niektóre węże potrafią tańczyć do dźwięku fletu.
Wąż może się odmłodzić.
Wąż jest zwierzęciem satanistycznym i może wpływać na nasze zachowanie.



UPRZEDZENIA, PRZESĄDY I WĘŻE

Nie mogą mrugać.

Powierzchnia ich ciała jest sucha.

Jest płochliwa.

Tylko niektóre węże są jadowite.

Żywią się zwierzętami.

Ich skóra zawiera bardzo mało gruczołów.

Słyszają tylko bardzo niewielki zakres dźwięków, są praktycznie głuche.

W razie niebezpieczeństwa szybko ucieka do kryjówki.

Spośród karpackich węży jadowite są tylko żmije.

Wąż wydaje się mieć nieruchome spojrzenie ponieważ nie ma ruchomych powiek i nie może mrugać.

W wielu mitach i podaniach ludowych węże są przedstawione w negatywnym świetle.

Żmija atakuje tylko wtedy, gdy zostanie zaskoczona i nie ma możliwości ucieczki.

Węże nie potrafią hipnotyzować oczami.

Węże nie potrafią ssać mleka z wymion.

Skóra węży nie pełni funkcji oddechowej.

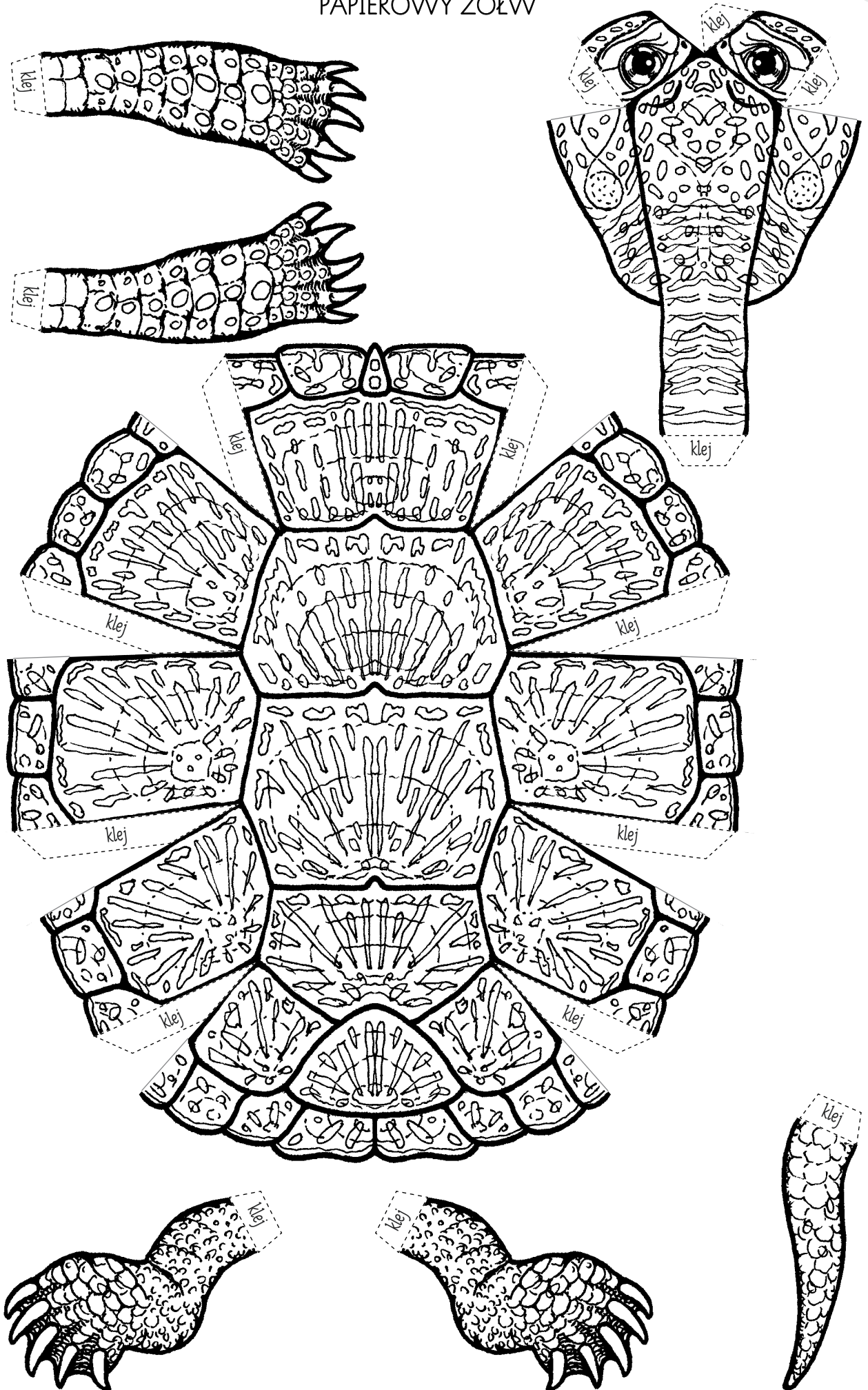
Poprzez linienie wąż się nie odmładza. Zrzuca tylko wylinkę czyli starą „za ciasną”, zewnętrzną zrogowaciałą warstwę naskórka i wymienia ją na nową.

Wąż instynktownie podąża za ruchem fletu, zakładając, że może stanowić zagrożenie.

Wąż jest często kojarzony z diabłem głównie dlatego, że w Biblii to właśnie wąż zachęca Ewę do zjedzenia jabłka.

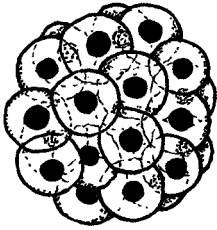
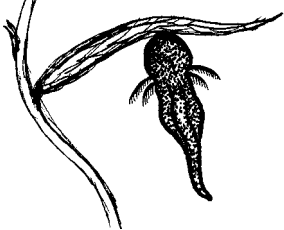
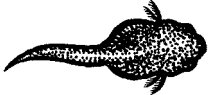

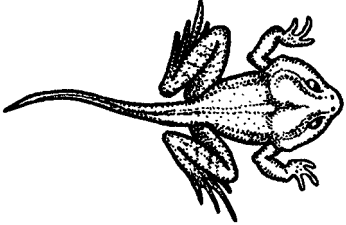


Węże odgrywają bardzo ważną rolę w przyrodzie. Przyczyniają się do regulacji liczebności populacji gryzoni.

Zewnętrzna warstwa skóry węża nie rośnie razem z jego ciałem więc wąż rosnąc linieje.





CYKL ROZWOJOWY ŻAB

	<p>Samice żab składają jaja w wodzie, w kłębach lub sznurach. W zależności od gatunku, liczba jaj waha się od 1000 do 10 000. Zapłodnienie przez samca następuje natychmiast. Jaja pokryte są galaretowatą otoczką, która chroni je i staje się pierwszym pożywieniem kijanek. Rozwój w jaju trwa od 2 do 25 dni i zależy od temperatury wody.</p>
	<p>Nowo wyklute kijanki są nieaktywne i nie pływają w wodzie. Za pomocą przyłgi przyczepiają się do otoczki jaj lub do roślinności. Oddychają przez zewnętrzne skrzela. Ich pierwszym pokarmem jest galaretowata otoczką okrywająca jaja.</p>
	<p>Po kilku dniach kijanki zaczynają aktywnie pływać. W tym czasie tracą również przyłgi. Żywią się glonami i roślinami wodnymi, które ścierają swoimi rogowymi „szczękami”. Ich skrzela zewnętrzne stopniowo zarastają skórą i są zastępowane przez skrzela wewnętrzne.</p>
	<p>W ciągu 8–9 tygodni kijankom wyrastają tylne kończyny. Kijanki oddychają za pomocą skrzeli wewnętrznych i żywią się glonami oraz drobnymi roślinami.</p>
	<p>W 12 tygodniu pojawiają się kończyny przednie. Kijanki tracą wtedy skrzela i zaczynają oddychać płucami. Ich otwory gębowe stają się coraz większe i szersze. W tym czasie zaczynają przyjmować także pokarm mięsny.</p>
	<p>Młoda żaba przypomina dorosłego osobnika, jest jednak mniejsza i posiada niewielki ogonek. W okresie metamorfozy mała żaba jest bardzo bezbronna. Nie przyjmuje pokarmu, a składniki odżywcze pochodzą z wchłanianego ogona.</p>
	<p>Po wchłonięciu ogona żaba o długości 1 cm jest gotowa do wyjścia na ląd. Rozwija się stopniowo, żywiąc się bezkręgowcami. Dojrzałość płciową osiąga w drugim lub trzecim roku życia.</p>

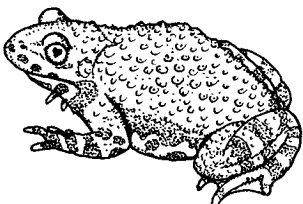
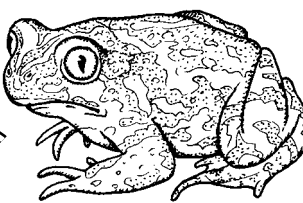
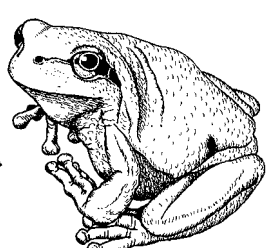

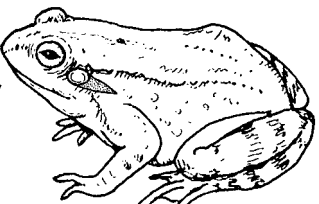



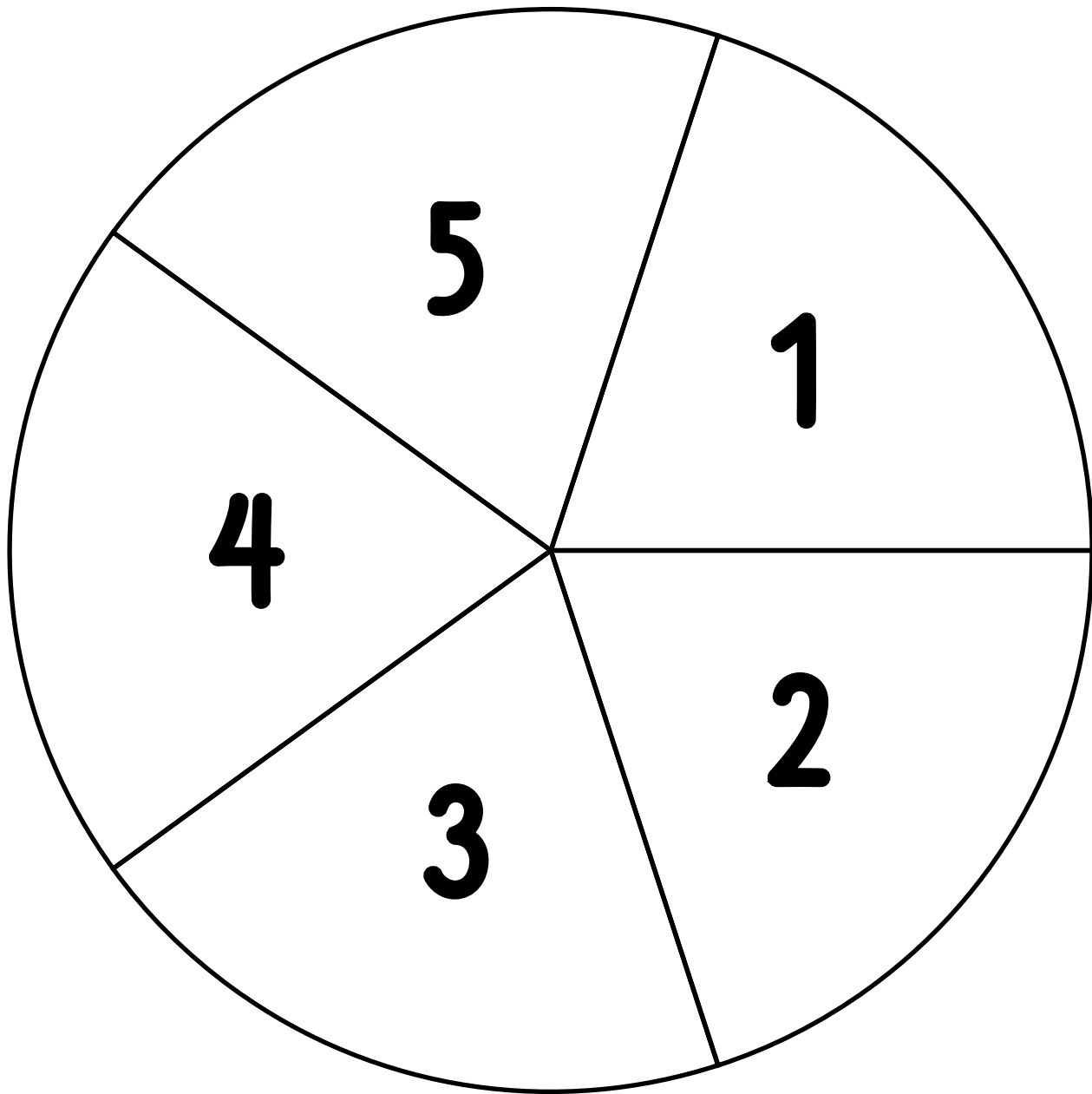
CZYJE SĄ TE JAJA?

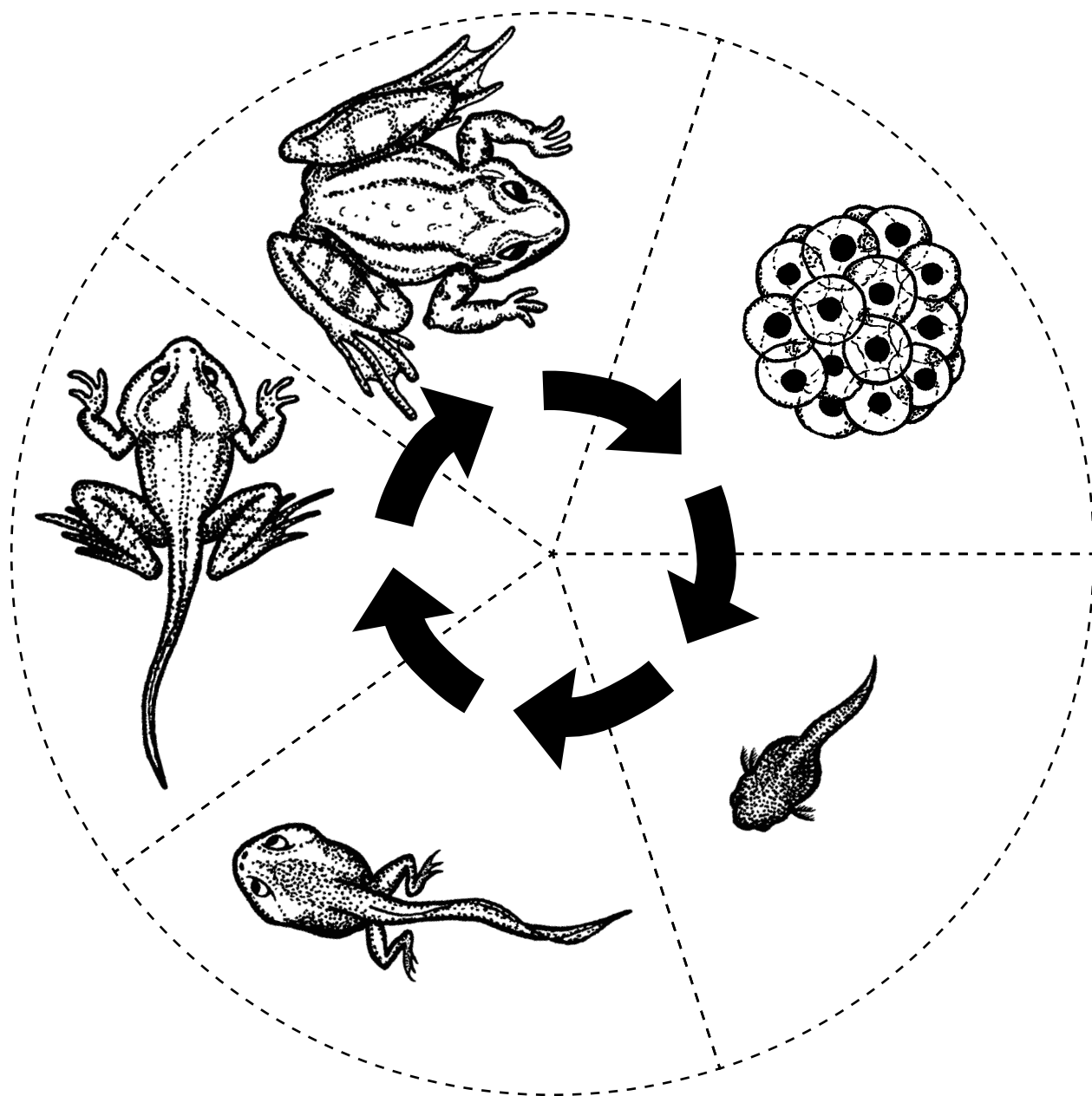
Left side illustrations:

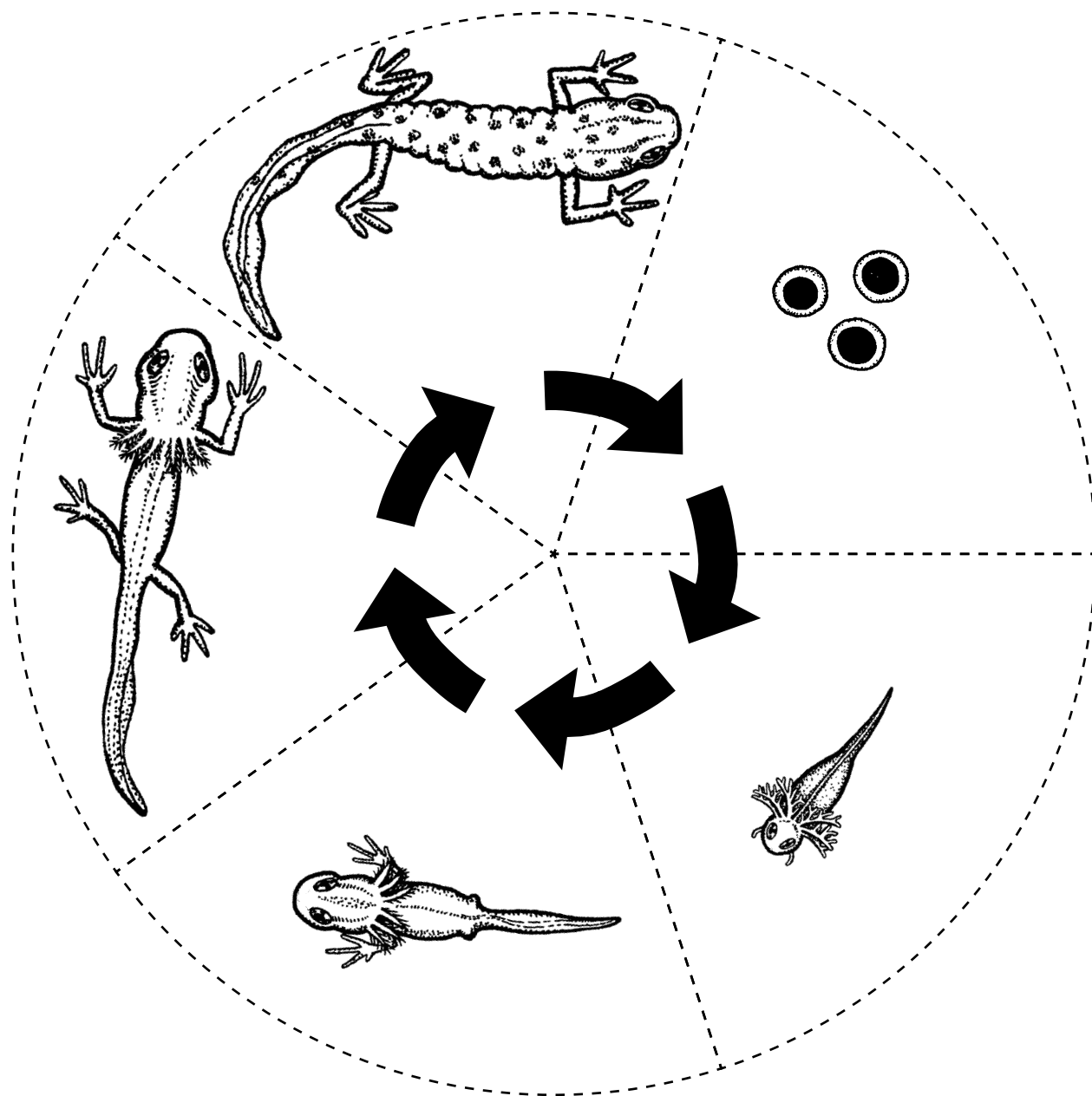
- A large, dense cluster of small, round eggs.
- A single egg attached to a long, thin stalk.
- A cluster of eggs attached to a thick, textured stalk.
- A cluster of small eggs attached to a thin, leafy stalk.
- A cluster of larger, round eggs with dark spots.
- A cluster of eggs attached to a thick, textured stalk.

Right side illustrations and labels:

- 
Kumak górski
- 
Grzebiuszka ziemna
- 
Rzekotka drzewna
- 
Ropucha szara
- 
Żaba trawna
- 
Traszka karpacka

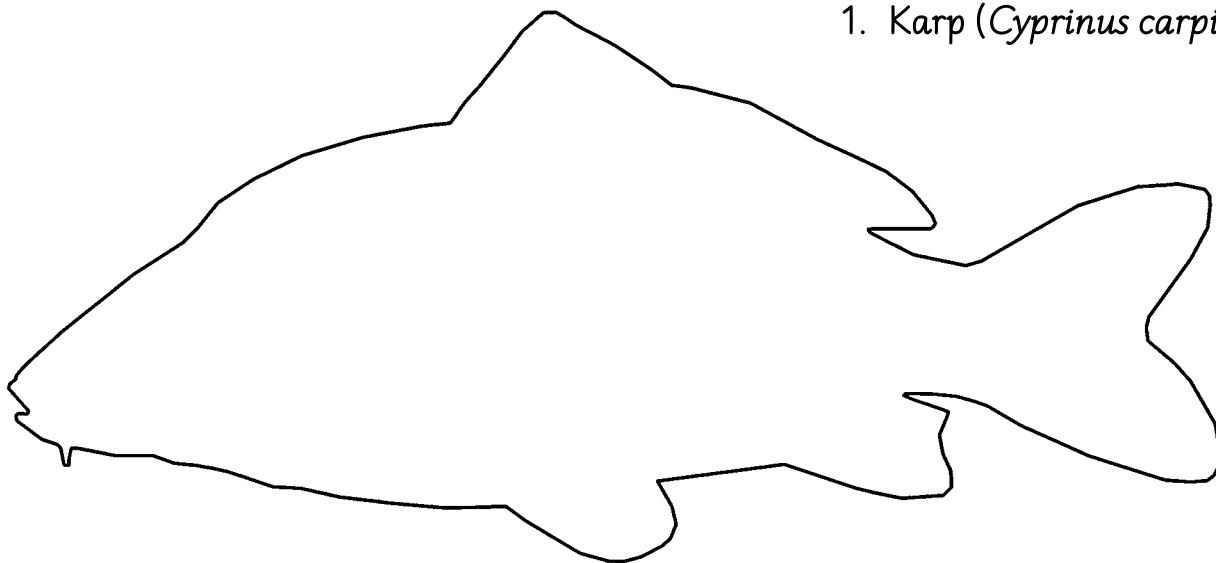




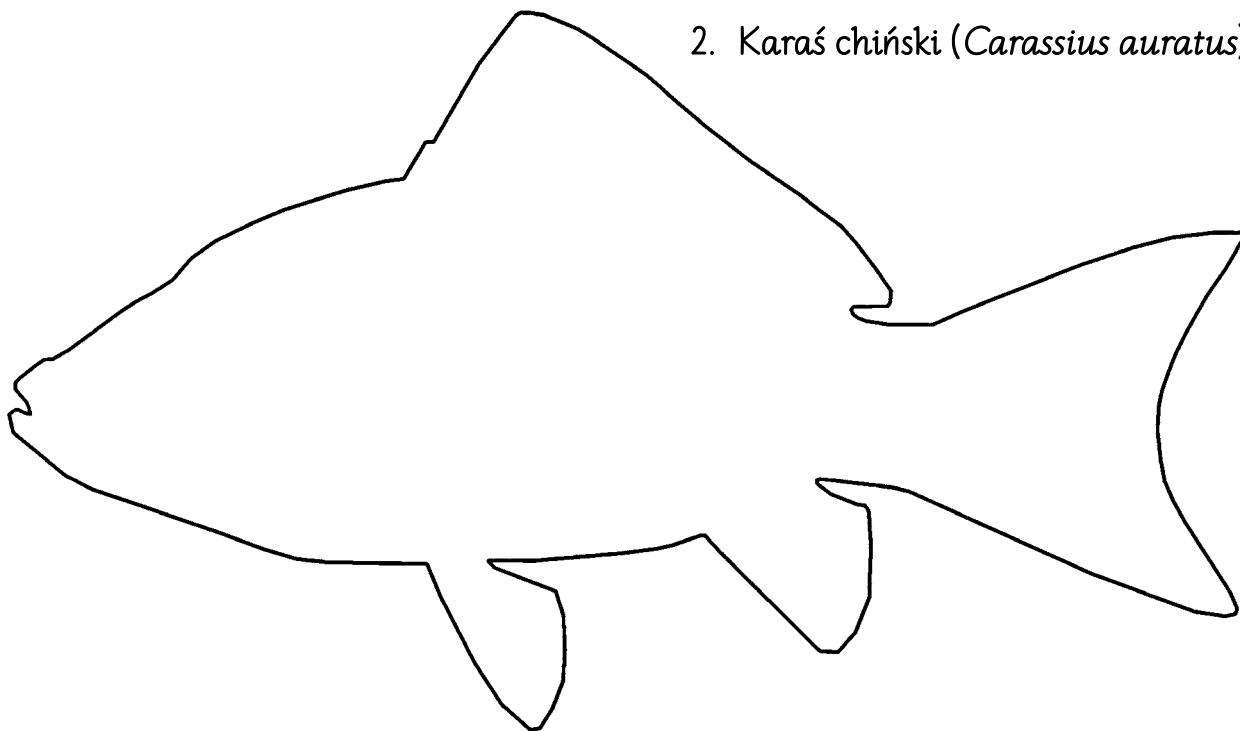




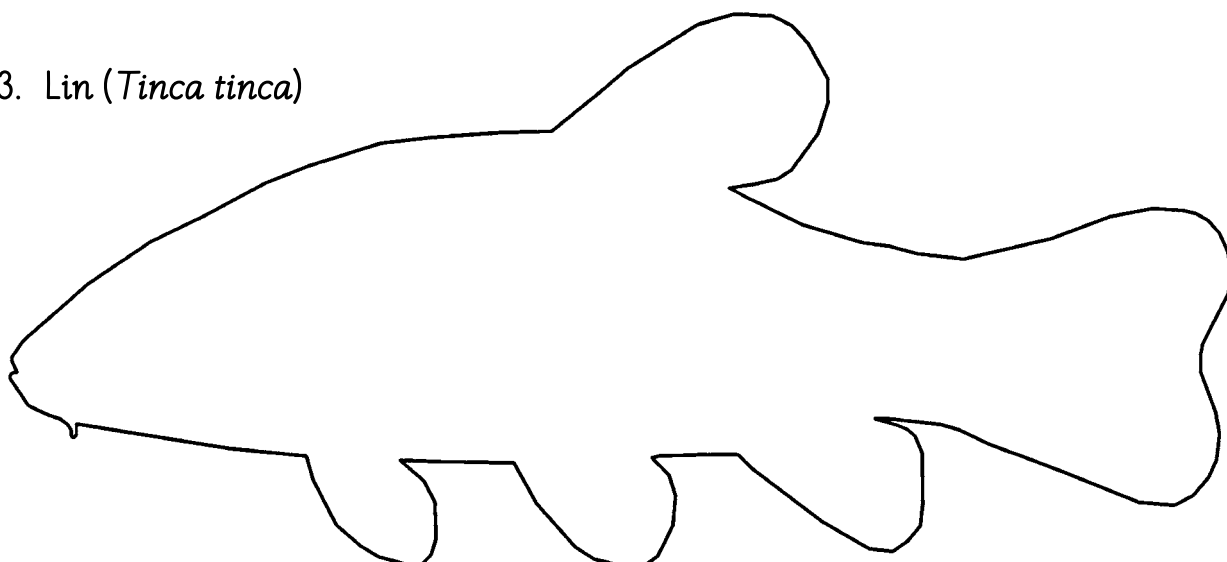
1. Karp (*Cyprinus carpio*)



2. Karaś chiński (*Carassius auratus*)

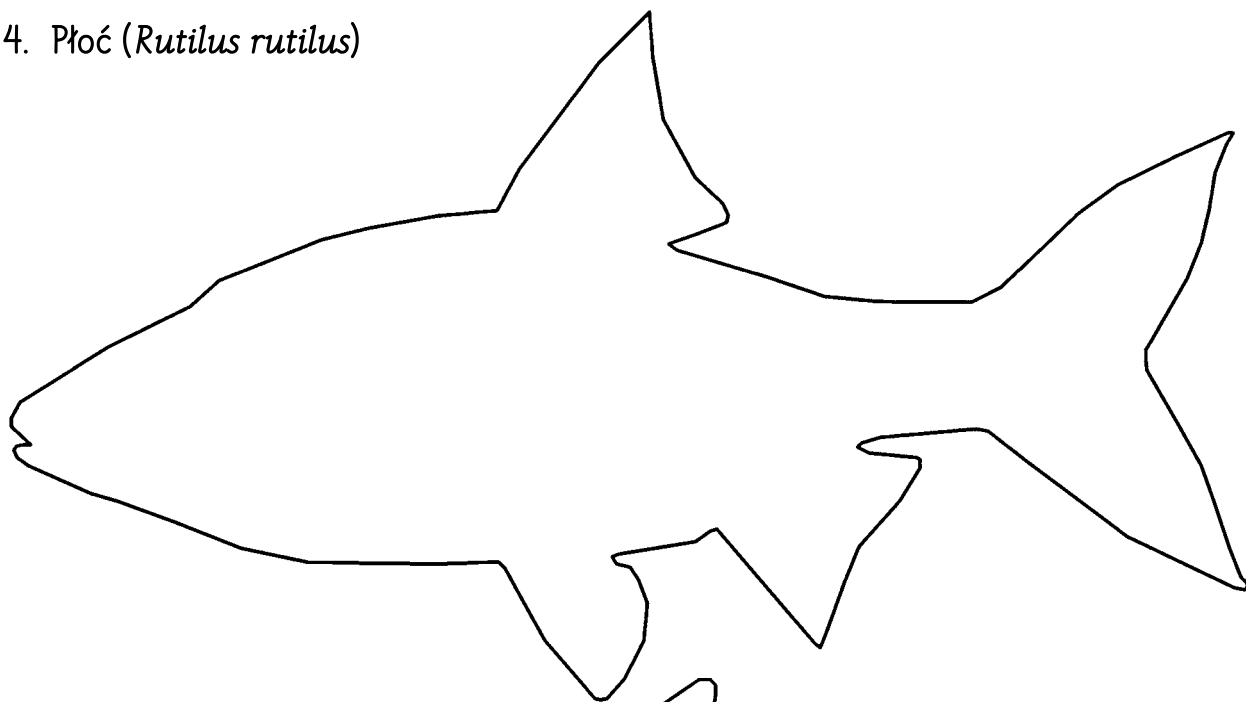


3. Lin (*Tinca tinca*)

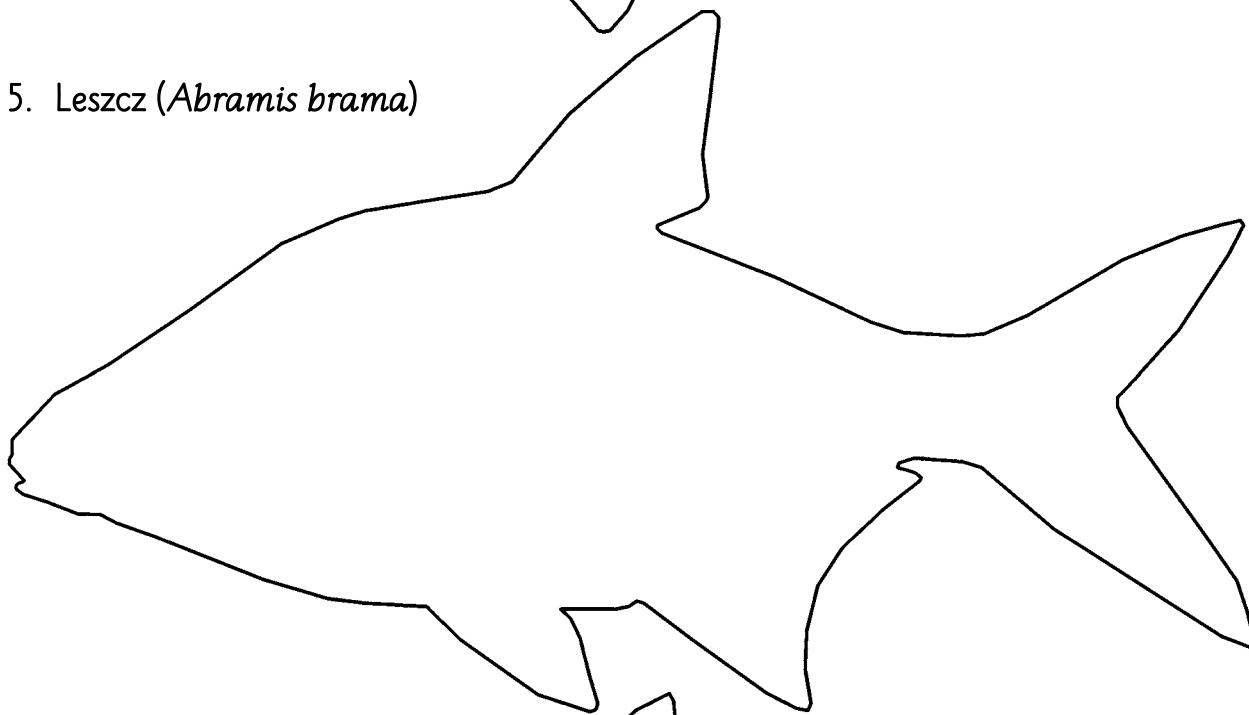




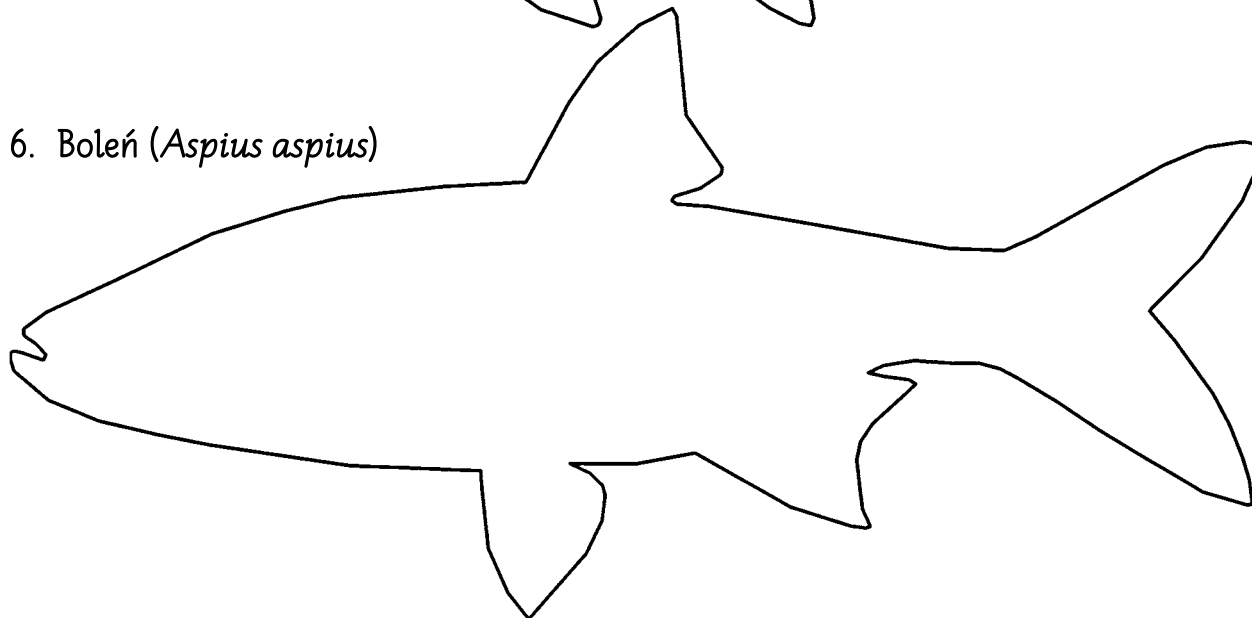
4. Płoc (*Rutilus rutilus*)



5. Leszcz (*Abramis brama*)

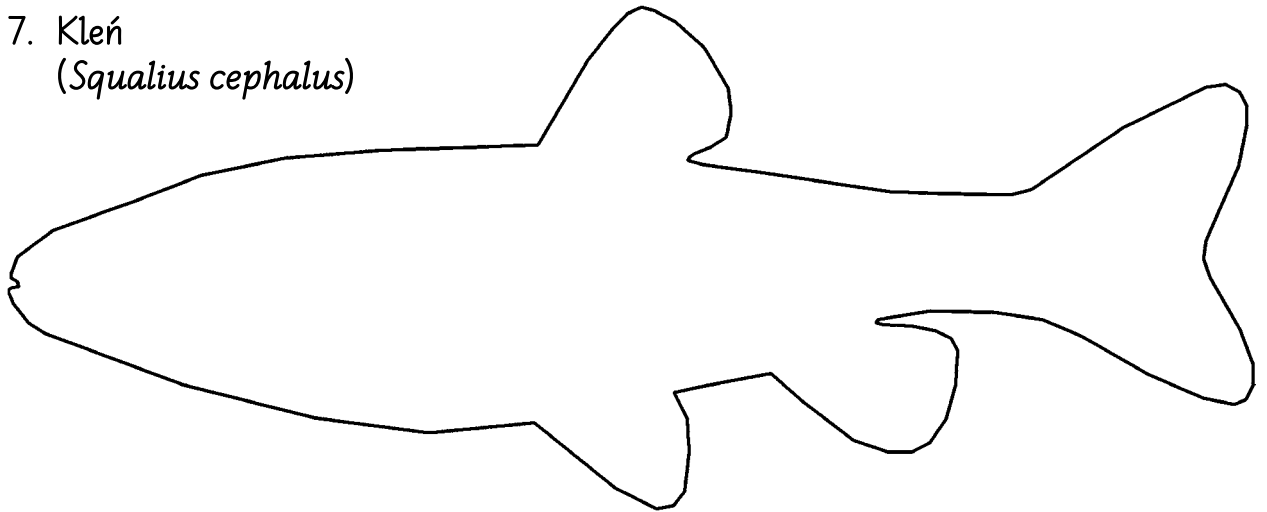


6. Boleń (*Aspius aspius*)

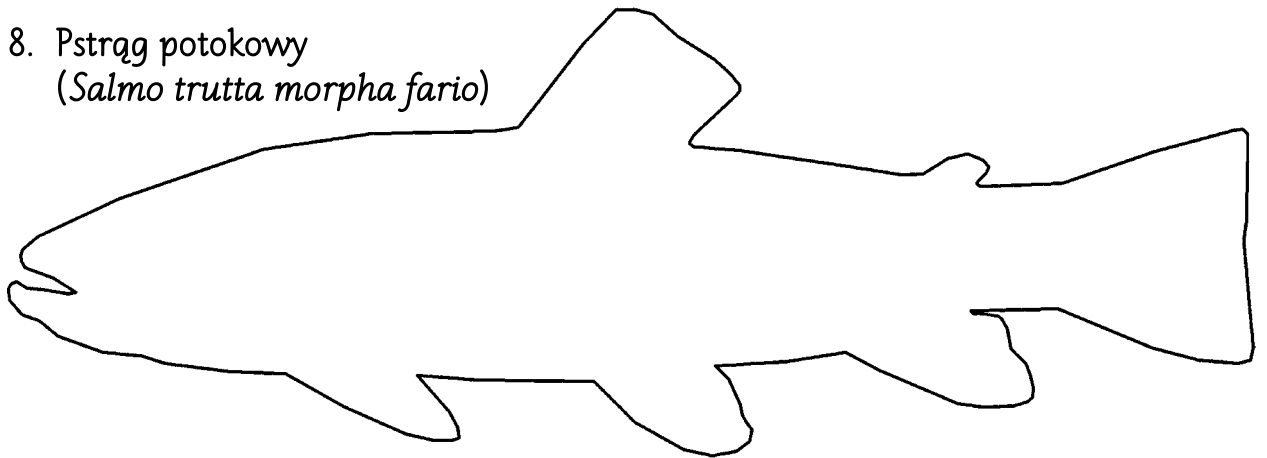




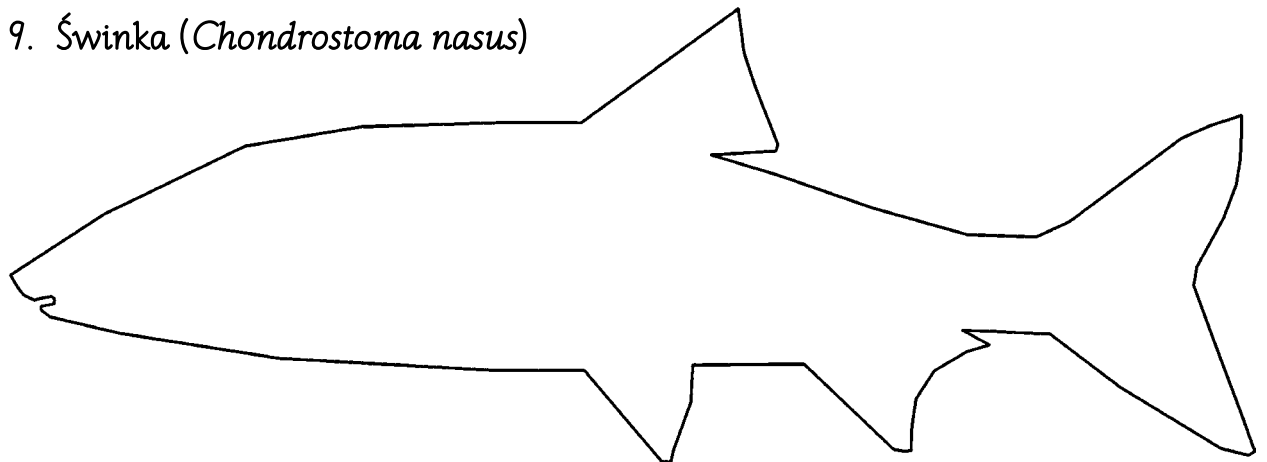
7. Kleń
(*Squalius cephalus*)



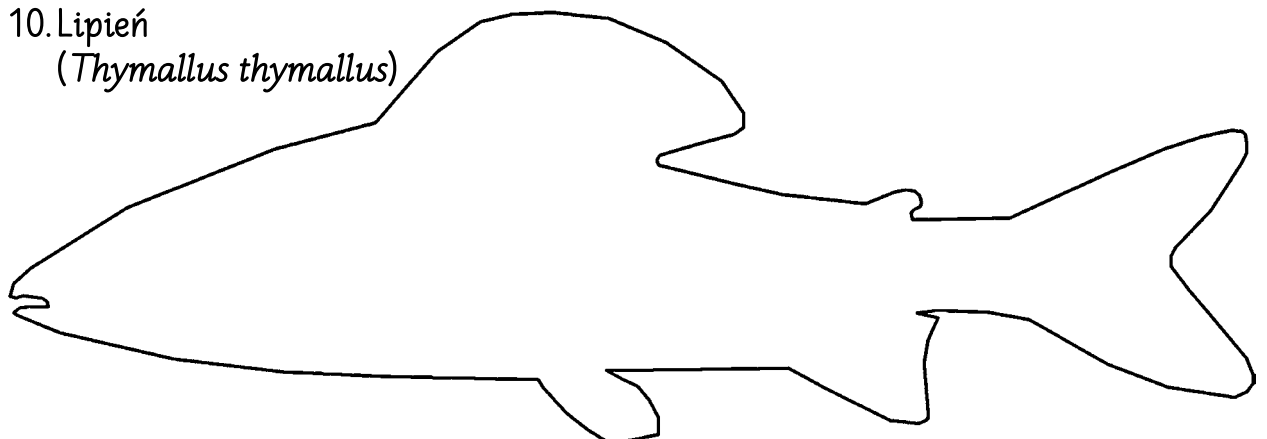
8. Pstrąg potokowy
(*Salmo trutta morpha fario*)



9. Świnka (*Chondrostoma nasus*)



10. Lipień
(*Thymallus thymallus*)

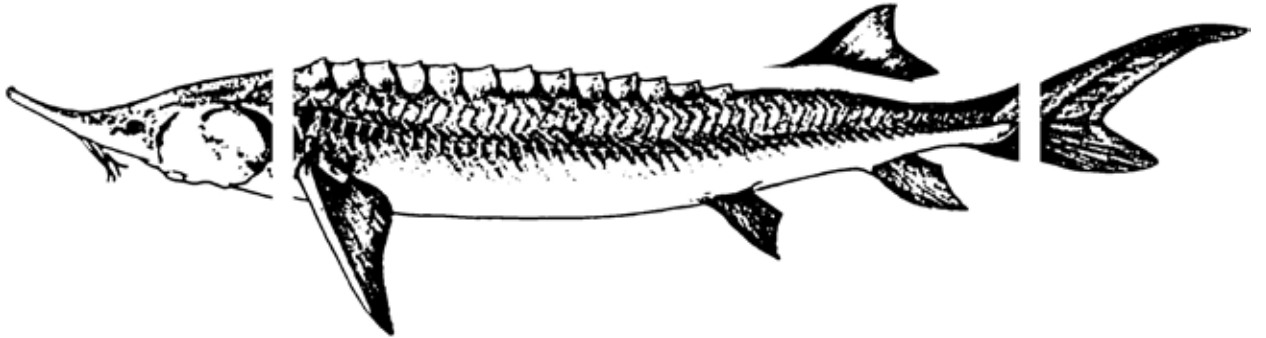




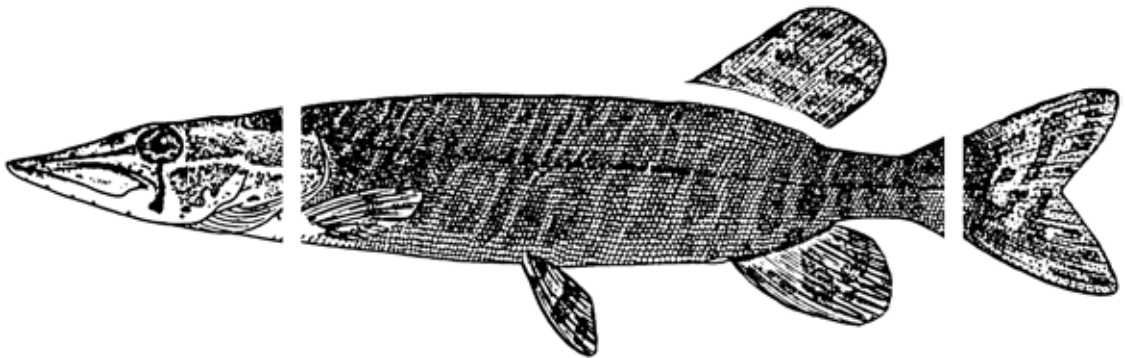
Płetwa	Inne					
	Piersiowa					
	Brzuszna					
	Odbytowa					
	Ogonowa					
	Grzbietowa					
Gatunki ryb						



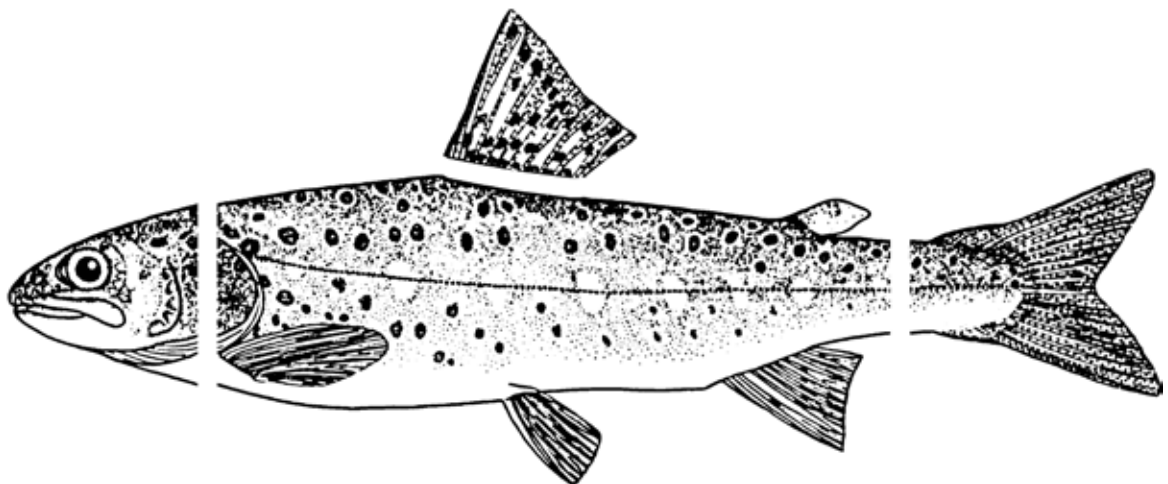
Sterlet (*Acipenser ruthenus*)



Szczupak (*Esox lucius*)

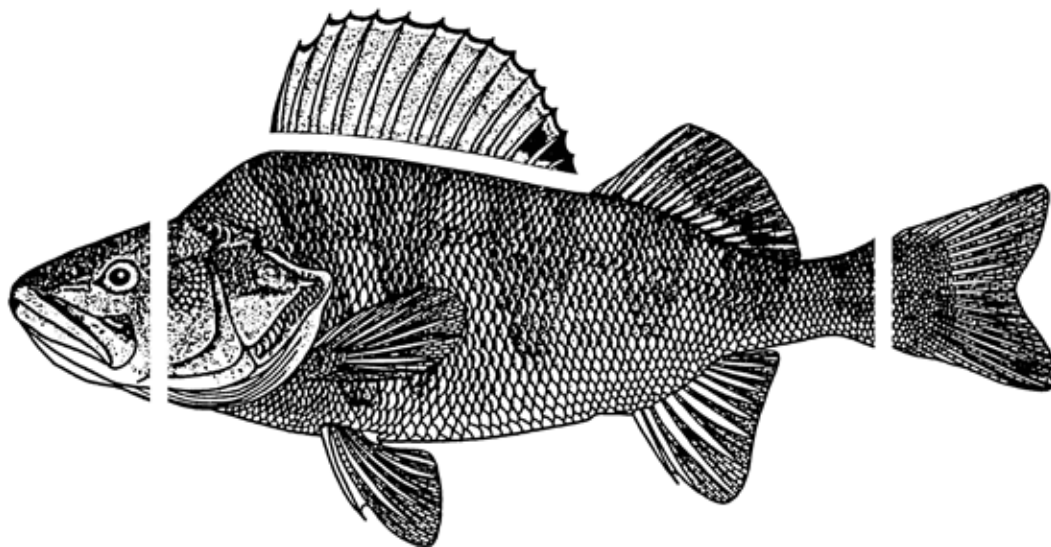


Pstrąg potokowy (*Salmo trutta morpha fario*)

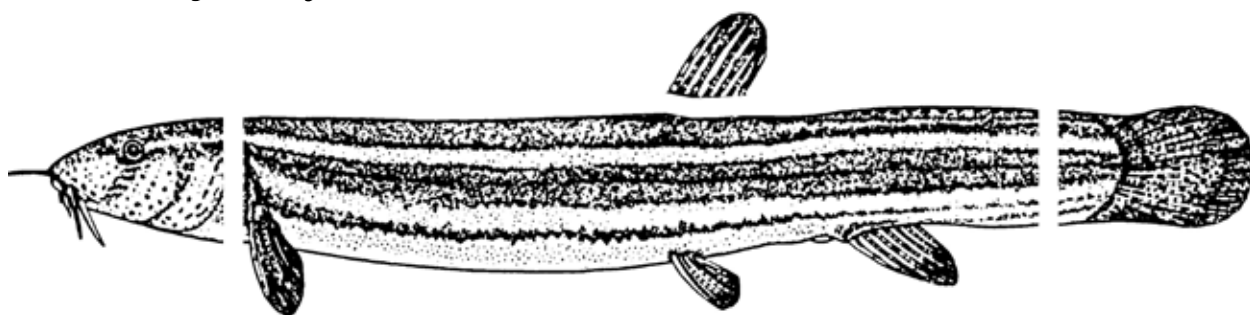




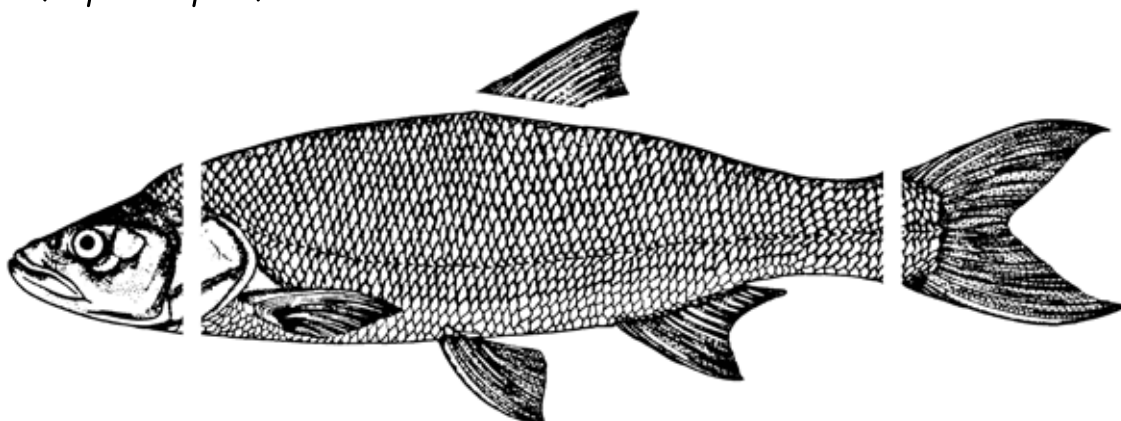
Okoń (*Perca fluviatilis*)



Piskorz (*Misgurnus fossilis*)

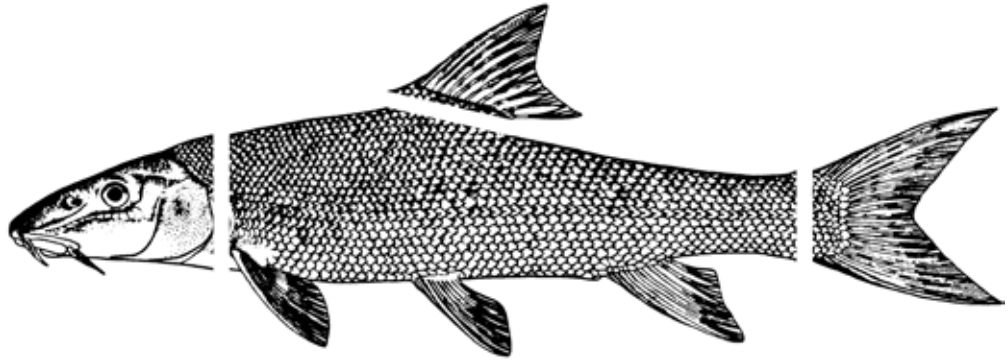


Boleń (*Aspius aspius*)

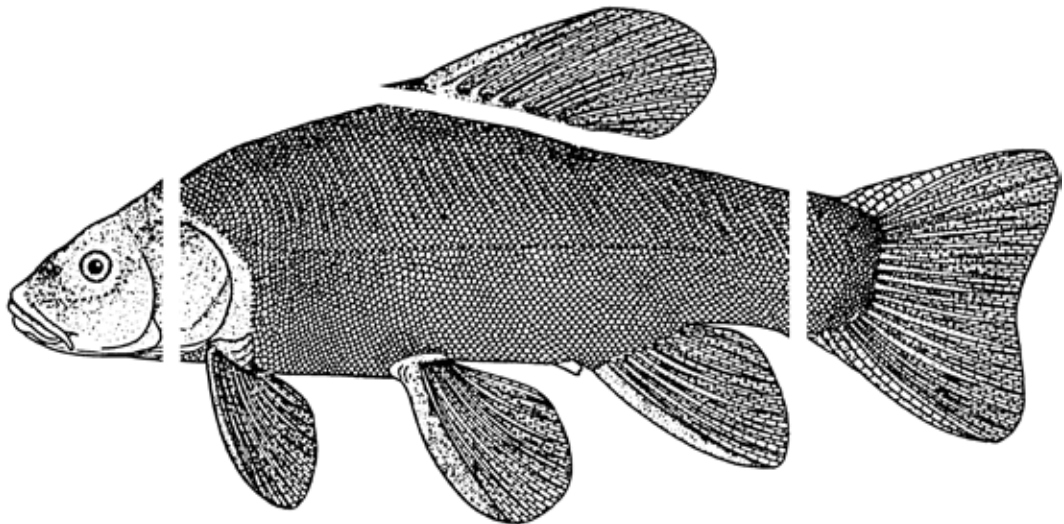




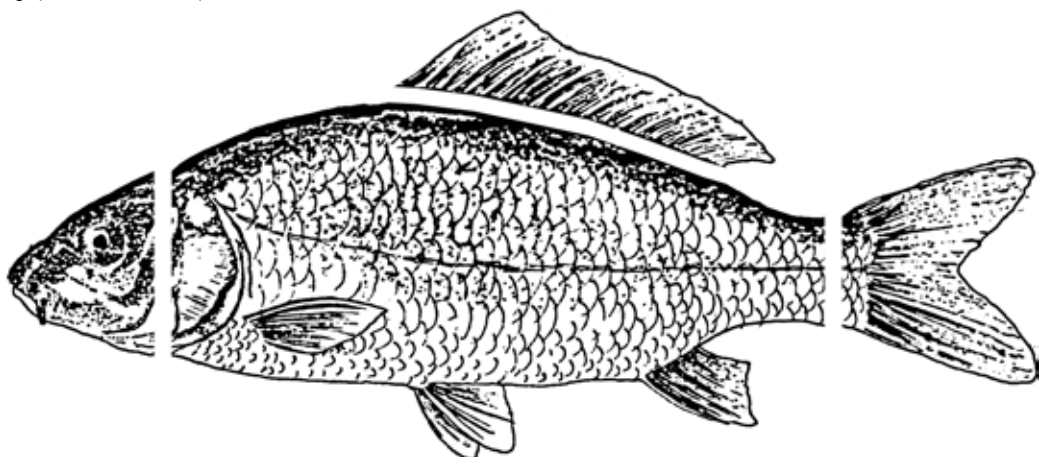
Brzana (*Barbus barbus*)



Lin (*Tinca tinca*)



Karp (*Cyprinus carpio*)



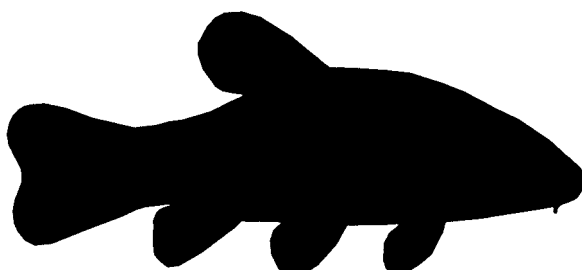


DO JAKIEJ RYBY NALEŻY TA SYLWETKA?

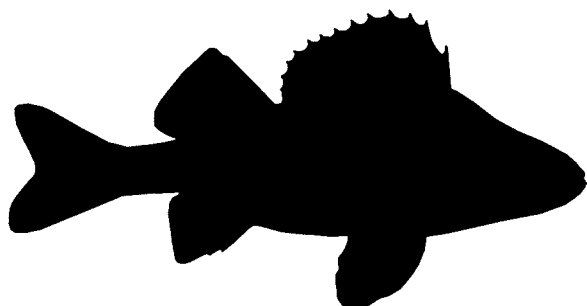
KARP



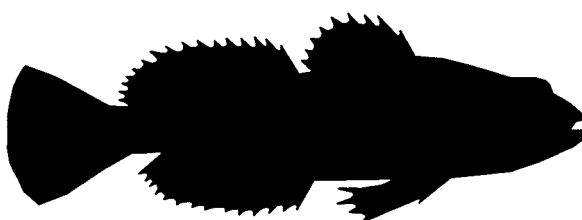
LIN



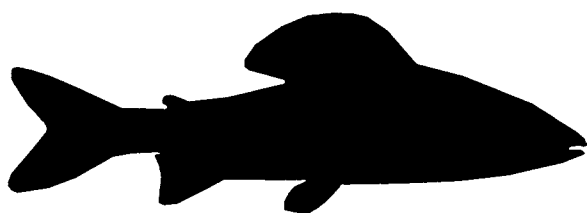
OKOŃ



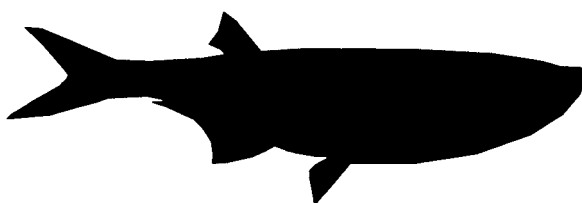
GŁOWACZ
PRĘGOPŁETWY



LIPIEŃ



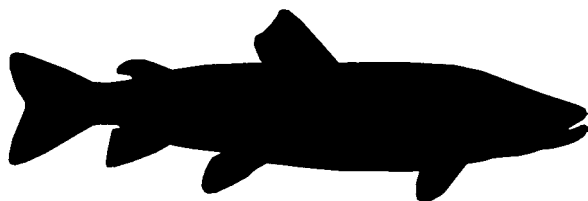
CIOSA





DO JAKIEJ RYBY NALEŻY TA SYLWETKA?

GŁOWACICA



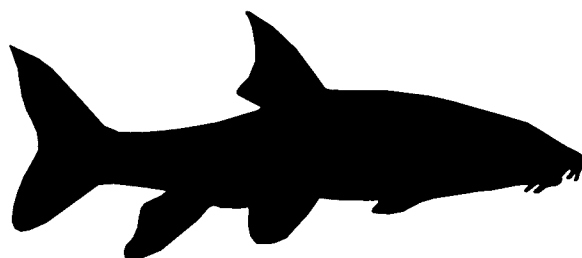
SZCZUPAK



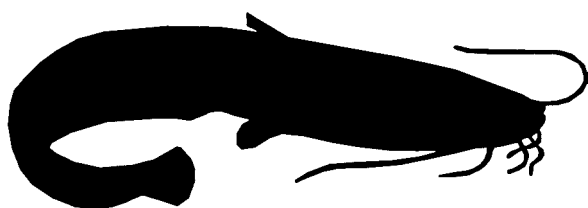
STERLET



BRZANA



SUM



WĘGORZ EUROPEJSKI





EKSPERYMENTY Z MRÓWKAMI

Zadanie nr 1: Połóż kawałek owocu (np. gruszki) w pobliżu mrowiska lub na trasie wędrówki mrówek. Zmierz odległość między kawałkiem owocu a mrowiskiem. Następnie zmierz czas, jaki potrzebny był mrówkom na odkrycie tego źródła pożywienia. Zmieniaj odległość od mrowiska i obserwuj mrówki. Zanotuj swoje obserwacje.

Zadanie nr 2: Połóż na trasie wędrówki mrówek kartkę papieru z silnie aromatyczną rośliną. Co się dzieje? Przetestuj w ten sposób także różne rodzaje przypraw. Następnie powtórz ten sam eksperyment z mąką.

Odległość owocu od mrowiska (cm):	Czas potrzebny mrówkom na odkrycie owocu:

Nazwa zioła lub przyprawy: Obserwacje:
Wnioski:
Nazwa zioła lub przyprawy: Obserwacje:
Wnioski:
Nazwa zioła lub przyprawy: Obserwacje:
Wnioski:
Nazwa zioła lub przyprawy: Obserwacje:
Wnioski:
Nazwa zioła lub przyprawy: Obserwacje:
Wnioski:
Mąka: Obserwacje:
Wnioski:

Zadanie nr 3: Prawdopodobnie każdy z nas przekonał się na własnej skórze, że w razie zagrożenia mrówki wydzielają kwas mrówkowy. Biorąc to pod uwagę możemy przeprowadzić poniższe eksperymenty. Połóż kilka płatków dzwonka na mrowisku i obserwuj, jak szybko stają się czerwone. Zmiana koloru następuje w wyniku kontaktu z obronną wydzieliną mrówek. Jeśli mrówki poczują się zagrożone lub odkryją obcy obiekt w pobliżu mrowiska, zaczynają się bronić. Przyjmują typową pozycję do ataku, podwijają odwłok i rozpylają kwas. W wyniku reakcji chemicznej z kwasem kolor płatka zmienia się na czerwony. Podchodząc bliżej, można nawet zaobserwować mrówki rozpylające kwas.

Uwaga: Nie należy nachylać się nisko nad mrowiskiem ponieważ rozpylany przez mrówki kwas mrówkowy może nam się dostać do oczu! [przyp. red.]



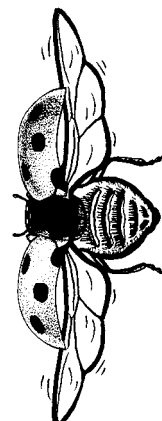
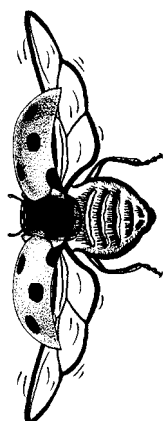
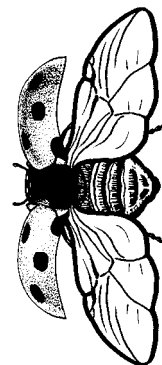
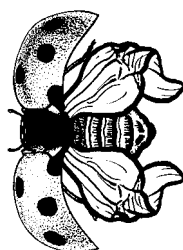
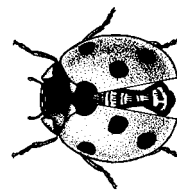
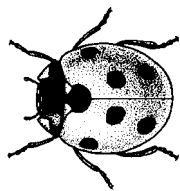
Zadanie nr 4: Kilkakrotnie dotknij delikatnie powierzchni mrowiska chusteczką higieniczną. Chusteczka wchłania kwas, który następnie można powąchać. Czy wąchając chusteczkę czujesz zapach kwasu mrówkowego?

Tak/ Nie (zakreśl odpowiedź)

Jeśli Twoja odpowiedź jest twierdząca, to czy odbierasz go jako: **przyjemny** czy **nieprzyjemny** zapach? (**zakreśl odpowiedź**) Czy ten zapach coś ci przypomina? Czy możesz go opisać? Jeśli tak, napisz, co to jest, lub **opisz zapach**:

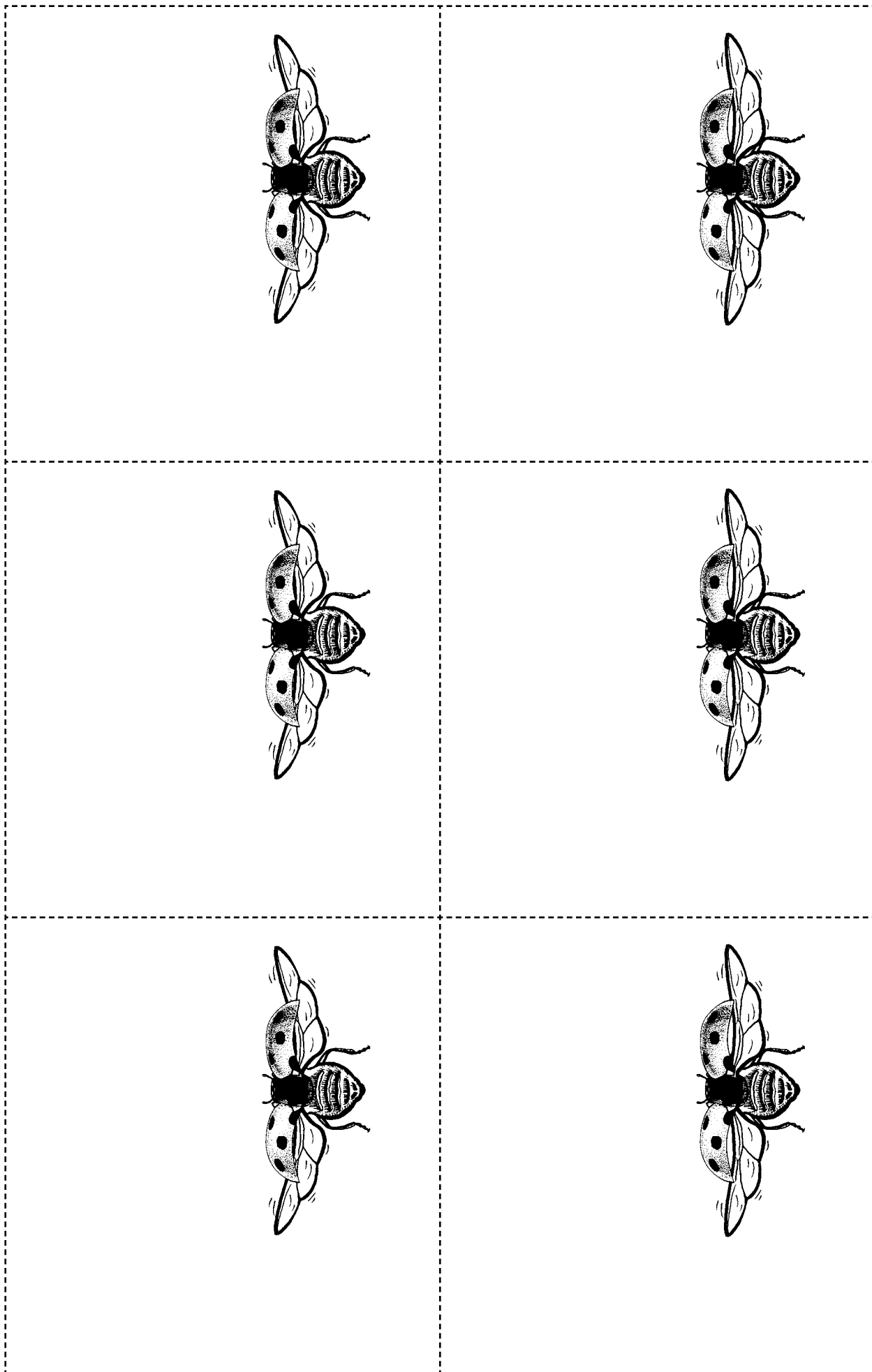


BIEDRONKA W LOCIE

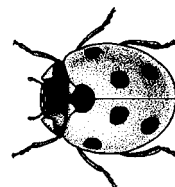
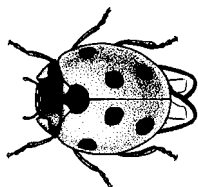
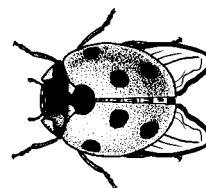
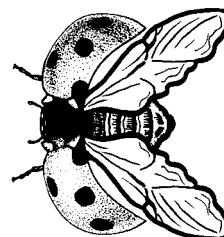
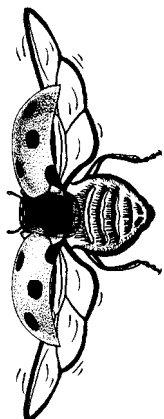


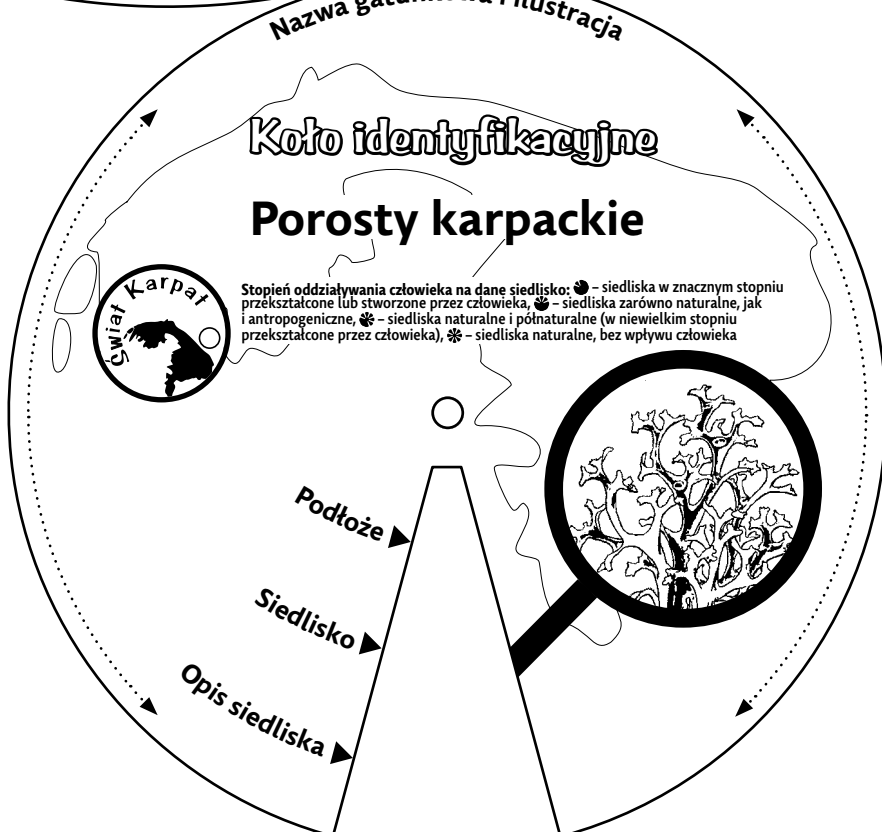
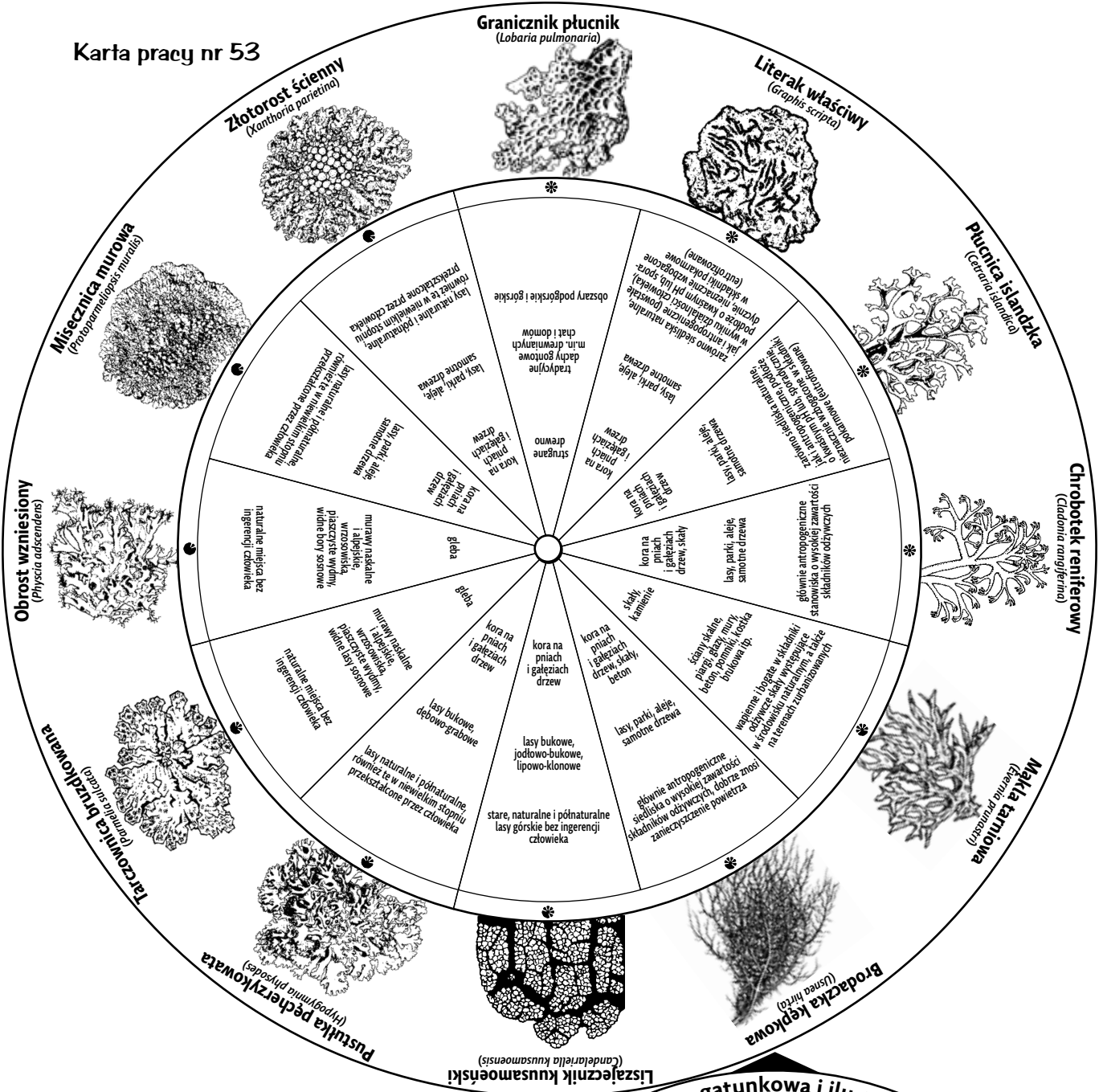


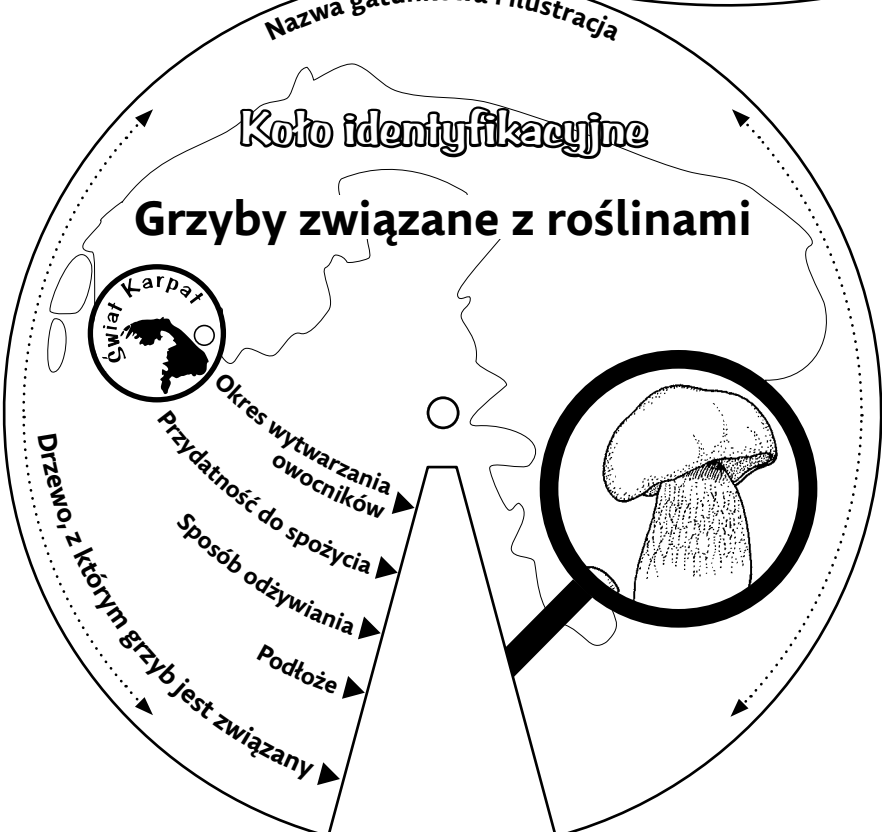
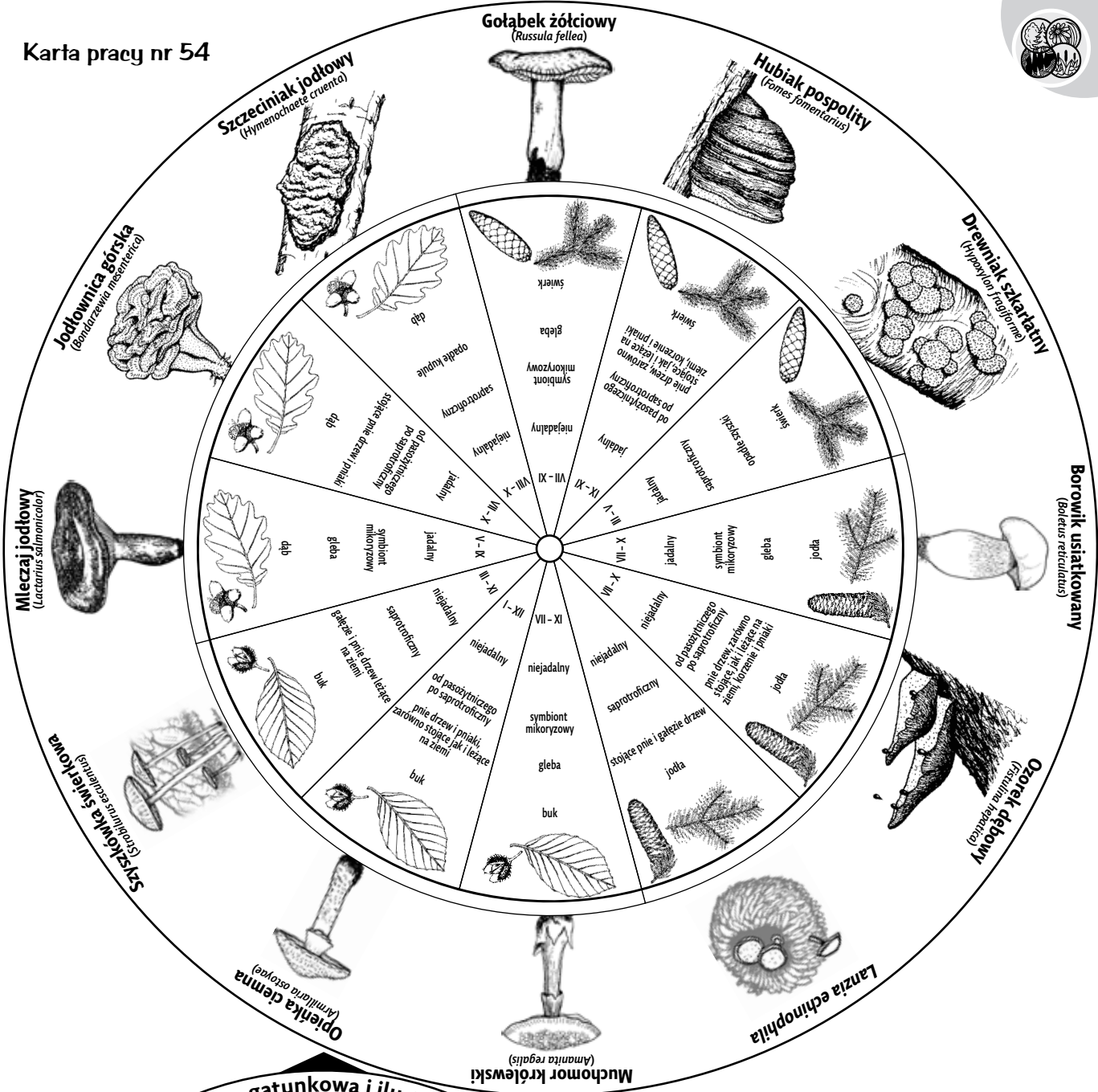
BIEDRONKA W LOCIE

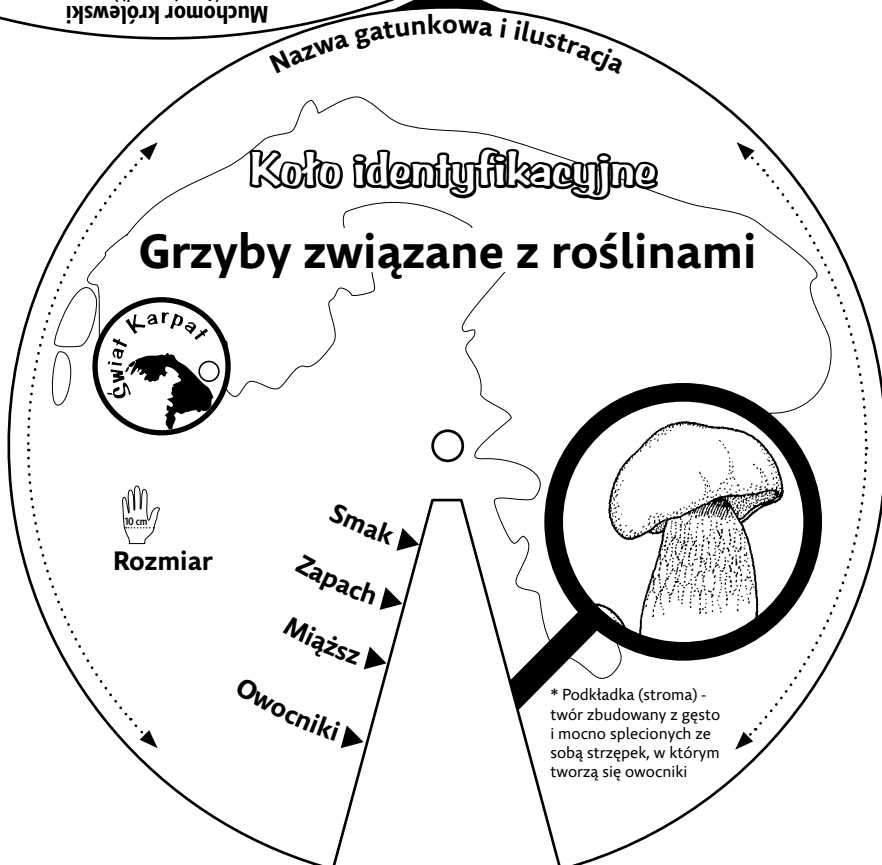
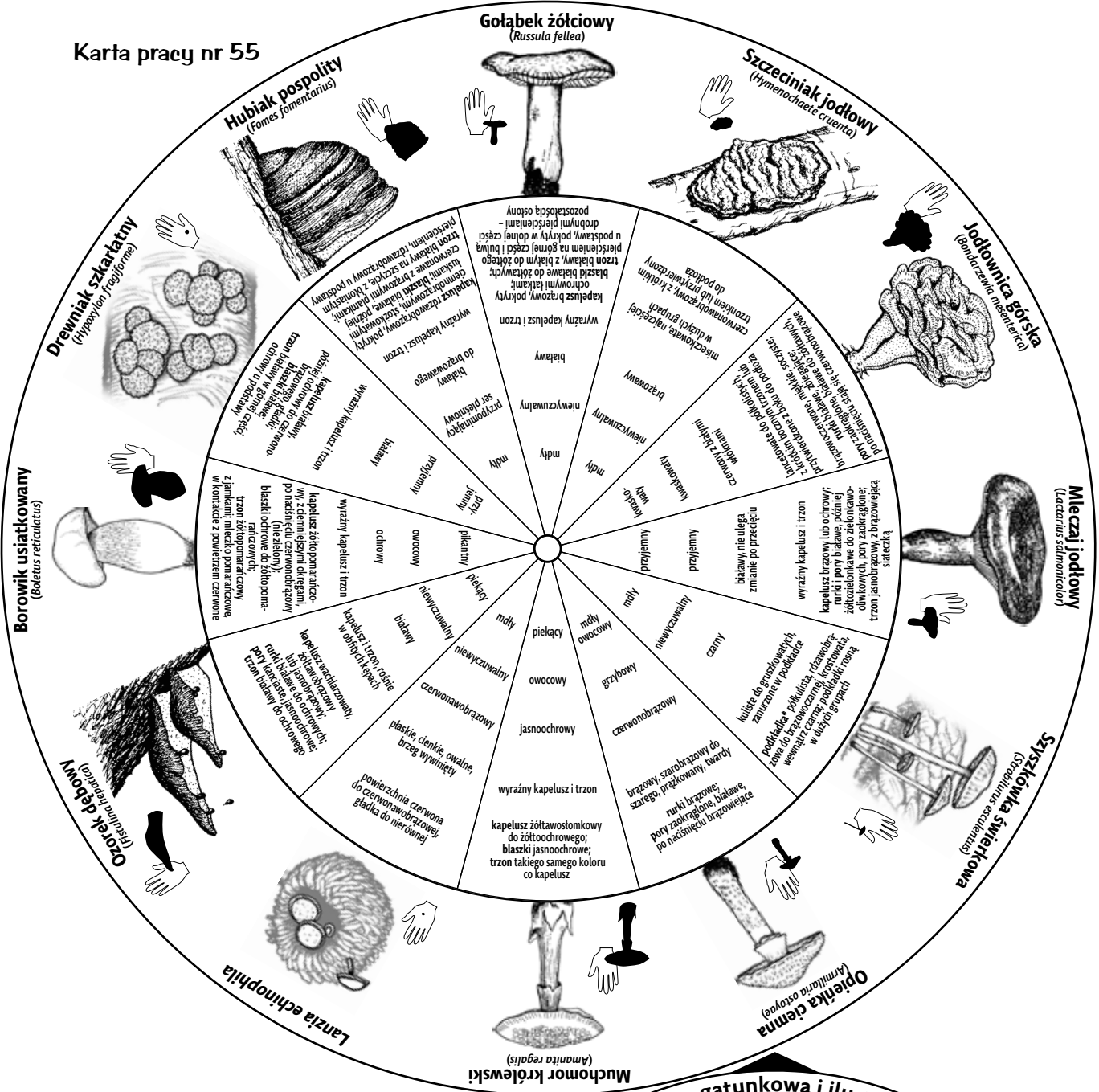


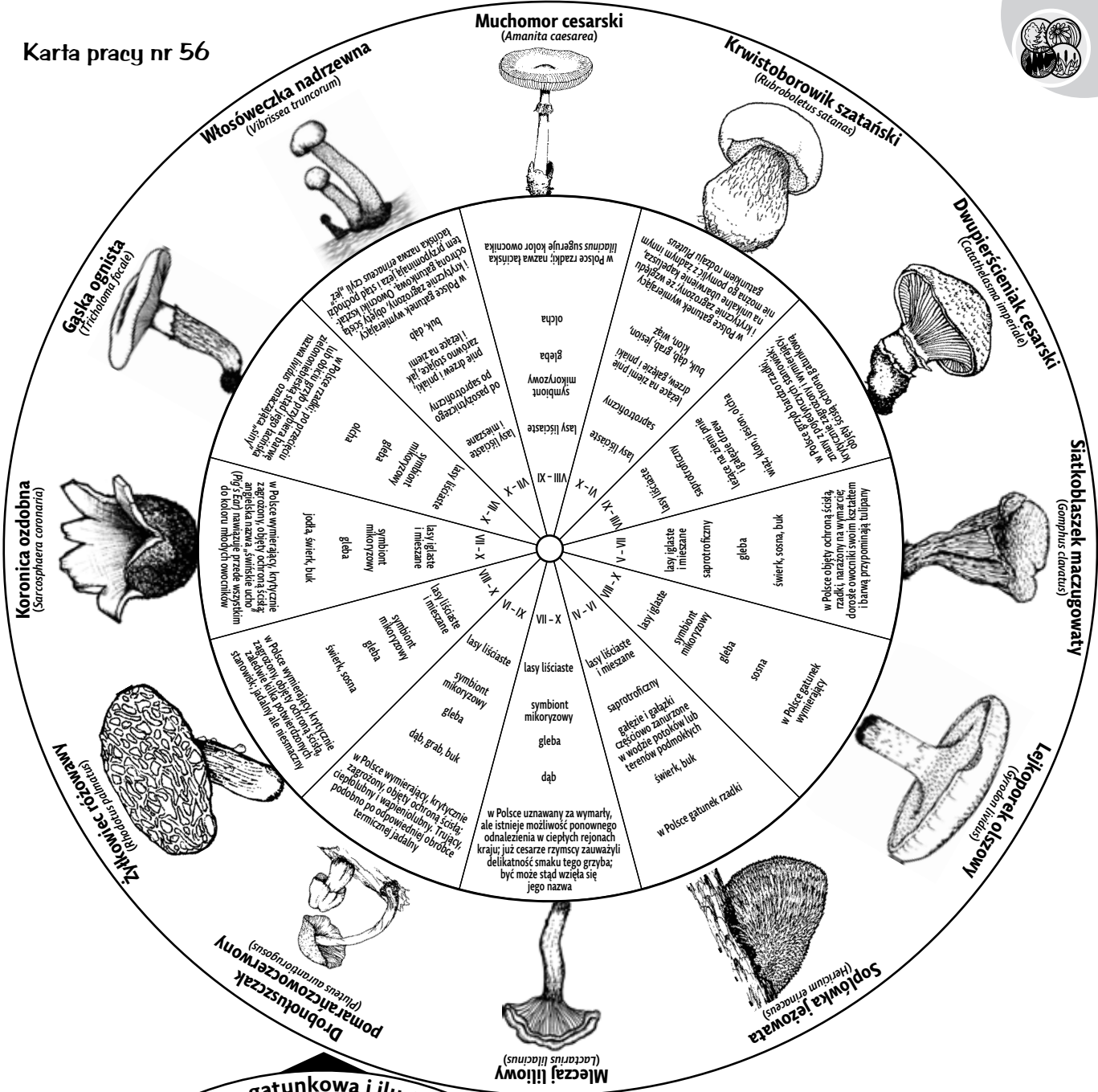
BIEDRONKA W LOCIE

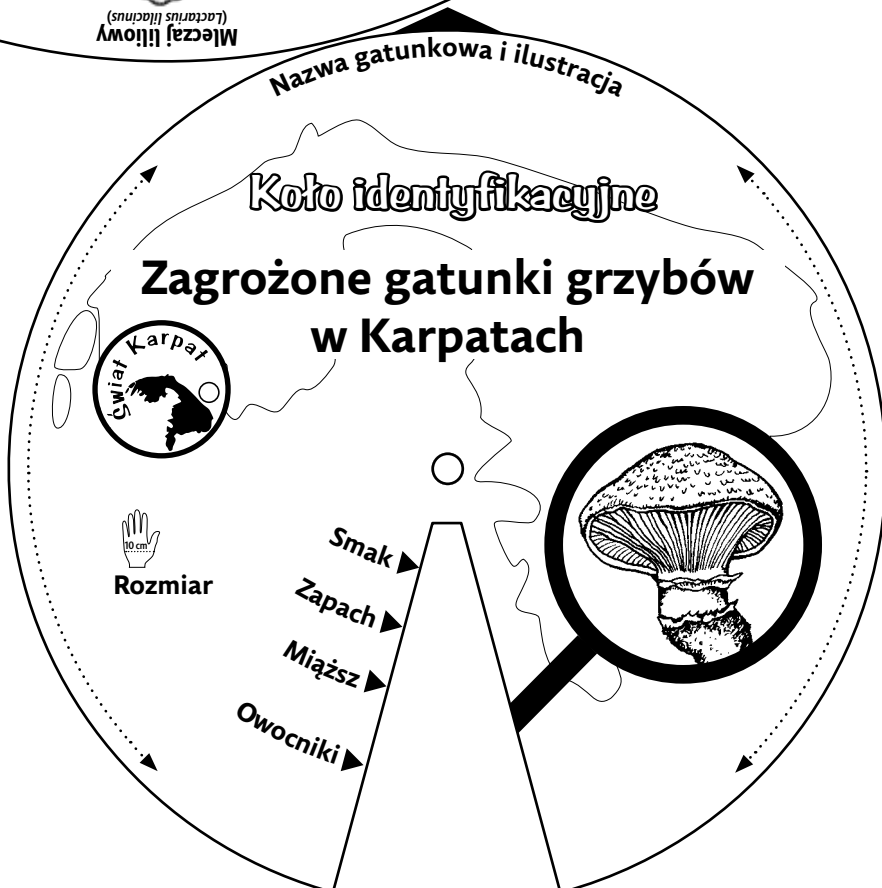
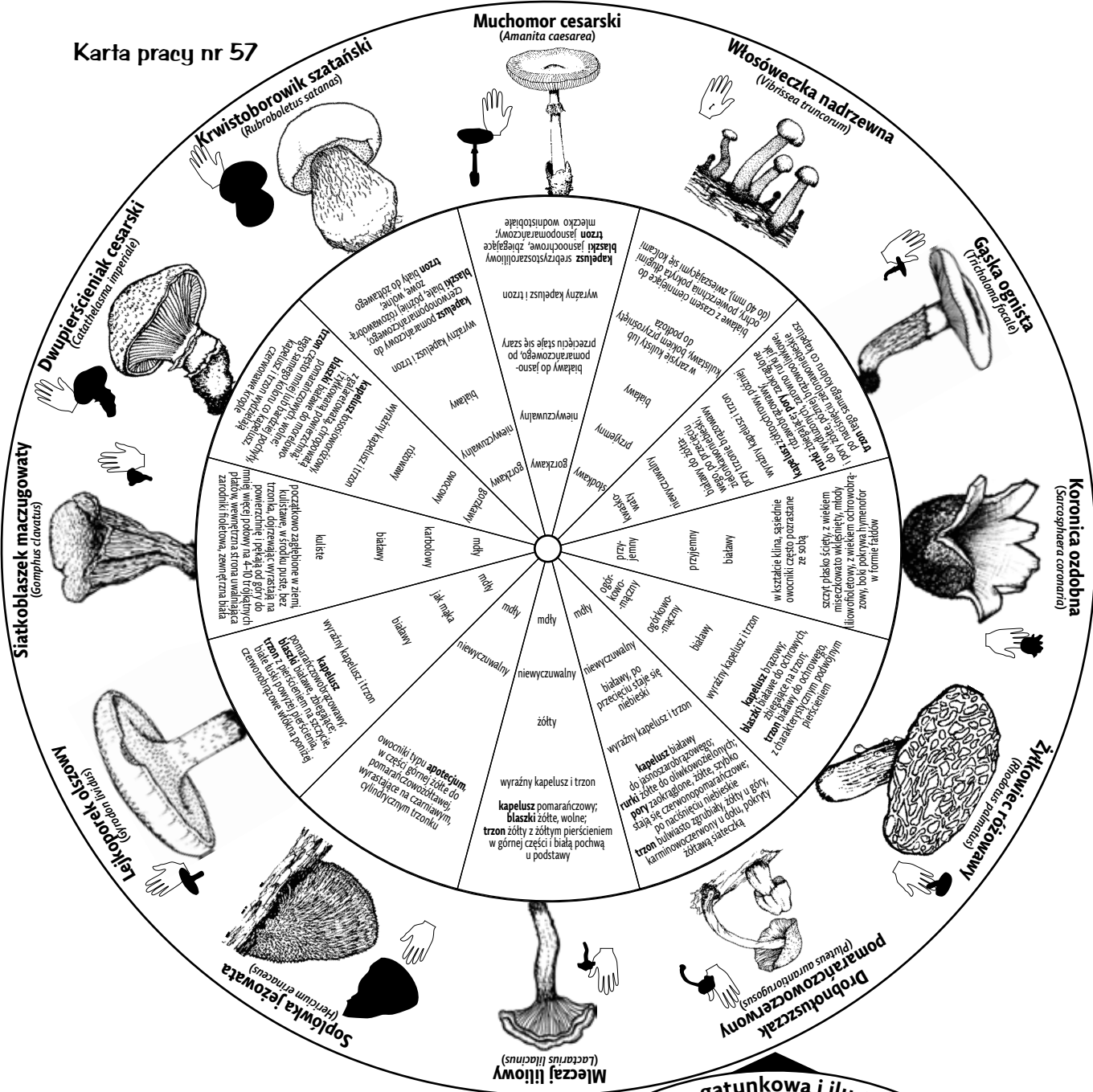














Nazwa gatunkowa i kształt liści

Koło identyfikacyjne

Drzewa i krzewy 1



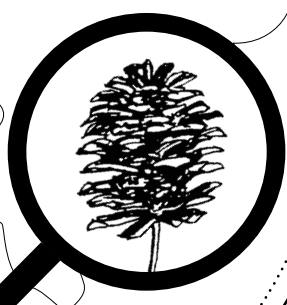
Wysokość / pień

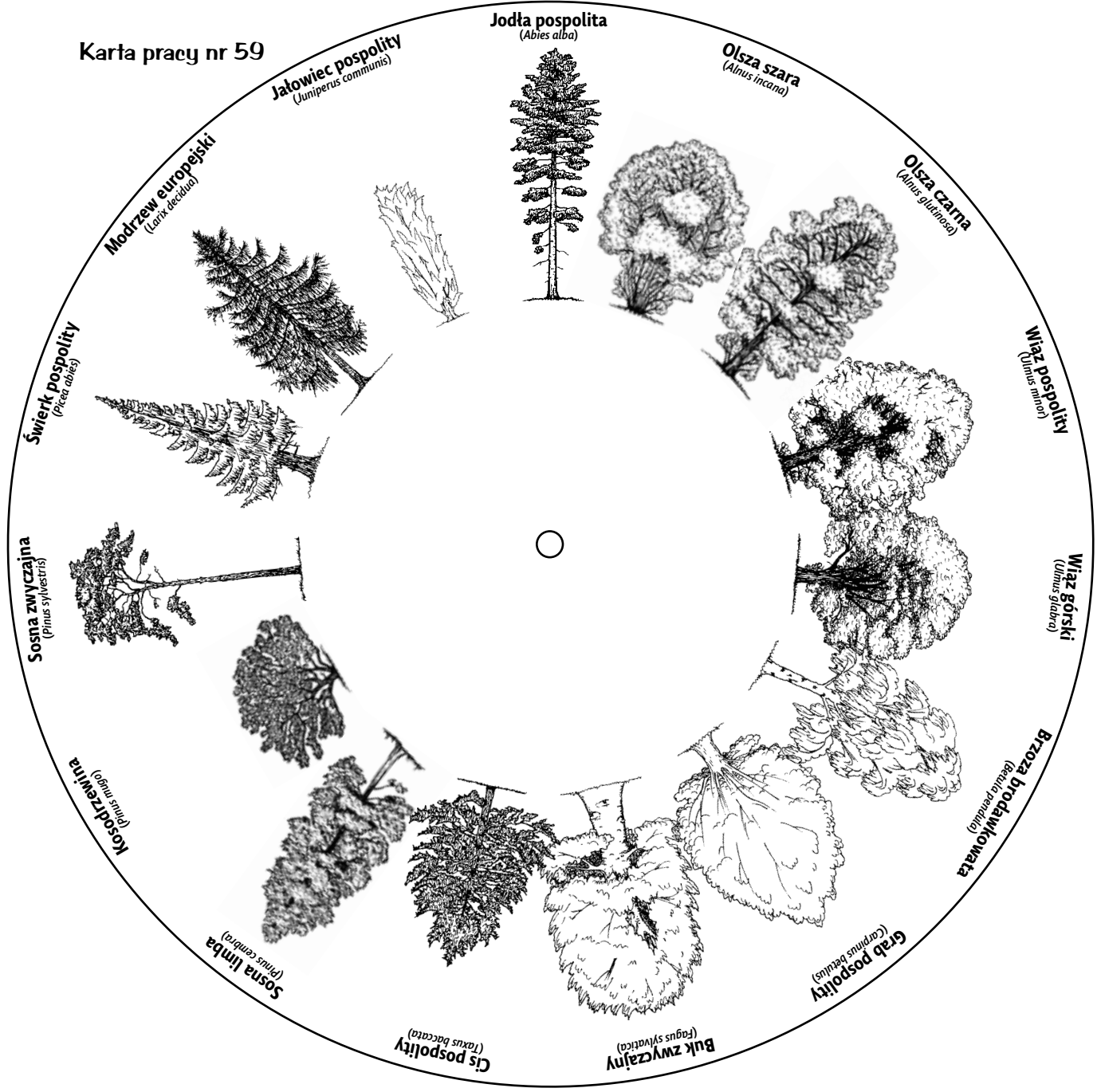
Owoce

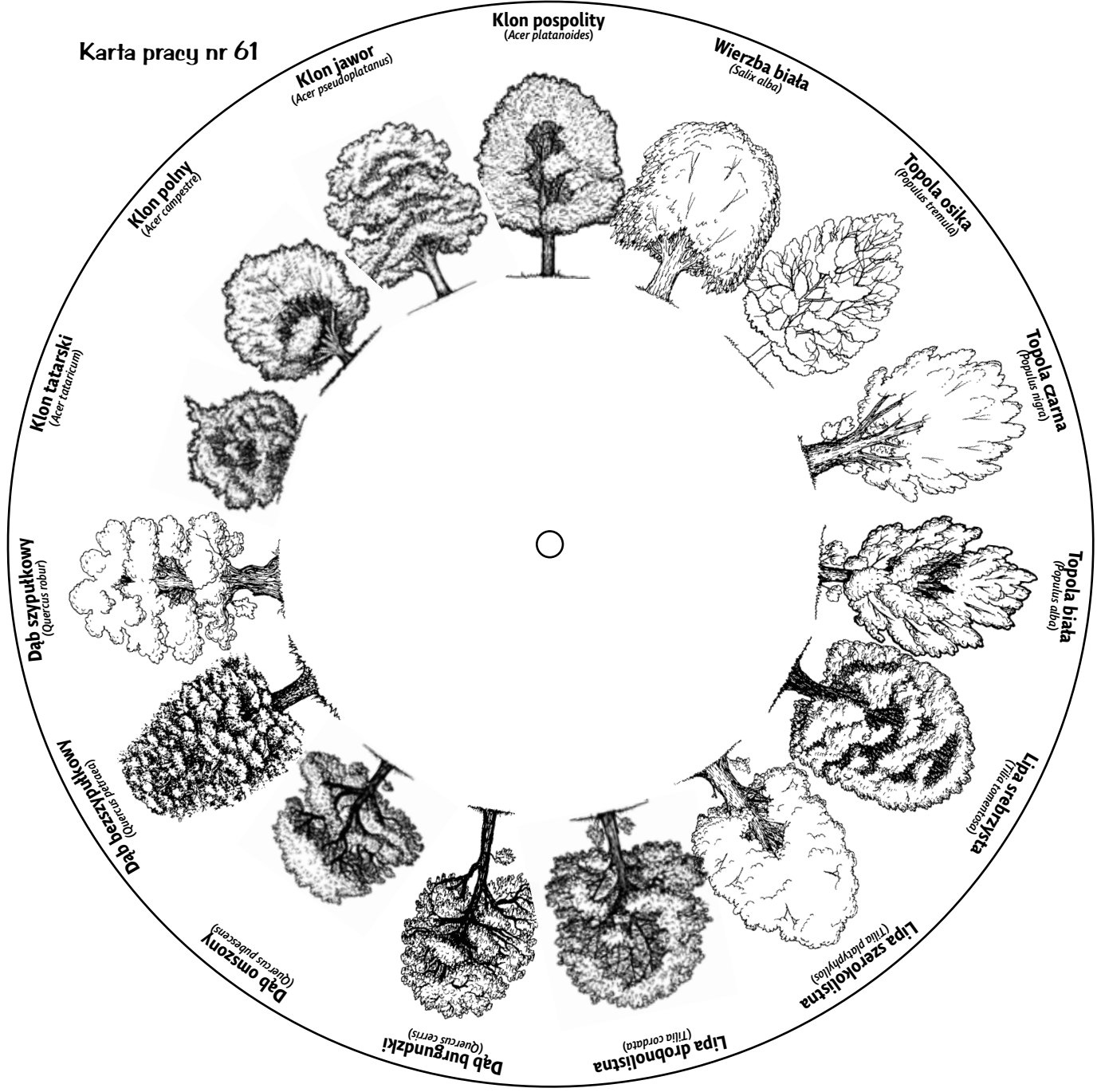
Kora

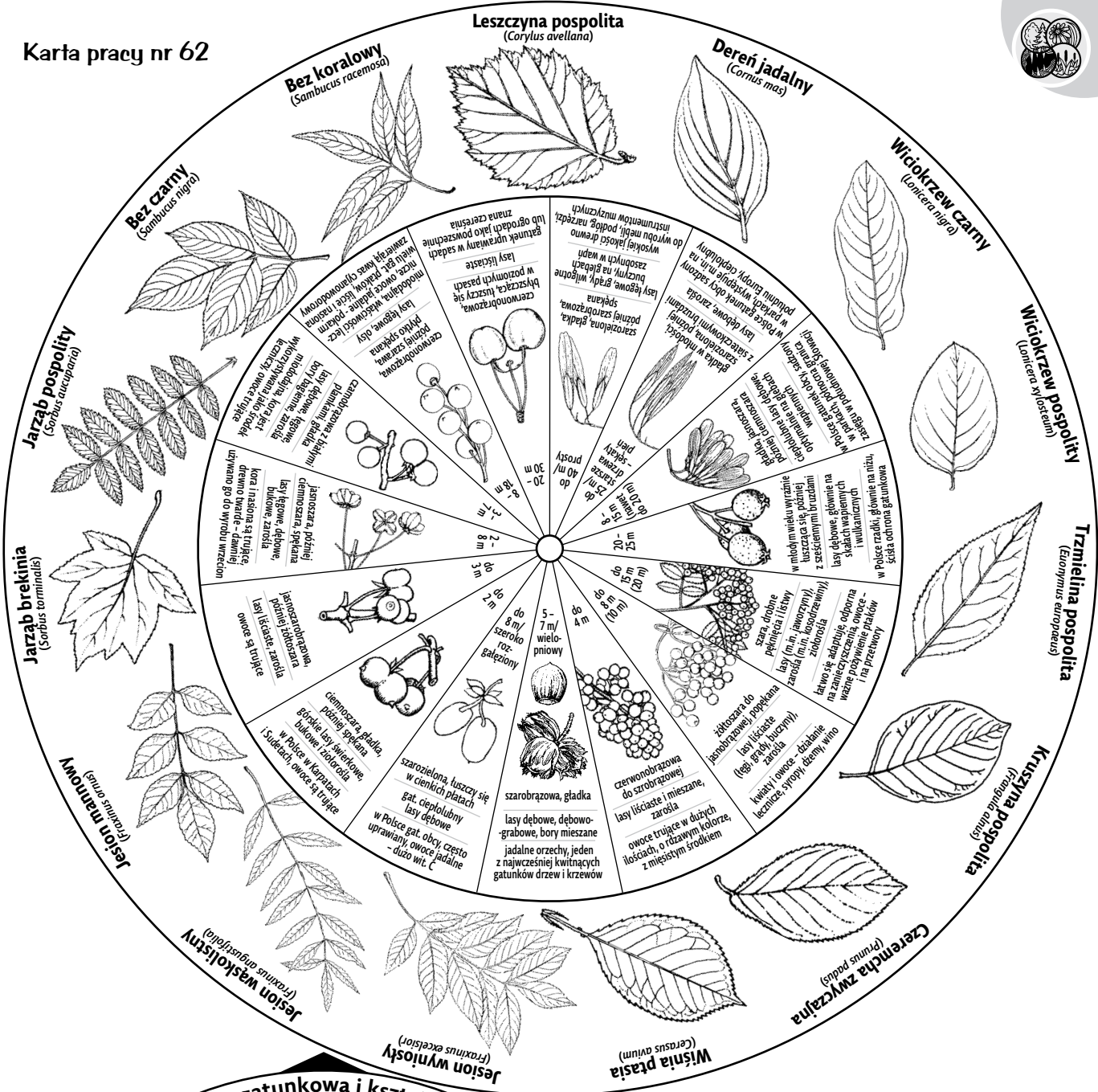
Siedlisko

Ciekawa cecha









Leszczyna pospolita
(*Corylus avellana*)

Bez koralowy
(*Sambucus racemosa*)

Dereń jadalny
(*Cornus mas*)

Bez czarny
(*Sambucus nigra*)

Jarząb pospolity
(*Sorbus aucuparia*)

Jarząb brekinia
(*Sorbus torminalis*)

Jesion marnawy
(*Fraxinus ornus*)

Jesion wąskolistny
(*Fraxinus angustifolia*)

Jesion wyniosły
(*Fraxinus excelsior*)

Wiśnia ptasia
(*Cerasus avium*)

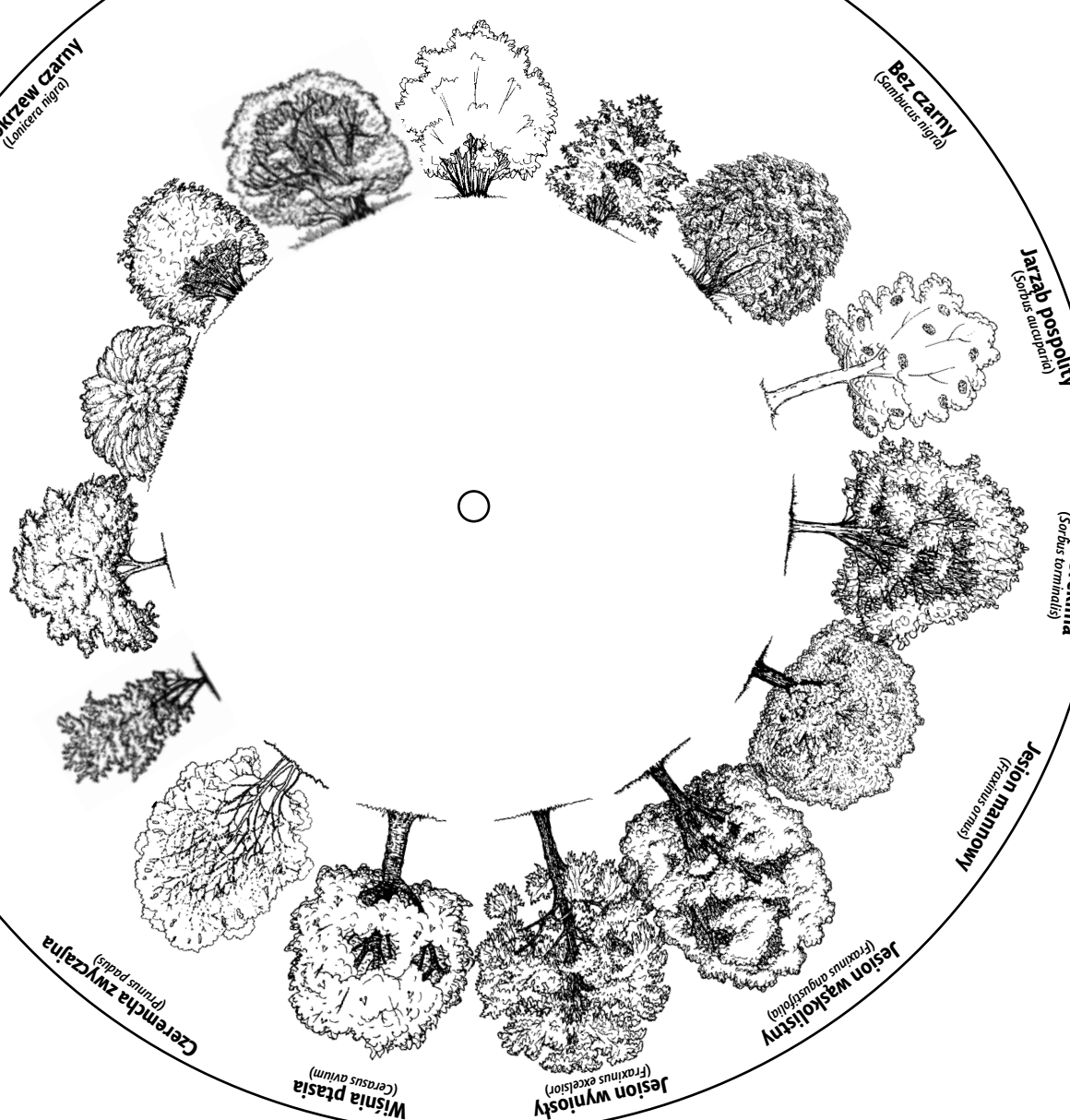
Czeremcha zwyczajna
(*Prunus padus*)

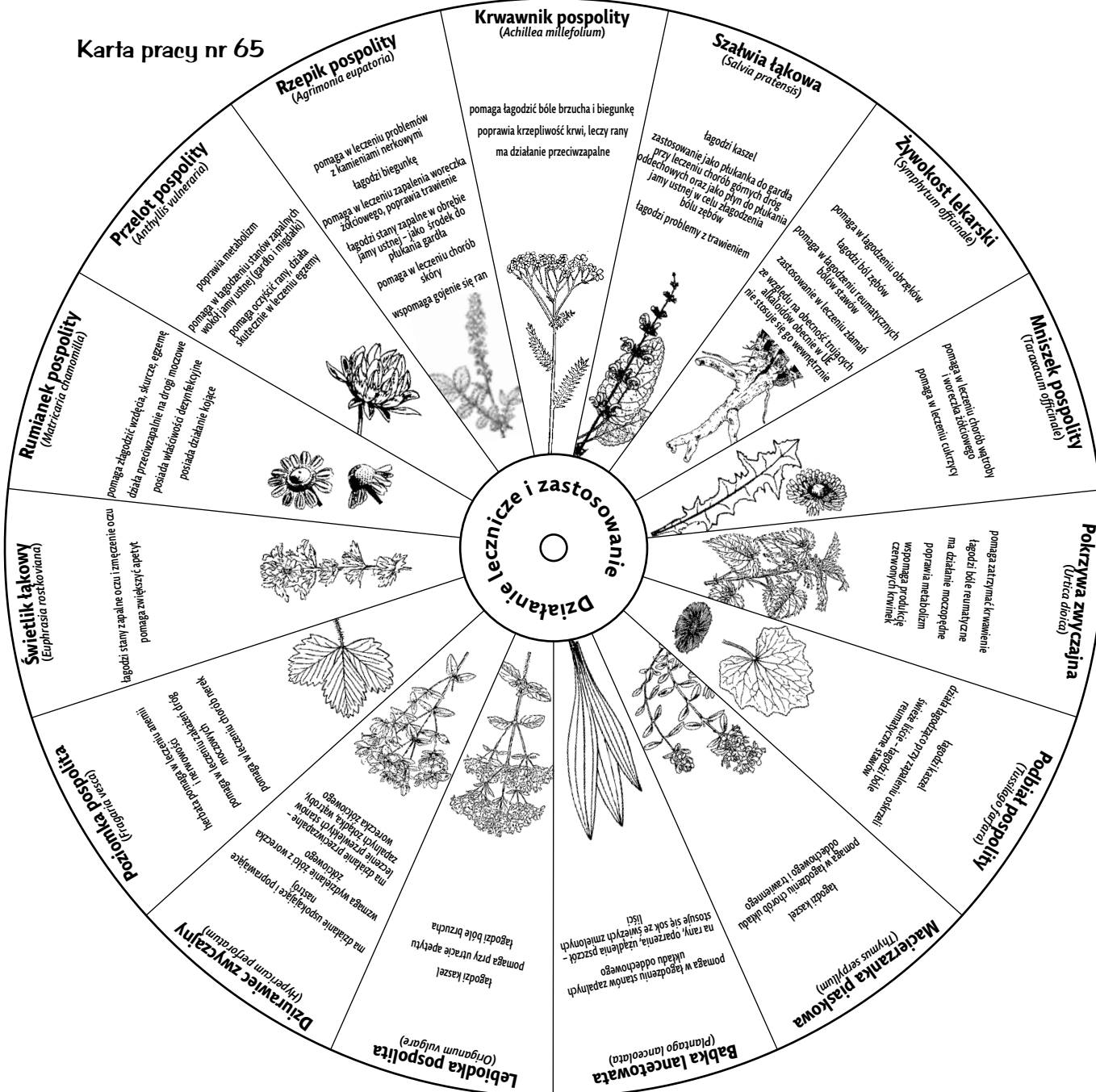
Krzyszna pospolita
(*Prunella spinosa*)

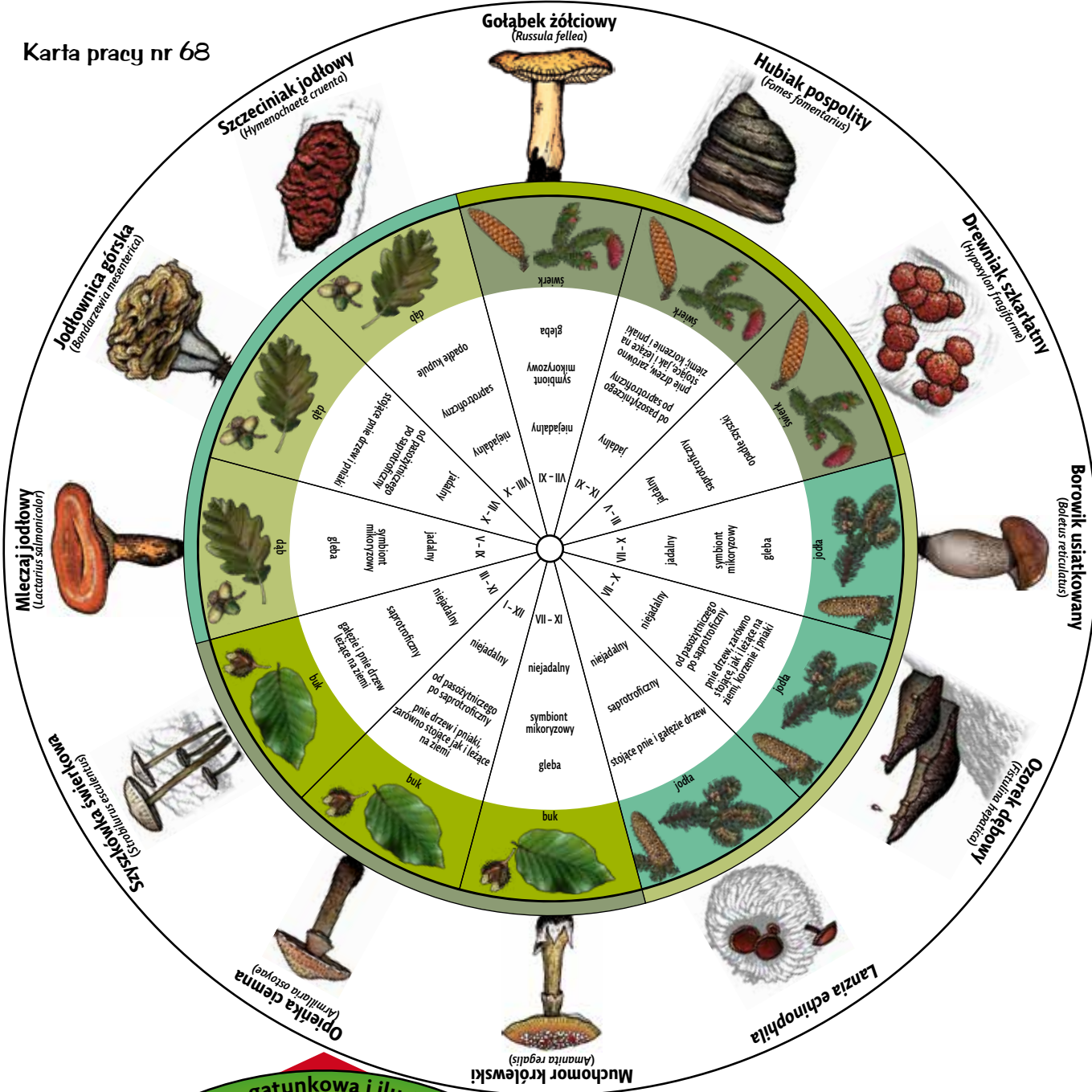
Trzmielina pospolita
(*Eonymus europaeus*)

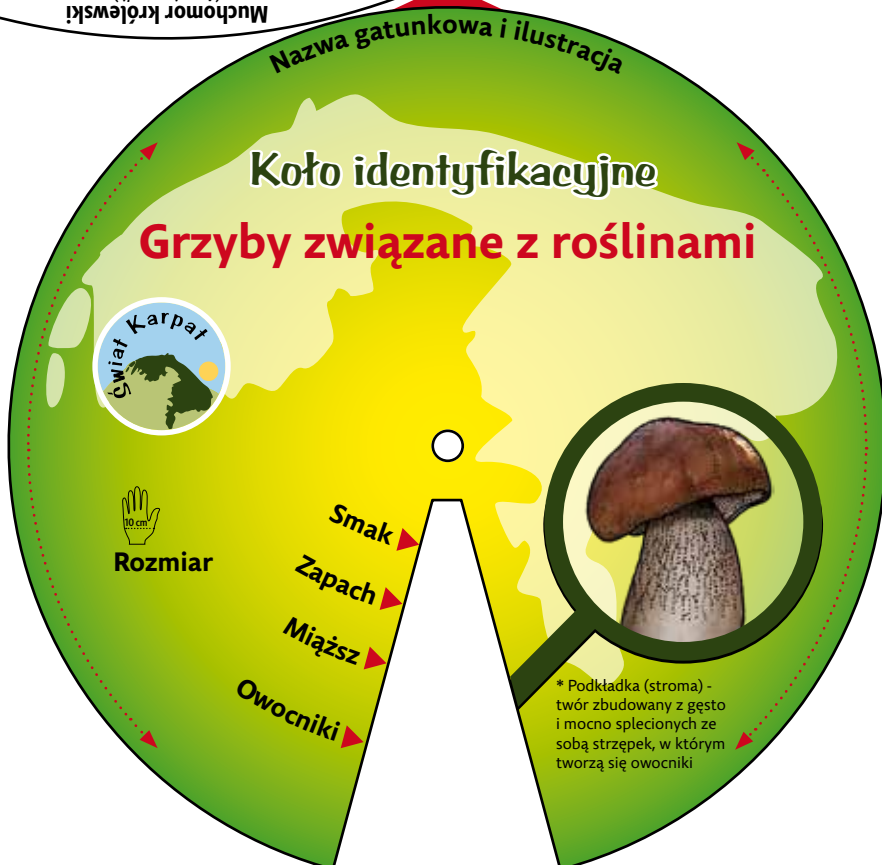
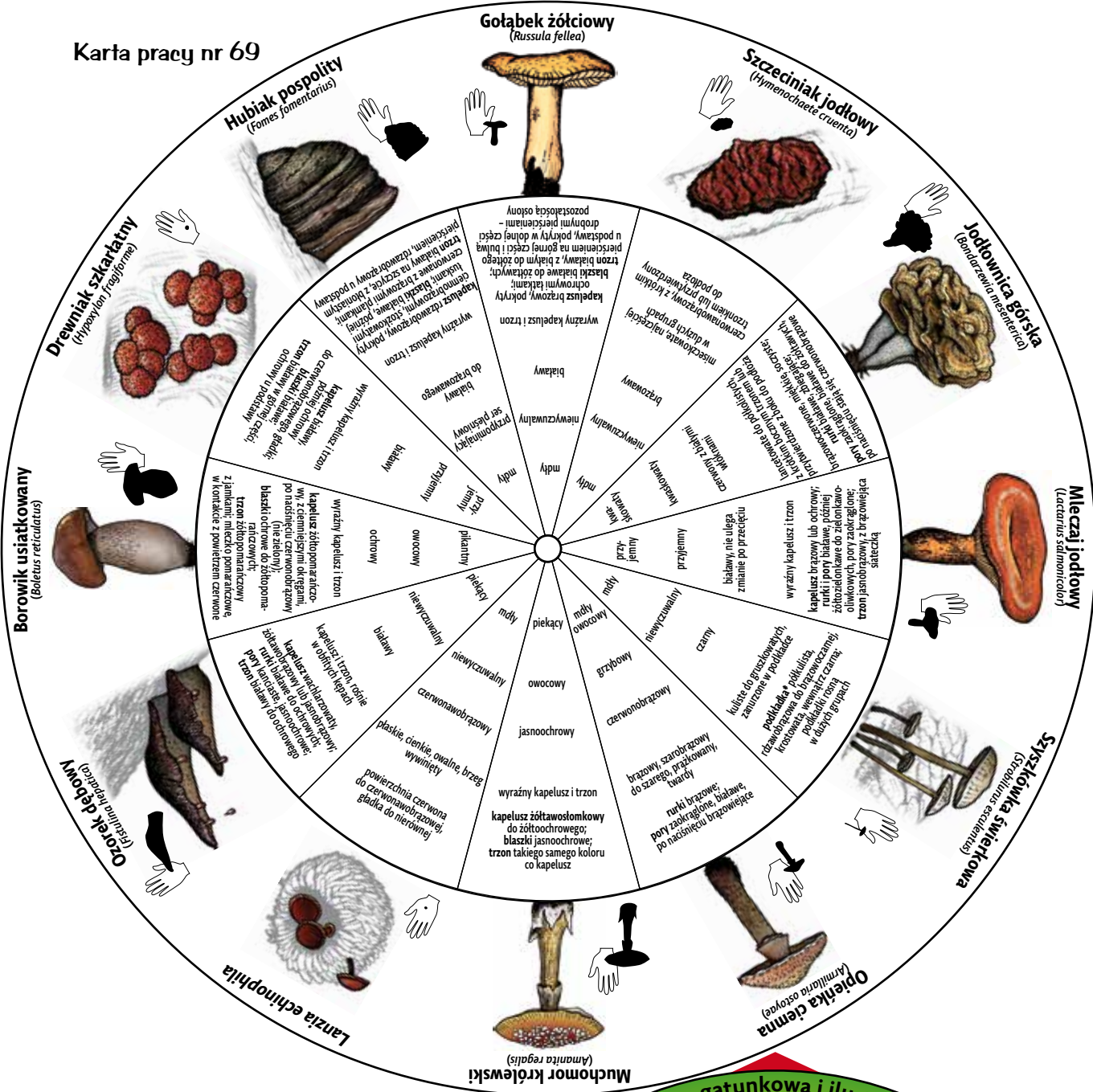
Wiciokrzew pospolity
(*Lonicera xylosteum*)

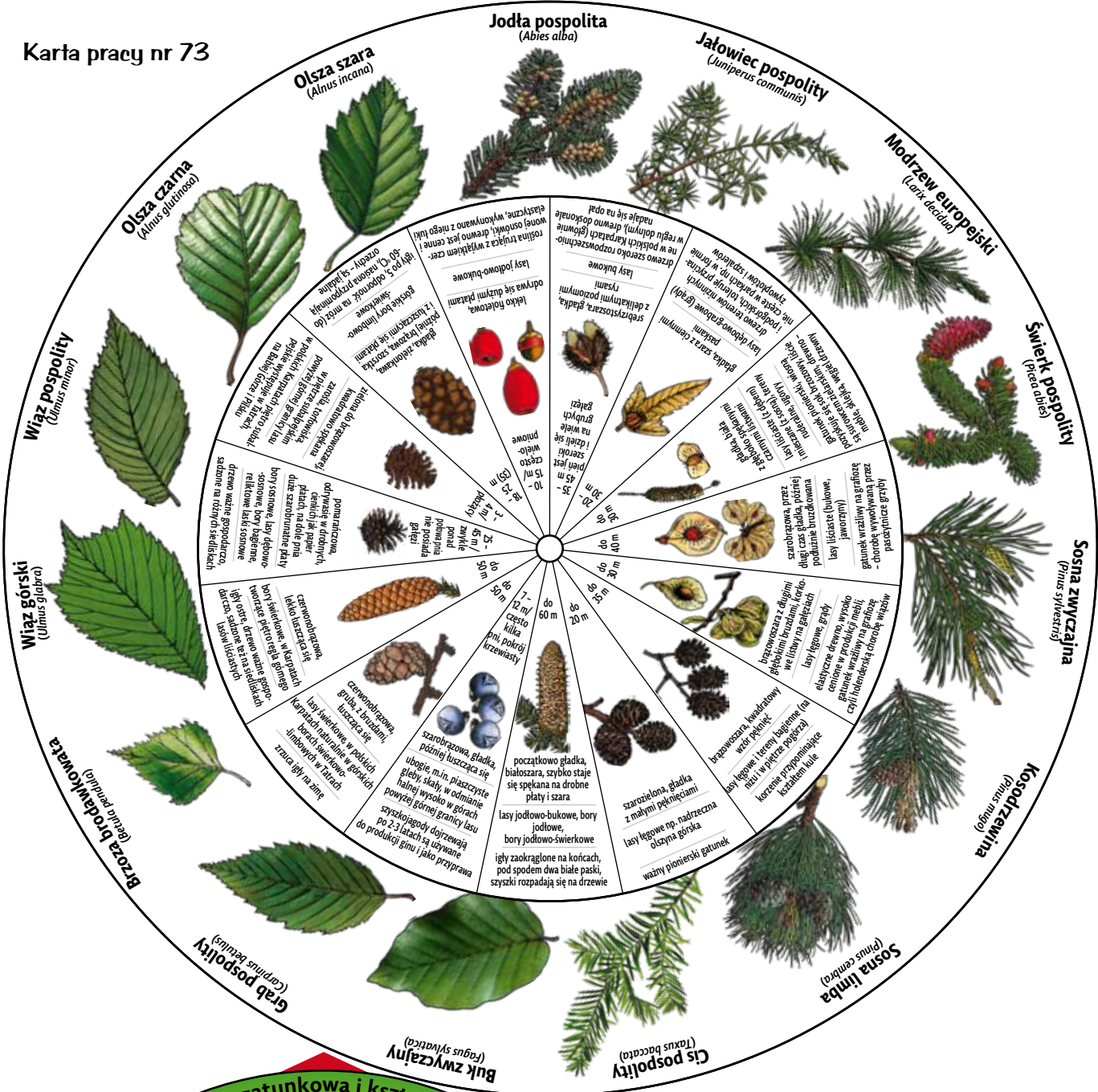
Wiciokrzew czarny
(*Lonicera nigra*)

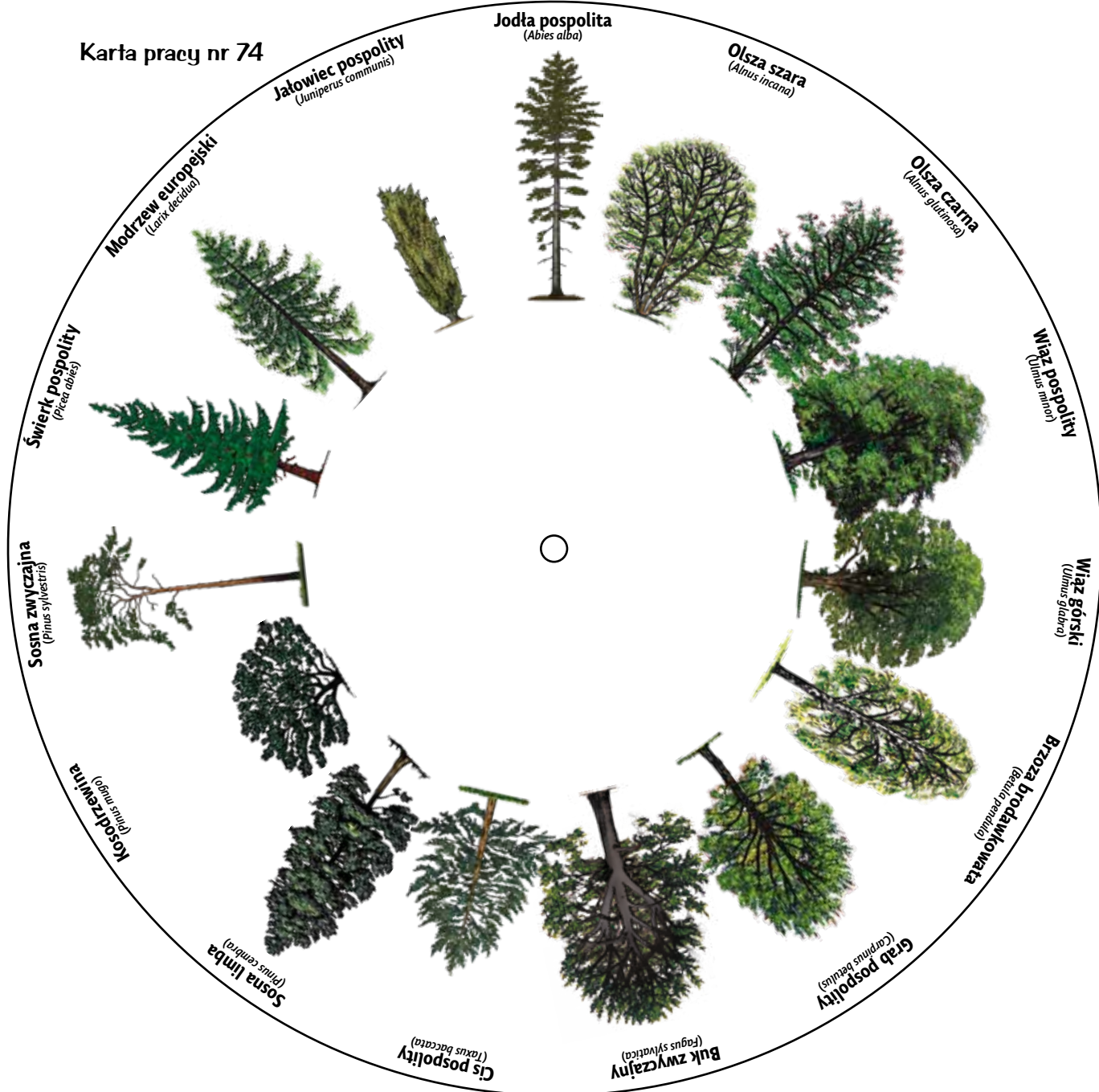












Jałowiec pospolity
(*Juniperus communis*)

Jodła pospolita
(*Abies alba*)

Olsza szara
(*Alnus incana*)

Olsza czarna
(*Alnus glutinosa*)

Wiałz pospolity
(*Ulmus minor*)

Wiałz górski
(*Ulmus glabra*)

Brzoza brodawkowata
(*Betula pendula*)

Grab pospolity
(*Carpinus betulus*)

Buk zwyczajny
(*Fagus sylvatica*)

Cis pospolity
(*Taxus baccata*)

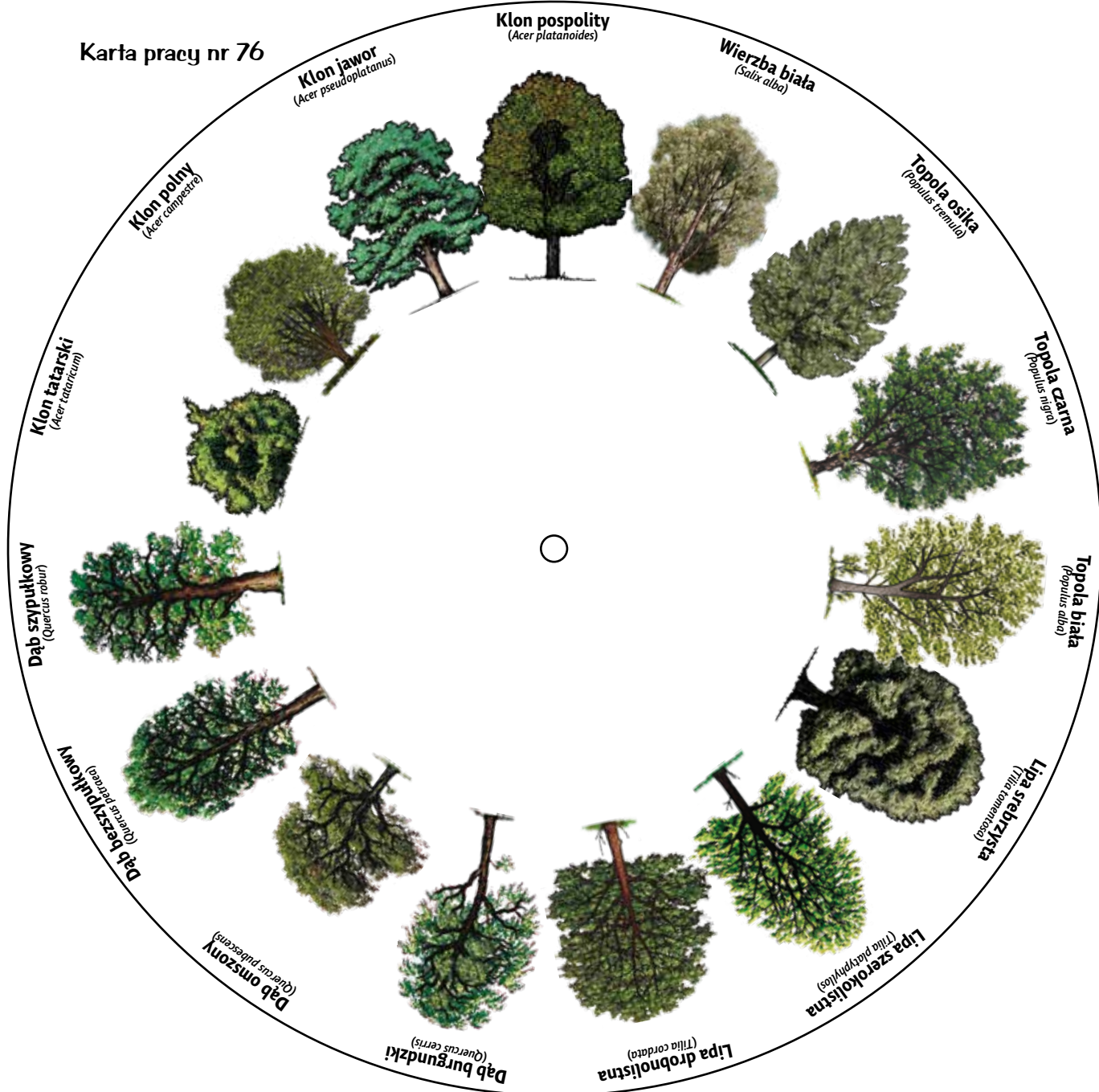
Sosna limba
(*Pinus cembra*)

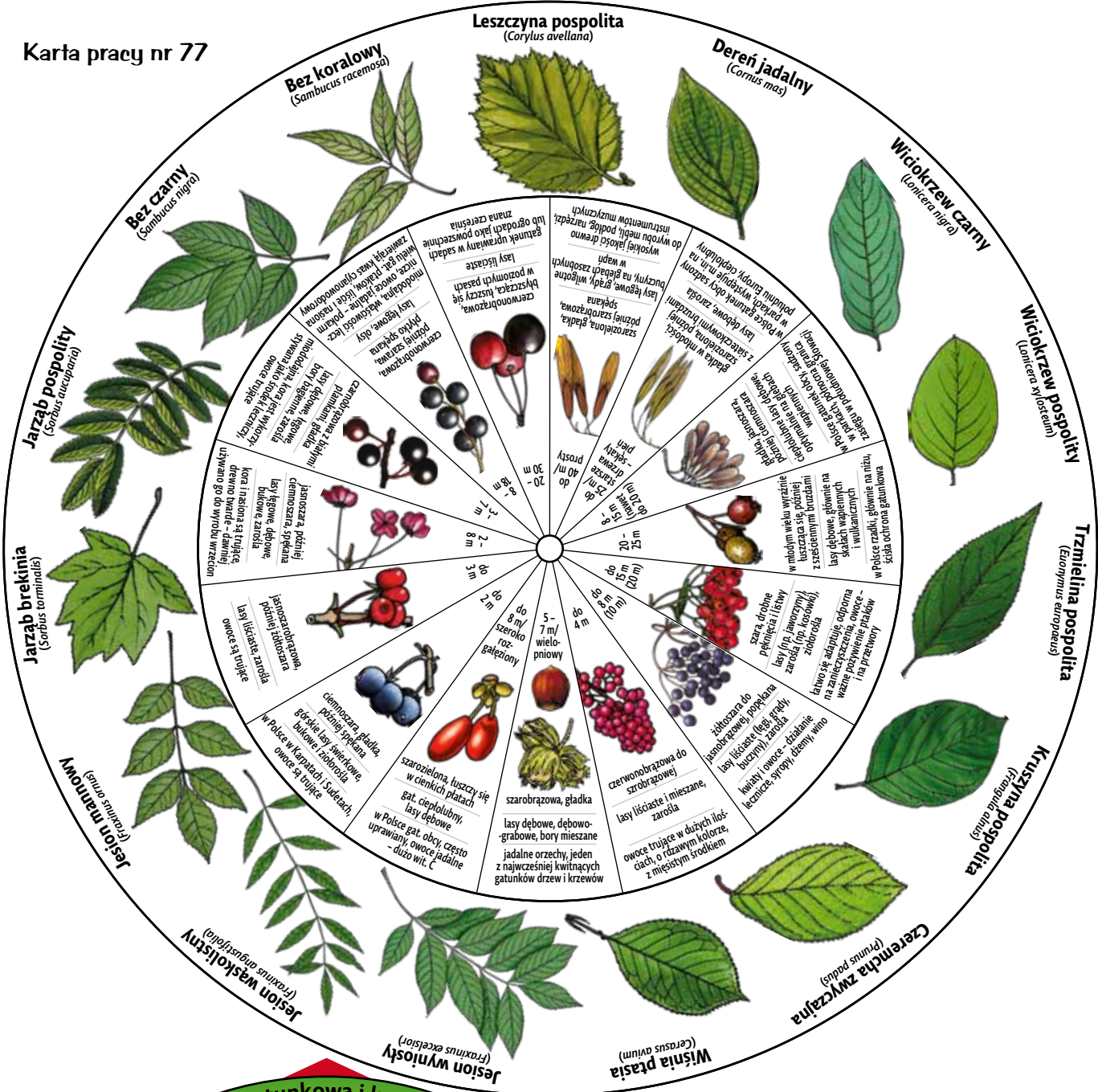
Kosodrzewina
(*Larix laricina*)

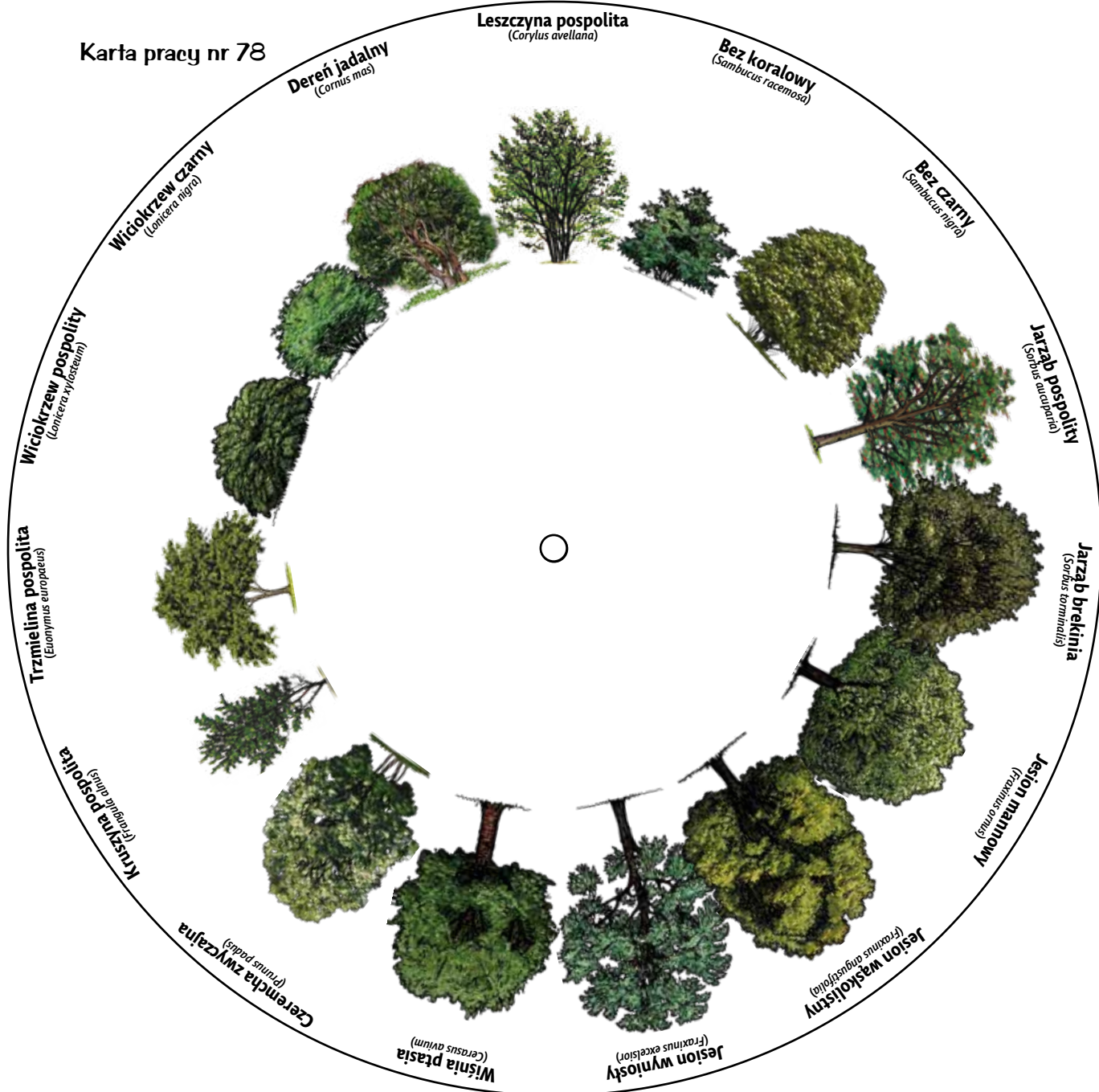
Sosna zwyczajna
(*Pinus sylvestris*)

Świerk pospolity
(*Picea abies*)

Modrzew europejski
(*Larix decidua*)







Dereń jadalny
(*Cornus mas*)

Leszczyna pospolita
(*Corylus avellana*)

Bez koralowy
(*Sambucus racemosa*)

Bez czarny
(*Sambucus nigra*)

Jarzab pospolity
(*Sorbus aucuparia*)

Jarzab brekinia
(*Sorbus torminalis*)

Jesion mannowy
(*Fraxinus ornus*)

Jesion wąskolistny
(*Fraxinus angustifolia*)

Jesion wyniosły
(*Fraxinus excelsior*)

Wiśnia ptasia
(*Cerasus avium*)

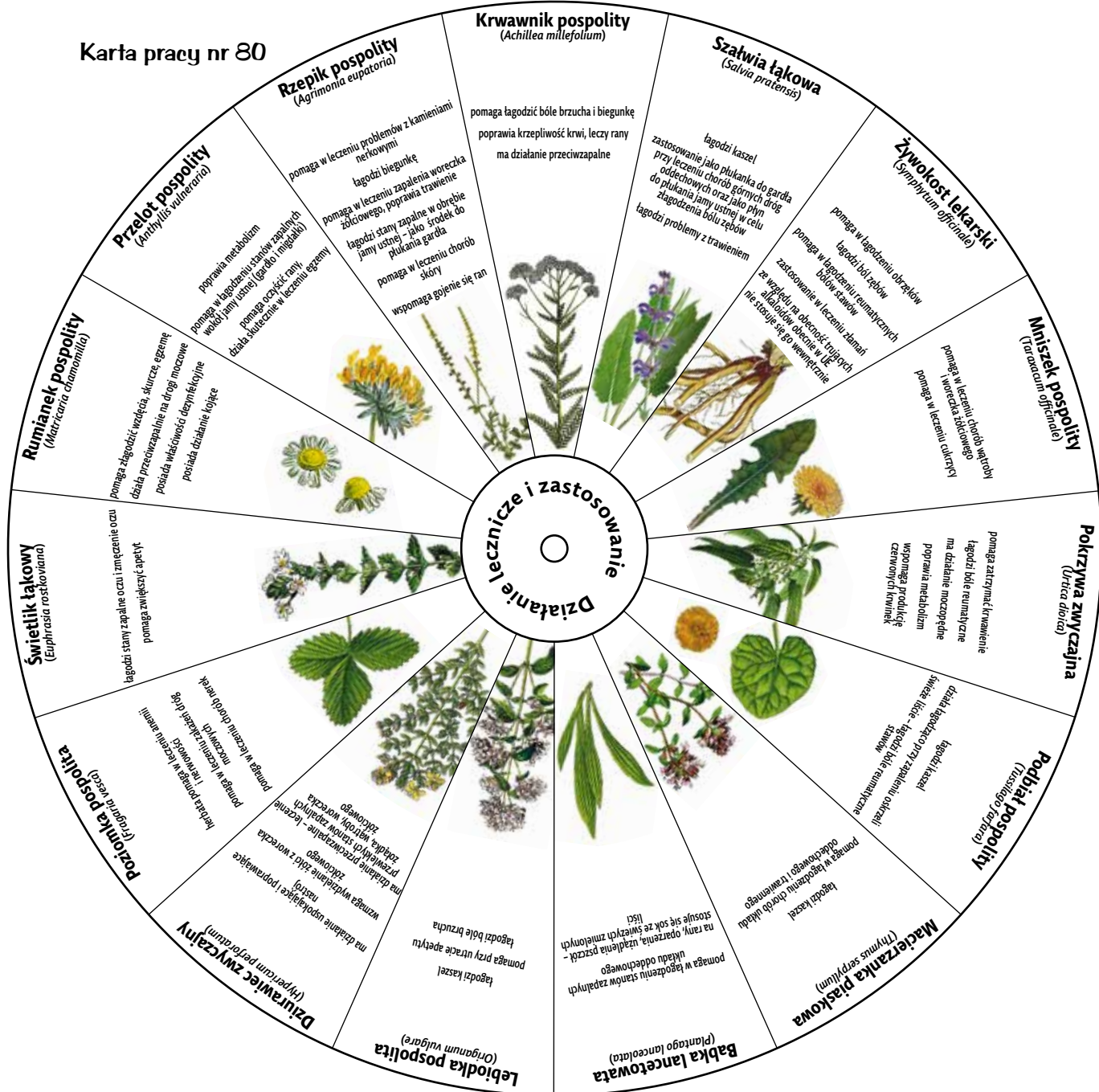
Cerechta zwyczajna
(*Prunus padus*)

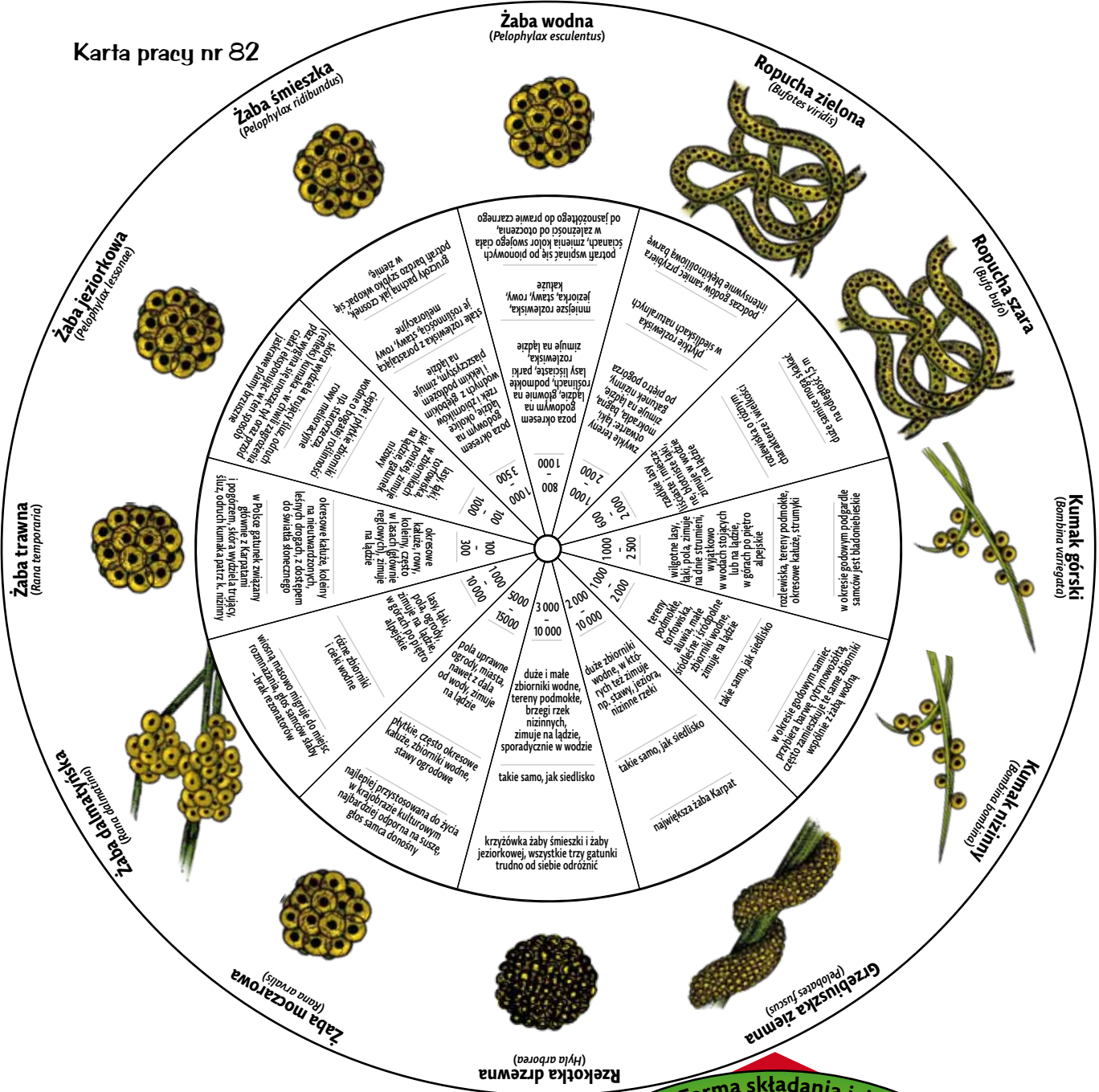
Krzyżana pospolita
(*Prunella spinosa*)

Trzmielina pospolita
(*Eronimus europaeus*)

Wiciokrzew pospolity
(*Lonicera xylosteum*)

Wiciokrzew czarny
(*Lonicera nigra*)





Człowiek i bioróżnorodność w Karpatach

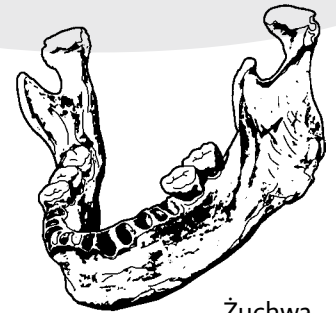


4 Człowiek i bioróżnorodność w Karpatach



Wprowadzenie

Karpaty były zamieszkiwane od czasów prehistorycznych, o czym świadczy wciąż rosnąca liczba odkryć archeologicznych dokonywanych na ich terenie. Z wczesnego paleolitu (datowane na ok. 1 mln. lat temu) pochodzą ślady obecności *Homo erectus* odnalezione w pobliżu wsi Korolewo (ukr. Королево) na Ukraińskim Zakarpaciu. Również na terenie Polski, w okolicach Cieszyna w 2010 r. (w żwirowni w Kończycach Wielkich, poza Karpatami) odkryto ślady *Homo erectus* (m.in. narzędzia), będące jednocześnie najstarszymi tego typu zabytkami na północ od Karpat i Sudetów, ważnymi dla światowej archeologii. Dotychczas uważano bowiem, że w tym okresie nie było człowieka w tej części Europy.

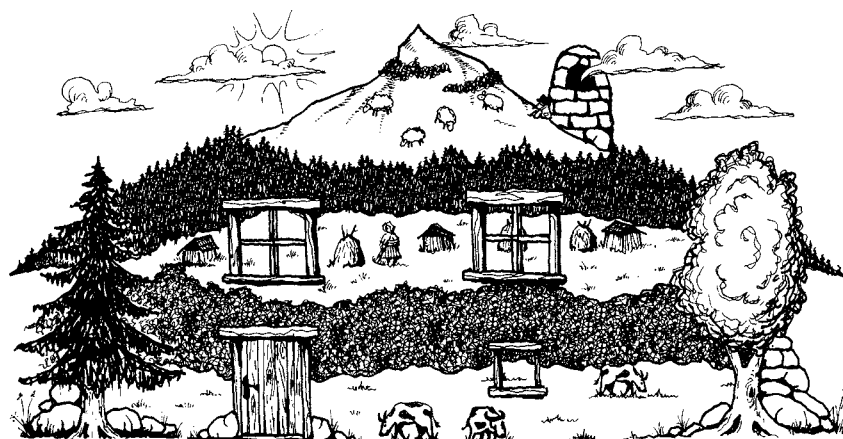


Żuchwa z Peștera cu Oase

Homo erectus (człowiek wyprostowany) był przodkiem neandertalczyków i ludzi anatomicznie współczesnych, pojawił się około 2 mln. lat temu w Afryce i stamtąd rozprzestrzenił się do Europy i Azji. Czy to przypadek, że jego ślady w Polsce znaleziono akurat w okolicach Cieszyna? Nie, *Homo erectus* przeszedł zapewne przez znajdującą się w pobliżu **Bramę Morawską**, obniżenie pomiędzy Karpatami i Sudetami. Przez Bramę Morawską wędrowały również zwierzęta, umożliwiła ona także roślinom, po ustąpieniu lodowca, kolonizację terenów położonych po północnej stronie Karpat. W późniejszych czasach przebiegały przez nią najważniejsze traktory handlowe z południa Europy nad Morze Bałtyckie (np. odnoga bursztynowego szlaku).

W całych Karpatach ukształtowanie terenu miało kluczowe znaczenie dla rozwoju osadnictwa oraz sieci szlaków komunikacyjnych. Prowadziły one głównie wzdłuż dolin rzecznych, a pasma górskie przekraczały wykorzystując jak najniższe przełęcze, np. dawne szlaki handlowe z Polski na Węgry biegły m.in. doliną Dunajca, a także przez Przełęcz Dukielską, słynną z czasów II wojny światowej, kiedy toczyły się o nią zacięte walki, właśnie dlatego, że była dogodnym miejscem do przekroczenia głównego grzbietu Karpat.

Niezwykle cennym odkryciem na terenie Karpat, było znalezienie w **jaskini Peștera cu Oase** w Górach Banackich (rum. Munții Banatului), w południowo-zachodniej Rumunii, **kości współczesnego człowieka, a dokładnie ludzkiej żuchwy, pochodzącej sprzed ponad 35 tys. lat.** Różne ślady obecności ludzi datowane na okres **paleolitu, mezolitu i neolitu** są w Karpatach liczne i w wielu miejscach dużo lepiej zachowane niż na terenach sąsiednich, gdzie zostały zniszczone przez nieprzerwanie trwającą, czasem nawet od tysiącleci, działalność rolniczą oraz znacznie większą, niż na terenach leśnych, erozję. Przykładem mogą być **późnoneolityczne kurhany** (mogiły w kształcie kopca, którymi przykrywano szczątki zmarłego), zachowane w niemal nienaruszonej postaci w karpackich lasach **na Pogórzu Ondawskim** (słow. Ondavská vrchovina) we Wschodniej Słowacji. Podobne obiekty na terenach rolniczych również są odnajdywane ale najczęściej przetrwały tam w dużo gorszym stanie.



Część zabytków archeologicznych jest odnajdywana przy okazji prowadzenia różnego rodzaju inwestycji. Bardzo ciekawe stanowisko archeologiczne (**Lepenski Vir w Serbii**) zostało na przykład odkryte podczas budowy tamy Djerdap na Dunaju. Odstonięto tam trzy poziomy osadnicze, zamieszkałe w okresie mniej więcej od 6000 do 4000 lat p.n.e. Niezwykłym odkryciem są odnalezione w trakcie badań **unikatowe, rzeźby kamienne w formie wykonanych z otoczków głów ludzkich**.

Na obszarze Karpat znajdziemy również **starożytne ruiny dackich fortec** i liczne **pozostałości z czasów rzymskich**, w tym fragmenty osad i dróg, miasta warowne (*davae*), kopalnie i uzdrowiska (np. działające do dzisiaj **uzdrowisko Băile Herculane** w Rumunii z gorącymi wodami siarczanowymi). Nie sposób wymieniść pochodzących z kolejnych epok historycznych miejscowości i obiektów zabytkowych, miejsc wyjątkowych i cennych w skali całego świata, z których szereg obecnie stało się znanymi atrakcjami turystycznymi. Część z nich została również wpisana na **listę światowego dziedzictwa UNESCO**.

W Rumunii w **górach Orastie** (rum. Munții Orăștiei) w Karpatach Południowych odnajdziemy, wpisane na listę światowego dziedzictwa UNESCO **ruiny fortec wzniesionych za panowania Daków** w I w. p.n.e. i I w. n.e., które zostały zdobyte przez Rzymian w początkach II w. n.e. Dakowie zamieszkiwali tereny obecnej Rumunii, a następnie zostali podbici przez Rzymian. Ich grupy docierały również na obszar dzisiejszej Polski o czym świadczy m.in. dacki kurhan w Rudniku nad Sanem.

W górach Zachodniorumuńskich, w **paśmie Rudaw Siedmiogrodzkich** (rum. Munții Metaliferi), **znajdują się rzymskie, podziemne kopalnie złota**. Rzymianie eksploatowali je przez około 150 lat i wydobyli tam ponad 500 ton kruszcu. Prawdopodobnie to właśnie te kopalnie były jednym z powodów podbicia Daków przez cesarza Trajana. Dzisiejszy **krajobraz rolniczo-pasterski** tego regionu ukształtowała mieszkająca tu ludność związana z kopalniami czynnymi od XVIII do początku XX w. Miejsce to, pod nazwą **Krajobraz górniczy Roșia Montană**, również znalazło się na liście światowego dziedzictwa UNESCO.

Człowiek zmieniał oblicze Karpat gospodarując przez stulecia na tych terenach. Głównymi rodzajami działalności gospodarczej były **przetwórstwo drewna, rolnictwo, górnictwo i hodowla zwierząt**. W XVII i XVIII w. **karpackie drewno** stało się ważnym towarem eksportowym i było w wielu rejonach pozyskiwane na szeroką skalę. Rolnictwo rozwijało się przede wszystkim w piętrze pogórza i w dolinach górskich wywierając ogromny wpływ na lokalne ekosystemy i niemalże zupełnie wypierając, z terenów nadających się pod uprawę, pierwotnie występujące tam zbiorowiska leśne. Z drugiej strony to właśnie ekstensywna uprawa roślin i hodowla zwierząt doprowadziły do rozwinięcia się **cennych, półnaturalnych zbiorowisk o wysokiej różnorodności biologicznej**. Przetrwanie licznych gatunków roślin, zwierząt i grzybów zależy w sposób bezpośredni od **utrzymania dotychczasowych sposobów gospodarowania**. Ponadto dzięki współdziałaniu czynników naturalnych oraz ludzkiej działalności powstał wyjątkowy **karpacki krajobraz kulturowy będący podstawą dla zachowania tożsamości kulturowej mieszkańców, jak również stanowiący jeden z najcenniejszych lokalnych walorów turystycznych**.

Białe Karpaty (cz. Bílé Karpaty, słow. Biele Karpaty) to należące do Zewnętrznych Karpat Zachodnich, mało znane w Polsce, pasmo górskie położone na granicy Czech i Słowacji. Utworzony po stronie czeskiej **Rezerwat Biosfery Białe Karpaty** chroni malowniczy **krajobraz kulturowy**, którego częścią są niezwykle bogate florystycznie zbiorowiska łąkowe charakteryzujące się występowaniem szeregu rzadkich gatunków storczyków. Powstanie i zachowanie tych cennych zbiorowisk roślinnych wiąże się z wielowiekowym, ekstensywnym użytkowaniem gruntów przez lokalnych mieszkańców. Integralną część krajobrazu Białych Karpat stanowią też stare sady z licznymi lokalnymi odmianami drzew owocowych.



Początki i rozwój osadnictwa w polskich Karpatach

W Polsce, jak pisze prof. Paweł Valde-Nowak: *Bardzo długo utrzymywał się pogląd o nieprzebytej puszczy karpackiej, w której człowiek osiedlił się dopiero w średniowieczu. (...) Zmodyfikowanie metod poszukiwawczych i zmiana poglądów na możliwości osadnictwa prehistorycznego obszarów górskich, dokonana w II połowie lat 70. ubiegłego wieku pokazała jak dalece wspomniany sceptycyzm był błędny* (Valde-Nowak, 2017, s. 45). Przełomowe stały się odkrycia śladów prehistorycznych



w dorzeczu Popradu oraz schyłkowopaleolitycznych pracowni **obróbki miejscowego radiolarytu w Sromowcach Niżnych i Sromowcach Wyżnych-Kątach w Pieninach**. Po raz kolejny, ważne okazały się **osady torfowiskowe**. Jest bowiem bardzo wymowne, że w każdej z europejskich grup górskich palinology przed archeologami sugerowali aktywność człowieka na początku okresu subborealnego holocenu, a w niektórych przypadkach nawet wcześniej (Valde-Nowak, 2017, s. 49). Późniejsze znaleziska pochodzące z epoki brązu i świadczące o rozwoju gospodarki hodowlanej, potwierdza przeprowadzona wcześniej analiza pyłkowa, która w warstwach datowanych na połowę okresu subborealnego (5700–2600 lat temu), na terenie Kotliny Orawsko-Nowotarskiej, wykazała trzebież lasów, którą mogła prowadzić w tym czasie właśnie ludność pasterska.

Czytając o początkach osadnictwa, historii szaty roślinnej na danym terenie lub jego budowie geologicznej zwróćmy uwagę, że poszczególne nauki umownie dzielą przeszłość na różne epoki, okresy i mniejsze jednostki czasowe według swoich potrzeb. Zapoznanie się z tymi podziałami znacznie ułatwia odbiór czytanego tekstu dlatego warto przejrzeć m.in. **tabelę stratygraficzną** czyli schemat obrazujący przebieg historii Ziemi opracowany na podstawie następstwa procesów geologicznych i układu warstw skalnych. Obecnie przyjęta tabela stratygraficzna, ustalona przez Międzynarodową Komisję Stratygrafii (ICS), znajduje się na: <https://stratigraphy.org/timescale/> (jęz. ang.) oraz https://pl.wikipedia.org/wiki/Tabela_stratygraficzna (jęz. pl.), dostęp 06.06.2022 r.

Poniżej zamieszczony został z kolei podział prehistorii na **epoki archeologiczne** wraz z ich przedziałem czasowym, (po ukośniku dla ziem dzisiejszej Polski) według <https://archeologia.com.pl/podzial-na-epoki/>, dostęp 06.06.2022 r.:

1. **Epoka kamienia** ok. 2,6 mln lat – 3400/2000 p.n.e.
 - **Paleolit** ok. 2,6 mln lat – 11000 p.n.e./ok. 500000 – 8000 p.n.e.
 - **Mezolit** ok. 10000 – 5000 p.n.e./ok. 8000 – 4800 p.n.e.
 - **Neolit** ok. 9000 – 3400 p.n.e./ok. 5200 – 2300 p.n.e.
2. **Epoka brązu** ok. 3400 – 1200 p.n.e./ok. 2300 – 700 p.n.e.
3. **Epoka żelaza** ok. 1200/700 p.n.e. do starożytności/średniowiecza

Obecnie znane są w polskich Karpatach **setki stanowisk z epoki kamienia**. Jednymi z najważniejszych pozostają odkrycia dokonane w **Jaskini w Obłazowej**, położonej w Nowej Białej w pobliżu Nowego Targu, gdzie znaleziono m.in. **ślady obozowisk neandertalskich**, pochodzące z czasów od około 100 tys. do 40 tys. lat. p.n.e., a z późniejszych tysiącleci ślady **grup wczesnych Homo sapiens**. Te ostatnie sugerują istnienie tam miejsca obrzędowego. Bardzo ciekawy jest znaleziony **półksiężycowaty przedmiot z ciosu mamuta** podobny do drewnianych **bumerangów** z australijskiej prowincji Queensland i uznawany za najstarszy na świecie okaz tego typu broni (ok. 30. tys. lat).

Inne niezwykle odkrycie ujawniły wykopaliska z 2015 r. na **Górze Zyndrama nad Maszkowicami**. Odsłonięty został tam **relikt kamiennego muru – pozostałość umocnień prehistorycznego osiedla, które istniało 3700 lat temu** (wczesna epoka brązu). O doniosłości tego odkrycia niech świadczy fakt, że następne pod względem wieku kamienne konstrukcje na terytorium Polski są późniejsze o ponad 2,5 tys. lat. Pozostałości drewnianych zabudowań wewnątrz muru pochodzą z okresu od około 1700 do około 1550 roku p.n.e. czyli odkryta osada była zamieszkała przez nie więcej niż około 200 lat.

Bardzo ważne w skali całego kraju stanowisko archeologiczne znajduje się w **Trzcinicy koło Jasła** gdzie odkryto **najstarsze, jak do tej pory, osady obronne w Polsce** oraz jedno z najstarszych i najlepiej zachowanych **grodzisk słowiańskich** (770–1031 n.e.), zajmujące prawie 3,5 ha powierzchni. Warownię wzniesiono w początkach epoki brązu, mieszkała w niej ludność grupy pleszowskiej kultury mierzanowickiej (2100–1650 p.n.e.), a następnie zakarpacka ludność kultury Otomani-Füzesabony (1650–1350 p.n.e.). Na terenie grodziska działa **Skansen Archeologiczny Karpacka Troja**, w którym zrekonstruowano osadę kultury Otomani-Füzesabony sprzed 3,5 tysiąca lat oraz wioskę słowiańską z IX w. i kuźnię (<https://karpackatroja.pl/>, dostęp 06.06.2022 r.).

Punktem zwrotnym w dziejach ludzkości było **rozwinięcie się rolnictwa**. Przyjmuje się, że pojawiło się ono ok. 10 tys. lat temu na terenie tzw. żyznego półksiężycza czyli na żyznych terenach ciągnących się od Egiptu poprzez Palestynę i Syrię po Mezopotamię. Uprawa ziemi umożliwiła

zamianę łowiecko-zbierackiego trybu życia na osiadły. Człowiek zaczął w jeszcze większym stopniu wpływać na otaczającą go przyrodę. Na terenie Małopolski pojawienie się **pierwszych ugrupowań o gospodarce rolniczej** wiąże się z początkami osadnictwa kultury ceramiki wstęgowej rytej. W ostatnich latach, **na terenie Pogórza Wiśnickiego w Gwoźdźcu**, odkryto najstarszą, jak do tej pory, osadę wzmiankowanej kultury datowaną na około 5300 lat p.n.e.

*Wraz z kolejnymi falami migracyjnymi z ośrodków pierwotnych kultur rolnych, migrowały rośliny i to nie tylko te uprawne. Do najstarszych roślin zawleczonych przez człowieka na tereny Europy Środkowej, jeszcze w neolicie, należą chwasty upraw zbożowych np. stokłosa żytnia (*Bromus secalinus*), owies głuchy (*Avena fatua*), kąkol polny (*Agrostemma githago*). Najwięcej tych tzw. archeofitów (gatunków przybyłych przed końcem XV w.) pochodzi z rejonu Morza Śródziemnego. Niestety w wyniku intensyfikacji rolnictwa i używania herbicydów, wiele z tych gatunków jest coraz rzadszych np. wspomniany już kąkol polny czy mak polny (*Papaver rhoeas*).*

Średniowieczna kolonizacja terenu Karpat początkowo postępowała wzdłuż dolin rzecznych. Właściciele ziemscy sprowadzali ludność rolniczą głównie polskiego, rzadziej niemieckiego lub holenderskiego pochodzenia. **Od XIV w. zaczęła napływać ludność wołoska** ulegająca z czasem rutenizacji, spolszczeniu lub słowacyzacji. Wołosi przynieśli ze sobą **gospodarkę pasterską – pasterstwo transhumancyjne** (wypas transhumancyjny polega na całorocznym wypasie stad – latem w górach, zimą w kotlinach górskich i na nizinach). W ramach prowadzonej na terenach górskich akcji osadniczej, powstawały wsie lokowane na prawie wołoskim, część z nich utworzono w miejscu wcześniejszych terenów wypasowych np. Żabie (obecnie Wierchowina) na Ukrainie czy Zawoja w Polsce. Wołosi byli bardzo atrakcyjnymi osadnikami z punktu widzenia właścicieli powierzanych im gruntów ponieważ potrafili podnieść ich dochody wykorzystując mniej urodzajne i dotychczas niezamieszkałe tereny górskie. Z tego powodu byli też często osiedlani w już wcześniej lokowanych wioskach.

Wołosi nie posiadali wspólnego języka, (...) pod zbiorczą nazwą Wołochów ma się na uwadze szereg grup etnicznych, tworzących wewnętrzne struktury archaicznych klanów rodowych (...), które w ciągu dziejów wtapiały się w lokalne społeczności i narody, zatracając stopniowo cechy społeczności plemiennej. W Karpatach Zachodnich Wołosi wnieśli istotny wkład w formowanie wspólnoty kulturowej grup góralskich (ruskich, polskich i słowackich), przekazując im górski system gospodarki pasterskiej, słownictwo i wzory kulturowe, zaś w Karpatach Południowych etnos ten dał początek narodowi rumuńskiemu (Kłapyta, 2013, s. 10–11). Obecnie wspólnota wołoska (rumuńska, aromańska) zamieszkuje nadal, w dużym rozproszeniu na Bałkanach. Pochodzenie Wołochów, mimo licznych badań, nadal budzi kontrowersje. Jedną z hipotez zakłada, że pochodzą (oni) ze zromanizowanej ludności trackiej, iliryjskiej i staromacedońskiej, zamieszkującej południową część Bałkanów (Kłapyta, 2013, s. 14).

Teren polskich Karpat (biorąc pod uwagę granice geograficzne), był/jest zamieszkiwany przez góralskie grupy etnograficzne, w tym **górali polskich** [górale śląscy, górale żywieccy (Żywczacy), górale babiogórscy (Babiogórcy), górale orawscy (Orawiacy), górale podhalańscy (Podhalanie), górale spiscy (Spiszacy), górale pienińscy, górale sądecki, Kliszczacy, Zagórzanie] i **ruskich** [Bojkowie i Łemkowie (zwani Rusnakami), do tych ostatnich zaliczamy także Rusinów Szlachtowskich, Zamieszkańców i Wenhrinów] oraz przez **ludność niegóralską** (Wałachów, Krakowiaków Zachodnich, Krakowiaków Wschodnich, Lachów, Pogórzan, Dolinian). Dokładny zasięg poszczególnych grup jest trudny do wyznaczenia, ponieważ kultura duchowa i materialna mieszkańców różnych obszarów w wielu miejscach przenika się wzajemnie, w innych niemal zanika.

Łemkowie, Bojkowie oraz Huculi to trzy główne grupy górali rusińskich zamieszkujące Karpaty. Łemkowie stanowili najdalej na zachód wysuniętą część ludności rusińskiej. Zamieszkiwali głównie Beskid Niski i Sądecki oraz sąsiednie tereny na Słowacji. Od wschodu graniczyli z Bojkami, i podobnie jak oni, zostali w latach 1945–1947, w ramach przeprowadzonej w Polsce tzw. Akcji „Wisła”, wysiedleni na Ziemię Zachodnią oraz do USRR. Kilka tysięcy Łemków powróciło w późniejszych latach na Łemkowszczyznę. Bojkowie zamieszkiwali Karpaty Wschodnie od Wysokiego Działu w Bieszczadach na zachodzie, do doliny Łomnicy w Gorganach. Na zachodzie sąsiedowali z Łemkami, na wschodzie z Hucułami. Po stronie polskiej zostali wysiedleni.



Huculi grupa górali rusińskich, zamieszkująca część Karpat Wschodnich (Ukraina, Rumunia), od zachodu sąsiadująca z Bojkami. Huculi zajmowali się głównie pasterstwem i hodowlą koni (wyhodowali niezwykle wytrzymałe **konie huculskie**). Ich wciąż żywa i barwna kultura ludowa (w podobnym stopniu jak kultura Podhala) była obiektem zainteresowania, licznych polskich przedwojennych pisarzy i artystów (m.in. Wincentego Pola, Teodora Axentowicza, Juliusza Kossaka). **Stanisław Vincenz**, polski prozaik i eseista, który wychował się w Krzyworówni (ukr. Криворівня) na Pokuciu, w ówczesnej wschodniej Galicji, napisał cykl książek poświęconych Huculszczyźnie – Na wysokiej połoninie.

Wiek XX zmienił nieodwracalnie ziemie karpackie przynosząc m.in. zmiany granic państwowych, a także eksterminację w czasie II wojny światowej miejscowej ludności, szczególnie **żydowskiego i romskiego pochodzenia**. Nastąpiły również powojenne wysiedlenia ludności ruskiej, a na jej miejsce sprowadzono nowych osadników. Wyrzucano właścicieli ziemskich, bezpowrotnie niszcząc **kulturę szlachecką**. Krajobraz wsi karpackiej szczególnie szybkim przemianom zaczął ulegać w drugiej połowie XX wieku. Ujednocenie stylu życia mieszkańców, zarzucenie tradycyjnego sposobu gospodarowania, budownictwa i rzemiosła oraz związanych z tym obrzędów i obyczajów spowodowało potrzebę podjęcia szybkich działań mających na celu ochronę nie tylko dziedzictwa kulturowego, ale równocześnie związanego z nim dziedzictwa przyrodniczego (Szpara red., 2016, s. 21).



Dziedzictwo historyczne i kulturowe

Karpaty charakteryzuje wielowymiarowa **różnorodność**, wynikająca nie tylko ze spotykania się na tym obszarze państw, narodów, religii i kultur ale również z **oddziaływania na nie lokalnego środowiska przyrodniczego**. Warunki klimatyczne, rodzaj gleb, rzeźba terenu, dostępne materiały odzwierciedliły się w tempie procesów osadniczych, układzie szlaków komunikacyjnych, zajęciach mieszkańców, specyficznych sposobach gospodarowania, a także lokalnej architekturze.

Rozwój osadnictwa w Karpatach jest w dużym stopniu uzależniony od warunków naturalnych, zwłaszcza jakości i dostępności żyznej ziemi, a także od warunków społeczno-ekonomicznych. Z tego też wynikają znaczne **różnice w gęstości zaludnienia** w różnych częściach Karpat. Doliny górskie i północne stoki Karpat Zachodnich są gęsto zaludnione natomiast szereg masywów Karpat Wschodnich jest praktycznie bezludnych. Ogólnie rzecz biorąc Karpaty Południowo-Wschodnie są słabiej zaludnione niż Karpaty Zachodnie.

Obecnie obszar objęty niniejszym podręcznikiem leży na terenie **ośmiu państw**: Austrii, Polski, Republiki Czeskiej, Rumunii, Serbii, Słowacji, Ukrainy i Węgier. Przy czym warto zdawać sobie sprawę z **burzliwych dziejów regionu karpackiego i z licznych historycznych zawirowań powodujących stosunkowo częste zmiany granic państwowych, migracje, a czasem nawet wysiedlenia miejscowej ludności**. Zdarzało się wielokrotnie, że ktoś w ciągu swojego życia mieszkał w kilku różnych krajach nigdy nie opuściwszy rodzinnej wioski.

W **Austrii**, w której zaczyna się łuk Karpat, znajduje się niewielki fragment Zewnętrznych Karpat Zachodnich – Dolnoaustriackie Góry Wyspowe. Bardzo ogólnie można powiedzieć, że zachodnia część Karpat Zachodnich należy do **Republiki Czeskiej**, północna do **Polski**, środkowa do **Słowacji**, a południowa do **Węgier**. Północna części Karpat Wschodnich należy do **Ukrainy** (oprócz fragmentów leżących w Polsce i Słowacji), a południowa do **Rumunii**. Do Rumunii należą też całe Karpaty Południowe, Góry Zachodniorumuńskie i Wyżyna Transylwańska. Znajdujące się po drugiej stronie Dunaju Góry Wschodnioserbskie położone są na terenie **Serbii**.

Karpaty są **przestrzenią wielokulturową**, historią różnorodnych społeczności zapisaną w kulturowym krajobrazie, w mozaice pól, łąk i lasów, w układzie wsi i lokalnej architekturze, w miejscowym nazewnictwie, w tradycyjnych sposobach gospodarowania tutejszych mieszkańców. Karpaty to ludzie, ich barwna, lokalnie wciąż żywa kultura ludowa – tradycyjne stroje i budownictwo, obrzędy i medycyna, rzemiosło i sztuka, wierzenia, podania, legendy, regionalne potrawy.

W Karpatach rozwijały się liczne **zajęcia pozarolnicze** związane z obróbką dostępnych materiałów: drewna, kamienia, gliny, wełny, skóry, włókna lnianego i konopnego, żelaza. Hafciarstwo, koronkarstwo, meblarstwo, wikliniarstwo czy snycerstwo są nadal spotykane, ale część tradycyjnych zajęć zniknęła zupełnie (maziarz, diegciarz, domokrążny szklarz i druciarz), wiele innych to zawody wymierające (kołodziej, bednarz). A przecież wraz z rzemieślnikami odchodzi część naszej **lokalnej tożsamości**. **Rzemiosło** to nie tylko umiejętność posługiwania się narzędziami i znajomość używanych materiałów, ale także fachowy żargon, bogaty świat wierzeń, pewne specyficzne spojrzenie na otaczającą rzeczywistość. Wraz ze znikającymi zawodami odchodzą wpisane od wieków w karpacki krajobraz zabudowania (folusze, młyny, kuźnie), uprawiane rośliny (len) i hodowane stada zwierząt (gęsi, konie, owce).

Trudniąc się głównie rolnictwem, pasterstwem i eksploatacją lasu mieszkańcy Karpat przez wieki oddziaływali na otaczającą ich przyrodę. Z drugiej strony surowe górskie warunki wpływały na sposób życia oraz losy lokalnych społeczności często nierozzerwalnie splatając człowieka i środowisko przyrodnicze. Szereg występujących w Karpatach gatunków roślin i zwierząt to **gatunki synantropijne**, przystosowane do życia w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka, dotyczy to m.in. wielu gatunków ptaków np. coraz rzadziej spotykanego **wróbla** (*Passer domesticus*) czy **jaskółki dymówki** (*Hirundo rustica*).

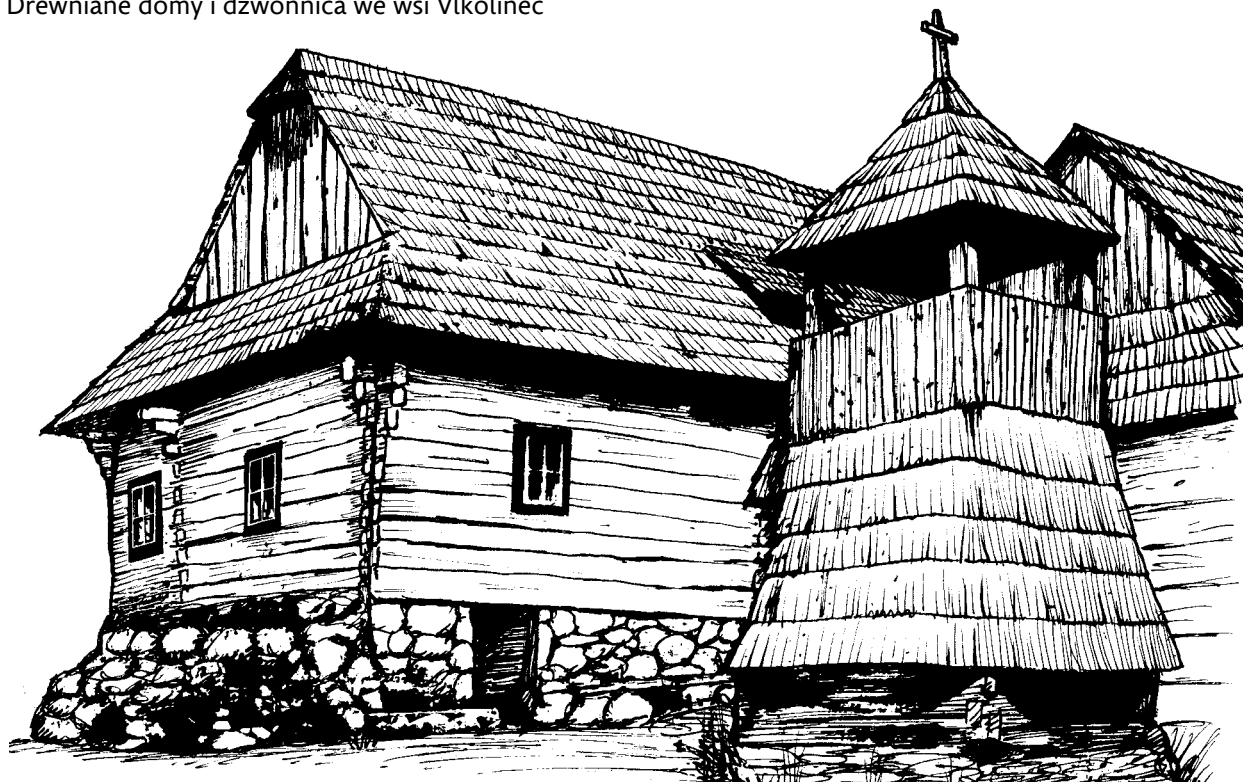
Pszczoły najczęściej kojarzymy z hodowaną w ulach **pszczołą miodną** (*Apis mellifera*), tymczasem na świecie żyje niemal 20 tys. różnych gatunków pszczół (w Polsce około 450). Większość to **pszczoły samotnice**, prowadzące, jak sama nazwa wskazuje, samotny tryb życia. Wiele z nich jest ściśle związanych z **dziedzictwem kulturowym wsi**. Szczególną grupę stanowią gatunki gnieźdzące się, w popularnych niegdyś na wsiach, **glinianych ścianach budynków** (np. przedstawiciele **rodzaju porobnica** *Anthophora* sp.). Częstym miejscem występowania licznych gatunków pszczół samotnych są **nieutwardzone leśne i polne drogi**, w których z łatwością owady te wykopują swoje norki gniazdowe. Pszczoły samotnice nie wytwarzają miodu, ale dla swojego potomstwa zbierają duże ilości pyłku, w związku z czym **stanowią grupę bardzo ważnych owadów zapylających**.

Karpaty słyną ze wspaniałej, wkomponowanej w krajobraz i przystosowanej do surowego, górskiego klimatu, **drewnianej architektury**. Szczególnie świątynie są interesującym przykładem adaptacji głównych kierunków architektury i sztuki do lokalnych warunków społeczno-geograficznych. Dla ludzi tradycyjna, drewniana zabudowa może mieć różną, często bardzo odmienną wartość: domu, obiektu sakralnego, atrakcji turystycznej lub nawet być bez znaczenia. **Dla wielu gatunków roślin, zwierząt i grzybów drewniane budynki to ważne siedlisko**. Strychy (nie tylko z resztą obiektów drewnianych) są zamieszkiwane np. przez **płomykówkę** (*Tyto alba*), **kunę domową** (*Martes foina*) oraz kolonie nietoperzy m.in. **nocka dużego** (*Myotis myotis*) i **podkowca małego** (*Rhinolophus hipposideros*). Ściany i dachy są miejscem występowania m.in. różnych gatunków grzybów, porostów oraz owadów.

W Karpatach zachowała się jeszcze lokalnie, cenna drewniana architektura świecka i sakralna. Niektóre z tych obiektów stały się znanymi atrakcjami turystycznymi, inne, zapomniane, niszczone na naszych oczach (np. porzucone szatały pasterskie na dawnych polanach wypasowych, wiejskie chaty, stare kuźnie, a nawet cerkwie i kościoły).

Oryginalne drewniane domy zachowały się m.in. w miejscowościach **Osturňa, Ždiar i Podbiel** na północy Słowacji. Doskonały przykład tradycyjnego osadnictwa wiejskiego w Europie Środkowej stanowi zespół ponad 40 obiektów drewnianych w słowackiej wsi **Vlkolínec** wpisany na listę światowego dziedzictwa UNESCO. Na liście znalazły się również **drewniane kościoły i cerkwie w słowackiej części regionu Karpat**. Wpis obejmuje dwa kościoły rzymskokatolickie (Hervartov i Tvrdošín), trzy protestanckie (Kežmarok, Leštiny i Hronsek) oraz trzy cerkwie grekokatolickie (Bodružal, Ladomirová i Ruská Bystrá), pochodzące z czasów od XVI do XVIII w.

Na Węgrzech na liście światowego dziedzictwa UNESCO znajdziemy niezwykłą **wieś Hollókő** z celowo zachowaną tradycyjną architekturą ludową oraz historycznym układem miejscowości. Bardzo atrakcyjne dla turystów są słynące z produkcji **wina**, okolice Tokaju. **Krajobraz kulturowy Tokaju** tworzony przez mozaikę położonych na łagodnych wzniesieniach winnic i rozlokowanych wśród nich wiosek i miasteczek również został wpisany na listę UNESCO.



Spośród wielu bardzo interesujących drewnianych obiektów na listę światowego dziedzictwa UNESCO zostały również wpisane **drewniane kościoły południowej Małopolski** – Binarowa, Blizne, Dębno, Haczów, Lipnica Murowana, Sękowa oraz **drewniane cerkwie w polskim i ukraińskim regionie Karpat** – seryjny wpis transgraniczny polsko-ukraiński obejmujący **osiem polskich cerkwi** (Radruż, Chotyń, Smolnik, Turzańsk, Powroźnik, Owczary, Kwiatów, Brunary Wyżne) i **osiem cerkwi ukraińskich** (Potylicz/Потелич, Matków/Matki, Żółkiew/Жовква, Drohobycz/Дрогобич, Rohatyń/Рогатин, Werbiż Niżny/Нижній Вербіж, Jasinia/Ясиня, Użok/Ужок). W Polsce dobrze znana jest też np. **drewniana zabudowa w Chochołowie** oraz wille w Zakopanem i kaplica w Jaszczurówce reprezentujące **styl zakopiański**.

Dużo drewnianej, ludowej architektury zachowało się w Karpatach Wschodnich, gdzie wciąż żywa jest **kultura huculska**, poza charakterystycznymi, wznoszonymi na planie krzyża greckiego, **cerkwiemi huculskimi** (z których część objął opisany powyżej wpis UNESCO), spotkamy tam bardzo wiele nadal użytkowanych drewnianych zabudowań. **Wieś huculska** najczęściej miała **charakter samotniczy**, z zagrodami rozmieszczonymi w znacznej od siebie odległości. Niegdyś tradycyjnym elementem krajobrazu huculskiej były zamknięte, drewniane **zagrody o charakterze obronnym zwane grazdami**, które obecnie można spotkać już bardzo rzadko.

W Rumunii, dużo drewnianej architektury zachowało się jeszcze w Okręgu Marmaroskim słynnym z wyjątkowo pięknych smukłych cerkwi, charakterystycznie zdobionych drewnianych **bram marmaroskich** (rum. poarta maramureșeană) oraz oryginalnego tzw. **Wesołego Cmentarza** (rum. Cimitirul Vesel) w miejscowości Săpânța. **Zespół ośmiu drewnianych cerkwi** znajdujących się w tym regionie, wpisanych na listę światowego dziedzictwa UNESCO obejmuje obiekty w Bârsana, Budești, Desești, Ieud, Plopiș, Poienile Izei, Rogoz i Șurdești.

Burzliwe dzieje regionu karpackiego sprawiły, że żyją tutaj różne grupy etniczne czego przejawem jest duże bogactwo lokalnej kultury ludowej. Należący obecnie do Rumunii **Siedmiogród** inaczej **Transylwania** (rum. Transilvania lub Ardeal, węg. Erdély, niem. Siebenbürgen) czyli krainę historyczną położoną na **Wyżynie Transylwańskiej**, zamieszkują na przykład obok **Rumunów**, liczne mniejszości narodowe, przede wszystkim **węgierska, saska (niemiecka), seklerska i romska**. Z polskiego punktu widzenia ciekawe jest istnienie **polskiej mniejszości narodowej** w należącej obecnie do Rumunii, południowej **Bukowinie**, gdzie pierwsi Polacy osiedlili się jeszcze w czasach panowania Kazimierza III Wielkiego. Przedstawiciele polskiej mniejszości mieszkają głównie w okręgu Suczawa gdzie istnieją trzy miejscowości zamieszkane **w większości przez ludność polską**: Nowy Sołonec (rum. Solonețu Nou), Plesza (rum. Pleșa) i Pojana Mikuli (rum. Poiana Micului).

Seklerzy, (węg. Székelyek [l. mn.]) to grupa etniczna zamieszkująca wschodnią część Siedmiogrodu tzw. Seklerszczyznę. Seklerzy postępują się językiem węgierskim. Ich pochodzenie nie jest do końca zbadane i wciąż budzi kontrowersje wśród naukowców.

Sasi siedmiogrodzcy to ludność niemiecka osiadła na terenach Siedmiogrodu. Saską kolonizację tego regionu zapoczątkował król Węgier Gejza II w XII w. Po II wojnie światowej, wskutek masowej migracji na zachód, liczba mieszkających w Rumunii Sasów drastycznie spadła. Na liście światowego dziedzictwa UNESCO znalazły się założone przez Sasów Siedmiogrodzkich **wioski z kościołami obronnymi pochodzącymi z XIII i XVI w.**

Karpaty przyciągają turystów urzekającymi krajobrazami, niezapomnianymi widokami, klimatem zabytkowych miasteczek i uzdrowisk. Obok opisanej już architektury drewnianej, niezwykle bogata i różnorodna, jest architektura murowana. W regionie znajdziemy bardzo wiele usytuowanych na skałach i górujących nad dolinami rzecznyymi zamków np. **Zamek Spiški** (słow. Spišský Hrad) i **Zamek Orawski** (słow. Oravský hrad) na Słowacji czy **twierdza Golubac** w Serbii (serb. Голубачки град), w której w 1428 r., podczas walki z Turkami, zginął polski rycerz Zawisza Czarny z Garbowa. Szczególnie piękne i wyjątkowo popularne turystycznie są **malowane cerkwie północnej Mołdawii** znajdujące się na Bukowinie na terenie dzisiejszej Rumunii i ozdobione na zewnątrz pochodzącymi z XVI w. freskami. Osiem z nich jest wpisane na listę światowego dziedzictwa UNESCO. Powyższe przykłady są zaledwie niewielkim wycinkiem tego, co możemy odkryć, zobaczyć oraz czego możemy się nauczyć i doznać w Karpatach.



Współczesny wpływ człowieka na środowisko

Środowisko przyrodnicze świadczy wiele niezbędnych usług (tzw. **usług ekosystemowych** definiowanych jako **wszelkie korzyści uzyskiwane przez człowieka ze środowiska**, np. woda, żywność, leki, tlen, paliwa, zapylenie roślin, regulacja klimatu, rekreacja (źródło: <http://uslugiekosystemow.pl/?q=baza-wiedzy/uslugi-ekosystemow/co-to-sa-uslugi-ekosystemow>, dostęp 06.06.2022 r.). Wystarczy wspomnieć, że około 84% roślin uprawnych w Europie jest uzależnionych od owadów zapylających, czyli nie tylko od hodowanej pszczoły miodnej, ale także od gatunków dzikich – trzmieli, pszczół samotnych, motyli czy bzygów. **Zachowanie wysokiej różnorodności biologicznej i krajobrazowej leży zatem również w naszym interesie gdyż gwarantuje nam zaspokojenie podstawowych (i nie tylko) potrzeb.** Niepohamowane i nierozsądne zaspokajanie potrzeb, które niestety zdarza się dość często, prowadzi do **nadmiernej eksploatacji zasobów przyrodniczych** i w efekcie do dużych strat ekonomicznych np. rabunkowa gospodarka leśna przyniesie wprawdzie doraźną korzyść ekonomiczną ale może być przyczyną katastrofalnych powodzi. Istotne jest zatem oparcie rozwoju społeczno-ekonomicznego na **zasadach zrównoważonego rozwoju** czyli takiego, który *zaspokaja bieżące potrzeby, nie przekreślając szans ich zaspokojenia w przyszłości* (Burchard-Dziubińska i in., 2014, s. 15).

Za najważniejsze przyczyny zaniku różnorodności biologicznej uważa się: zanieczyszczenie środowiska, niszczenie siedlisk, zmiany klimatu, nadmierną eksploatację zasobów naturalnych oraz rozprzestrzenianie się inwazyjnych gatunków obcych. Szybki wzrost liczby ludności w ostatnich dziesięcioleciach powoduje coraz większą presję człowieka na przyrodę. Intensyfikacja rolnictwa i leśnictwa, niekontrolowany rozwój turystyki masowej, regulacja cieków wodnych czy rozbudowa sieci dróg i autostrad to kilka z wielu działań, których skutkiem jest stopniowa utrata różnorodności biologicznej. Wpływ człowieka na środowisko jest mocno uzależniony od jego **świadomości ekologicznej i poczucia współodpowiedzialności za to co go otacza**, dlatego ogromnie ważne są działania edukacyjne. Podstawowe znaczenie ma też ustawodawstwo danego kraju oraz chęci i możliwości egzekwowania obowiązujących przepisów.

Kluczową kwestią w ochronie zasobów przyrodniczych i w minimalizowaniu negatywnego wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze jest **współpraca międzynarodowa**. Ani organizmy żywe ani np. zanieczyszczenia nie respektują przecież granic państwowych. Bardzo ważne było zatem ratyfikowanie przez państwa karpackie **Konwencji Karpackiej** (patrz rozdział 5), której głównym zadaniem jest stworzenie mechanizmu zintegrowanego zarządzania gospodarką w Karpatach w celu ich ochrony oraz zrównoważonego i trwałego rozwoju.



Wdrażanie bardzo ogólnych zapisów konwencji wymaga przyjęcia dokumentów wykonawczych czyli np. protokołów i strategii, które zawierają już konkretne działania i obowiązki. Do tej pory przyjęte zostało **pięć protokołów tematycznych**:

- Protokół o ochronie i zrównoważonym użytkowaniu różnorodności biologicznej i krajobrazowej,
- Protokół o zrównoważonej turystyce,
- Protokół o zrównoważonym transporcie,
- Protokół o zrównoważonej gospodarce leśnej (nie ratyfikowany przez Polskę),
- Protokół o zrównoważonym rolnictwie i rozwoju obszarów wiejskich.

Rolnictwo

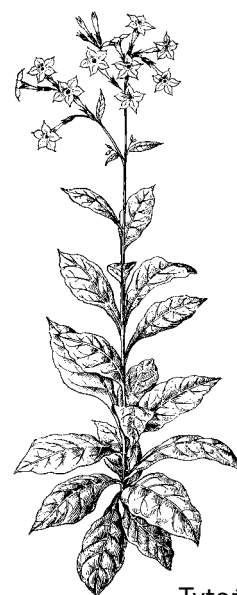
Rolnictwo jest od wieków jednym z **podstawowych zajęć mieszkańców Karpat**. Ekstensywna gospodarka rolna przyczyniła się w regionie karpacim do wytworzenia specyficznego **krajobrazu kulturowego** przejawiającego się powstaniem malowniczej mozaiki pól, łąk i lasów sprzyjającej **wysokiej różnorodności biologicznej**. Szczególnie ważną dziedziną lokalnej gospodarki i integralną częścią kultury karpackiej jest **pasterstwo**. Liczne cenne gatunki roślin i zwierząt są ściśle związane z, utrzymywanymi dzięki wypasowi i koszeniu, **siedliskami półnaturalnymi** np. **orlik krzykliwy** (*Clanga pomarina*). Niestety ostatnie dziesięciolecia przyniosły, w wielu rejonach polskich Karpat, niemal całkowite zarzucenie działalności rolniczej, w tym hodowli owiec i bydła. Brak wypasu i koszenia oznacza **szybką sukcesję wtórną**, którą można obserwować m.in. na dawnych polanach wypasowych w Gorcach. W celu ratowania cennych ekosystemów łąkowych, zwłaszcza na terenach parków narodowych i rezerwatów, w miarę możliwości finansowych, **wprowadza się różne zabiegi ochrony czynnej** jak **odkrzaczenie, koszenie oraz wypas kulturowy**.

W Karpatach uprawa roślin ogranicza się do dolin i terenów podgórskich. Rolnictwo rozwija się obecnie głównie, w kotlinach śródgórskich i w niższych partiach gór, do wysokości ok. 1000 m n.p.m. Na północnych stokach łańcucha górskiego uprawia się pszenicę, żyto, owies i ziemniaki, na stokach południowych kukurydzę, buraki cukrowe, winogrona i tytoń. Powyżej ok. 1000 m n.p.m. dominuje gospodarka leśna i pasterstwo. W obrębie krajów i regionów karpaczkich występują znaczne różnice pod względem powierzchni i sposobu wykorzystania gruntów na cele rolnicze. W Rumunii wysoki odsetek użytków zielonych, jest wynikiem ekstensywnego wypasu na obszarach górskich. Na Słowacji produkcja rolna znajduje się w rękach dużych spółdzielni i przedsiębiorstw, a w Polsce opiera się na małych gospodarstwach rolnych.

Przeprowadzona w połowie XX w. kolektywizacja rolnictwa spowodowała przekształcenie niewielkich pól uprawnych i łąk w rozległe gospodarstwa rolne o powierzchni setek hektarów. **Nagła intensyfikacja gospodarki rolnej** przyczyniła się w wielu miejscach do znacznej degradacji środowiska. Powstały wielkopowierzchniowe fermy hodowlane, które nie były wyposażone w odpowiednie systemy kanalizacji i powodowały zanieczyszczenie wód powierzchniowych i gruntowych. Uprawę oparto na rozległych monokulturach, w których na dużą skalę stosowano nawozy sztuczne oraz pestycydy, wpływające niekorzystnie nie tylko na ekosystemy glebowe ale również wodne. Ścieki z pól oraz ferm, przenikając do wód gruntowych, zagrażały ponadto życiu i zdrowiu ludzi. Oprócz zubożenia różnorodności biologicznej, intensyfikacja rolnictwa, doprowadziła też do poważnej erozji gleb oraz wzrostu zagrożenia powodziowego. W polskich Karpatach, w wielu miejscach udało się uniknąć kolektywizacji rolnictwa, a w efekcie również jego intensyfikacji i degradacji środowiska naturalnego.



Kukurydza



Tytoń

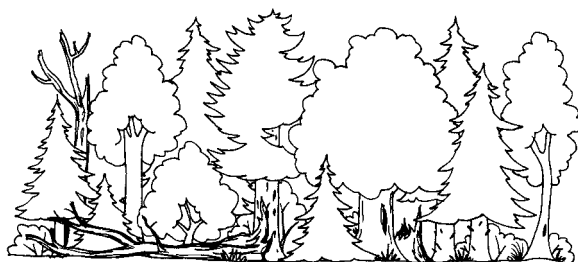
Już wiele lat temu zwracano uwagę na konieczność ograniczenia powierzchni gruntów ornych na rzecz trwałych użytków zielonych oraz lasów, szczególnie na obszarach położonych powyżej 500 m n.p.m. lub nachylonych pod kątem większym niż 15°. Właściwy przebieg granicy rolno-leśnej na obszarach górskich, przy zwiększonych powierzchniach trwale zadarnionych, sprzyja racjonalnej gospodarce wodnej oraz rozwojowi turystyki. **Priorytetowymi kierunkami produkcji rolnej w Karpatach powinny być chów bydła i owiec w oparciu o paszę z trwałych użytków zielonych, a lokalnie również sadownictwo i uprawa warzyw** (Szpara red., 2016, s. 108).

Zarówno zaniechanie działalności rolniczej jak i jej intensyfikacja są bardzo niekorzystne z punktu widzenia zachowania walorów przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych regionu karpackiego. Zgodnie z protokołem o zrównoważonym rolnictwie priorytetami powinna być: *ochrona tradycyjnych krajobrazów kulturowych oraz działania na rzecz zachowania i promocji tradycyjnych praktyk rolniczych, małych gospodarstw rolnych, ludowej wiedzy ekologicznej i rolniczej, lokalnych ras zwierząt domowych i odmian roślin uprawnych, zrównoważonego wykorzystania roślin dziko rosnących i dzikich zwierząt, które stanowią istotne cechy gospodarcze i społeczne wiejskiego dziedzictwa kulturowego Karpat*. Najkorzystniejsze byłoby rozwijanie ekstensywnego, zrównoważonego rolnictwa (szczególnie ekologicznego), pszczelarstwa oraz produkcji zdrowej żywności. W tak atrakcyjnych turystycznie miejscach jak region karpacki, możliwa jest **dywersyfikacja dochodów** np. poprzez **rozwój usług agroturystycznych**, sprzedaż lokalnych produktów i wyrobów (m.in. miód, ser, przetwory, wędliny), organizację warsztatów (np. wyrób świec woskowych, wypiek chleba, wyrób serów) czy włączenie prac rolniczych do oferty turystycznej (sianokosy, wykopki).

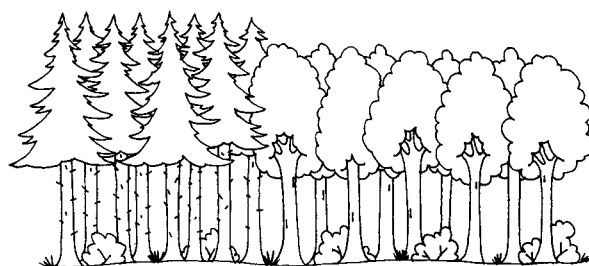
Gospodarka leśna

W drugiej połowie XIX w. lasy karpackie stały się znaczącym źródłem drewna, które było eksportowane do wielu krajów na całym świecie. Dla państw regionu karpackiego rozległe obszary leśne stały się kluczowym zasobem przyczyniającym się do ich **wzrostu gospodarczego**. Intensywna eksploatacja lasów w XIX i na początku XX w. wiązała się m.in. z budową **kolei wąskotorowych ułatwiających wywóz większej ilości drewna** (dzisiaj część tych linii jest wykorzystywana do przewozu turystów np. kolej leśna z Vișeu de Sus w Rumunii). W XIX w. zaczęto też stosować **rębnię zupełną** polegającą na równoczesnym wycięciu wszystkich drzew na powierzchni zrębowej co prowadziło m.in. do nadmiernej erozji gleby. Wiele rodzimych drzewostanów zostało w tym czasie wyciętych, a w ich miejsce powstały **równowiekowe monokultury świerkowe**. Sadzenie obcych odmian świerka na siedlisku lasów bukowo-jodłowych, zmiany klimatyczne w tym długotrwałe susze, a także zanieczyszczenie powietrza spowodowały znaczne osłabienie drzewostanów i ich podatność na silne wiatry oraz gradacje owadów roślinożernych w tym **kornika drukarza** (*Ips typographus*) i **zasnuj wysokogórskiej** (*Cephalcia falleni*). Efektem tego stało się **masowe zamieranie świerczyn** w wielu pasmach górskich np. w Gorcach, w Beskidzie Śląskim i Żywieckim.

Ważną kwestią jest sposób w jaki próbuje się ratować osłabione drzewostany przed gradacją owadów roślinożernych i jak podjęte działania wpływają na inne żyjące na danym terenie gatunki. Jedną ze stosowanych metod jest **usuwanie świerka z dużych powierzchni** powodujące zniszczenie pokrywy roślinnej, odstonięcie gleby, a w wyniku tego erozję. Masowe usuwanie zamierających świerków pozbawia również pokarmu i schronienia liczne gatunki zwierząt, w tym objętego dyrektywą siedliskową, **dzięcioła trójpalczastego** (*Picoides tridactylus*). Na terenach chronionych, np. w Tatrzańskim Parku Narodowym i w Gorczańskim Parku Narodowym, usychające drzewa pozostawia się na miejscu i pozwala aby las **odnowił się w sposób naturalny**.



Drzewostan naturalny



Równowiekowe monokultury



Dużym zagrożeniem dla leśnej fauny bezkręgowców są prowadzone w lasach opryski chemiczne mające chronić las i uprawy leśne przed szkodami wyrządzanymi przez różne owady roślinożerne. Zawarte w opryskach substancje chemiczne nie działają wybiórczo na konkretny gatunek, więc zabijają również gatunki rzadkie i chronione. Warto wiedzieć, że specjalną **politykę pestycydową** posiada **FSC – Forest Stewardship Council** czyli międzynarodowa organizacja wyznaczająca standardy odpowiedzialnego gospodarowania zasobami leśnymi. Lasy posiadające **certyfikat FSC**, aby go zachować, muszą spełnić określone warunki, w tym dotyczące używania środków ochrony roślin. Certyfikat ten jest również przyznawany drzewnym produktom leśnym np. meblom, papierowi oraz bezdrzewnym produktom pochodzenia leśnego np. kauczukowi czy orzechom brazylijskim i informuje konsumentów czy dany produkt pochodzi z certyfikowanego lasu.

Podstawą rozwoju zrównoważonego i trwałego leśnictwa jest dążenie do zachowania lub – w miejscach, gdzie jest to konieczne – stworzenia wielowiekowej i wielogatunkowej struktury lasów, co pozwoli na zachowanie trwałości, a równocześnie korzystnie wpłynie na ich odporność. Wskazane jest dostosowanie składu gatunkowego drzewostanu do siedliska. Dzięki temu las jest bardziej odporny na zagrożenia. Zalecane jest również dążenie do naturalnego odnawiania się lasu. Protokół o zrównoważonej gospodarce leśnej obok zapewnienia funkcji produkcyjnych lasu i wzmocnienia jego funkcji ochronnych (przyrodniczych np. ochrona gleb przed erozją, przeciwdziałanie powodziom, lawinom i osuwiskom, regulacja obiegu wody w przyrodzie) wskazuje potrzebę podjęcia działań na rzecz wzmocnienia **społecznych funkcji lasów** związanych z kształtowaniem korzystnych warunków zdrowotnych i rekreacyjnych, umożliwieniem edukacji ekologicznej czy wzbogaceniem rynku pracy.

Pomimo działalności człowieka, **karpackie lasy stanowią największy zachowany kompleks lasów górskich w Europie** obejmujący również ponad 120 tys. ha **pierwotnych lasów bukowych i jodłowo-bukowych**. Ze względu na swoją rolę i znaczenie w utrzymaniu wysokiej różnorodności biologicznej, a także z uwagi na liczne inne funkcje takie jak ochrona gleb, retencja wody, miejsce rekreacji, **lasy karpackie powinny być chronione przed nadmierną eksploatacją.**

Turystyka

Rozwój pozbawionej kontroli **turystyki masowej** stanowi poważne zagrożenie dla przyrodniczo-krajobrazowego i kulturowego bogactwa Karpat, które odpowiednio wykorzystane może sprzyjać rozwojowi społeczno-gospodarczemu regionu bez degradacji jego zasobów. *Turystyka w skali masowej stanowi zagrożenie dla środowiska przyrodniczego porównywalne z oddziaływaniem niektórych gałęzi przemysłu lub intensywnych upraw* (Zaręba, 2010, s. 16). Infrastruktura turystyczna pochłania duże powierzchnie gruntów, zużywa ogromne ilości wody i produkuje niebezpieczne ścieki, a dodatkowo bardzo często niszczy lokalny krajobraz kulturowy i znacznie obniża walory estetyczne terenu (patrz rejon polskiego Podtatrza).

*Dawniej domy wznoszono w dolinach rzecznych w pobliżu zwartej zabudowy. Obecnie obserwujemy sytuowanie domów, domków letniskowych i pensjonatów również na grzbietach górskich. **Nadmierne rozpraszanie zabudowy** niszczy siedliska roślin, zwierząt i grzybów oraz korytarze ekologiczne, zanieczyszcza wodę i glebę, skutkuje utratą walorów estetyczno-widokowych, a także przynosi straty społeczno-ekonomiczne m.in. podnosi koszty budowy i utrzymania dróg, sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, telekomunikacyjnych i oświetleniowych.*

Szczególnie wrażliwe na obecność turystów są obszary wysokogórskie. Duży ruch turystyczny powoduje zadeptywanie roślinności, generuje hałas oraz zaśmiecenie terenu, a także wpływa na zmiany w zachowaniu zwierząt, które zaczynają odżywiać się resztkami „wyżebranymi” od ludzi (np. orzechówki w Tatrach) lub żerować w koszach na śmieci (np. niedźwiedzie). Turyści rozbijając obozowiska w górach Ukrainy i Rumunii wycinają tam kosodrzewinę na ogniska. Ludzie, często nieświadomie, wnoszą też np. na butach nasiona różnych synantropijnych gatunków roślin powodując zmiany składu gatunkowego zbiorowisk roślinnych. Bardzo niekorzystnie na przyrodę wpływa uprawianie narciarstwa zjazdowego. Przygotowanie tras wymaga wycięcia dużych połaci lasu, a naśnieżanie stoków zużywa ogromne ilości wody co jest szczególnie

szkodliwe, tym bardziej że w dobie zmian klimatu czas zalegania i grubość pokrywy śnieżnej maleją. Turystyka masowa ma też niekorzystny wpływ na środowisko społeczno-kulturowe lokalnych społeczności prowadząc m.in. do zmiany obyczajów, komercjalizacji, a także zaniku autentyczności lokalnej architektury i krajobrazu kulturowego poprzez wprowadzanie obcych tradycjom regionu form architektonicznych, rozpraszanie zabudowy, urbanizację terenów wiejskich czy zmianę sposobu użytkowania gruntów.

W Karpatach promować należy zatem rozwój **turystyki zrównoważonej** czyli opartej na zrównoważonym wykorzystaniu miejscowego dziedzictwa przyrodniczego, krajobrazowego i kulturowego oraz wspierającego ochronę tych zasobów. Turystyka zrównoważona może przyjąć różne formy np. turystyki przyrodniczej, kulturowej, turystyki aktywnej (pieszej, rowerowej, konnej, narciarstwa biegowego), turystyki wiejskiej, agroturystyki, turystyki zdrowotnej czy uzdrowskiej. Działania związane z turystyką powinny **integrować i aktywizować lokalnych mieszkańców**, prowadzić do **wzrostu poczucia lokalnej tożsamości i odpowiedzialności za region**, a także wspierać miejscowych rolników, rzemieślników i artystów poprzez promowanie lokalnych produktów i usług. **Jednym z priorytetów lokalnych gmin powinna stać się dbałość o ład przestrzenny i estetykę krajobrazu.**

Zasoby wodne

Znaczna część Karpat leży w dorzeczu **Dunaju**. Dunaj wraz z dopływami stanowi ważne **źródło zaopatrzenia w wodę** (do 30% zasobów wodnych) dla okolicznych krajów. Polskie Karpaty leżą głównie w dorzeczu **Wisły**, a tylko niewielki fragment należy do dorzecza Dunaju. W Polsce region karpacki odgrywa istotną rolę w kształtowaniu zasobów wodnych w skali całego kraju. Największa polska rzeka Wisła, a także jej duże prawobrzeżne dopływy (Raba, Dunajec, Wisłoka, San) mają swoje źródła właśnie w Karpatach. Karpackie **zasoby wodne** stanowią **podstawę rozwoju rolnictwa, leśnictwa, rybołówstwa, przemysłu i energetyki oraz turystyki**. Zaspokajają również **bezpośrednie, wciąż rosące potrzeby konsumpcyjne ludzi i zwierząt**. Wpływają na mikroklimat, kształtowanie krajobrazu i gleb, a także są **odbiorcami zanieczyszczeń, które rozpuszczają i neutralizują**. Posiadają często również walory **estetyczne**, stanowią atrakcje turystyczne (np. malownicze przełomy rzek czy wodospady) oraz pełnią funkcje **rekreacyjne**.

Karpackie wody to także **cenne ekosystemy o wysokiej różnorodności biologicznej** i miejsce występowania **rzadkich gatunków** (nie tylko ryb, np. głowacza, brzanki, ale również ptaków, np. pluszcza, nurogęsi, i innych zwierząt) oraz siedlisk (np. zbiorowiska wykształcone na kamieńcach i żwirowiskach potoków). Wyjątkowo wartościowe są zachowane jeszcze w niektórych miejscach, czyste, nieuregulowane górskie rzeki o naturalnym charakterze (np. Białka dopływ Dunajca). Ciekły wodny wraz z nadbrzeżnymi lasami łągowymi pełnią również **istotną funkcję korytarzy ekologicznych**, pozwalających na swobodne przemieszczanie się organizmów.

Do głównych oddziaływań antropogenicznych związanych z wodami zaliczyć można: zrzuty ścieków komunalnych i przemysłowych, zanieczyszczenia obszarowe, głównie z terenów rolniczych, zmiany morfologiczne i hydrologiczne (regulacja rzek, obwałowania, przegradzanie cieków wodnych wskutek budowy urządzeń hydroelektrycznych i in.) oraz zanieczyszczenia związane z rozwojem turystyki i rekreacji (Szpara red., 2016, s. 94). Na niektórych odcinkach cieków wodnych istotne znaczenie ma gospodarcze wykorzystanie potencjału przyrodniczego dolin rzecznych: pobieranie nadmiernej ilości wody oraz rabunkowa eksploatacja aluwii (żwiru, otoczków). **Zanieczyszczenia pochodzące z rolnictwa** stanowią źródło najpoważniejszych zanieczyszczeń w Karpatach. Odpływy z terenów rolniczych odpowiadają za większość pierwiastków zanieczyszczających znajdujących się w jeziorach i rzekach: 60–70% całego azotu i 40–50% fosforu.

Dunaj posiada liczne zapory wzdłuż całego swojego biegu. Największą z nich – a co za tym idzie, mającą najpoważniejszy wpływ na środowisko – jest **zapora Djerdap w rejonie Żelaznej Bramy**, na granicy Serbii i Rumunii. Większość dużych karpackich dopływów Dunaju i Wisły jest obecnie spiętrzona. Powstawanie **stopni wodnych i zbiorników zaporowych**, pociąga za sobą znaczne zmiany w **ekosystemach rzecznych, stosunkach wodnych, a także mikroklimacie**.



Powoduje także przerwanie ciągłości rzeki i w związku z tym **przerwanie naturalnych szlaków migracyjnych różnych gatunków wodnych**, które przyczyniło się np. do wyginięcia w rzekach zlewni Bałtyku w Karpatach **łososia atlantyckiego** (*Salmo salar*). Rzeki karpackie mają charakter rzek górskich co wiąże się z transportowaniem przez nie dużej ilości materiału skalnego i wysoką dynamiką spływu powierzchniowego. Przegrodzenie rzeki sprawia, że materiał wleczony po dnie gromadzi się przed stopniem wodnym czy zaporą czołową zbiornika. Poniżej zbiorników zaporowych i stopni wodnych dochodzi do erozji dennej. Prowadzi to do spadku poziomu wód w rzece i w rezultacie wód gruntowych w dolinie. Zbiorniki zaporowe są wykorzystywane przez migrujące ptaki wodne, nie rekompensuje to jednak ich negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze.

*Gospodarowanie w dorzeczach powinno uwzględniać hydrologiczną, biologiczną i innego rodzaju specyfikę zlewni górskich. Dzięki temu osiągnięte zostaną korzyści środowiskowe, ekonomiczne i społeczne bez narażania się na koszty i straty spowodowane „walką” z czynnikami natury. Działalność gospodarcza nie powinna naruszać równowagi hydromorfologicznej. Obszary górskie charakteryzują się wąskimi i gęsto zamieszkanymi dolinami rzecznyymi. Takie usytuowanie osad powoduje czasem konflikty interesów pomiędzy potrzebami mieszkańców a szeroko rozumianą przyrodą. W zakresie gospodarowania wodą najczęściej dotyczy to energetyki (bariery poprzeczne na ciekach wodnych mogą utrudniać migracje ryb) i ochrony przeciwpowodziowej (umacnianie brzegów może zagrażać gatunkom i siedliskom chronionym). **Zintegrowane zarządzanie zasobami wodnymi** (jako podstawowe narzędzie zrównoważonego rozwoju) pozwala takich konfliktów uniknąć.*

Najważniejszymi cechami zintegrowanego zarządzania zasobami wodnymi w dorzeczach (ang. Integrated River Basin Management) są:

- *Uspołecznienie procesu podejmowania decyzji, którego wyrazem jest konieczność prowadzenia konsultacji społecznych.*
- *Integralne podejście do wód powierzchniowych i podziemnych.*
- *Uwzględnienie aspektów środowiska naturalnego, które przejawia się poprzez kontrolę wpływu planowego sposobu korzystania z wód na środowisko.*
- *Podejście zlewniowe do zarządzania zasobami, polegające na gospodarowaniu wodami w poszczególnych zlewniach i na obszarach dorzeczy jako całości, z uwzględnieniem cykli hydrologicznych w zlewniach i reżimu rzek, w oderwaniu od podziałów administracyjnych (Szpara red., 2016, s. 94–95).*

Przemysł i górnictwo

W wielu miejscach w regionie karpackim rozwijał się intensywnie przemysł wydobywczy, metalurgiczny i chemiczny. Działalność ta została znacznie ograniczona po zmianach ustrojowych jakie zaszły w latach 90. ubiegłego wieku. Niektóre z zakładów chemicznych i metalurgicznych zlokalizowane były w wąskich, słabo przewietrzanych karpackich dolinach górskich lub kotlinach, niejednokrotnie blisko terenów zamieszkałych. W niektórych miejscach powstały też duże kompleksy wojskowo-przemysłowe w związku z czym w regionie istniało wysokie zapotrzebowanie na dostawy energii. Była ona zwykle produkowana z wykorzystaniem paliw kopalnych niskiej jakości, co w konsekwencji przyczyniło się do dalszego wzrostu poziomu zanieczyszczeń. Intensywna, na niektórych obszarach, działalność górnicza, poza skażeniem gleby wody i powietrza, spowodowała również wylesienie wielu obszarów oraz poważne zmiany morfologiczne terenu.

Przemysł zapewnia zatrudnienie tysiącom okolicznych mieszkańców. Stanowi jednak również **poważne źródło zanieczyszczenia i degradacji gleby, wody i powietrza**, mające bezpośredni wpływ na różnorodność biologiczną Karpat, a także na ludzkie zdrowie. Kluczowym problemem było m.in. stosowanie przestarzałych technologii, które nie tylko powodowały wysoką emisję zanieczyszczeń ale również nadmierną eksploatację zasobów. Niektóre rejony Karpat, gdzie znajdują się kopalnie odkrywkowe, to zdegradowane krajobrazy, które często nazywane są „krajobrazami księżycowymi”.

Niegdyś również w polskich Karpatach eksploatowano różne surowce mineralne. W Tatrach wydobyte minerałów zawierających **złoto, srebro, miedź, ołów i żelazo**, metodami górnictwymi miało miejsce już w XV w. Największy negatywny wpływ na tatrzańską przyrodę wywarło jednak wydobywanie i przetwórstwo żelaza, które rozpoczęło się w drugiej połowie XVIII w. i trwało

niewiele ponad 100 lat, ale wiązało się ze znacznym **wylesieniem terenu**. Obecnie śladami górniczej i hutniczej działalności, są w Tatrach głównie lokalne toponimy (nazwy miejscowe) np. Kuźnice czy Huciska. Cennych surowców poszukiwano również w innych karpaccich pasmach. Ciekawą pozostałością po wydobyciu w XVIII w. niskoprocentowej rudy srebra w Małych Pieninach są dwie **nieduże sztolnie** na zboczu Jarmuty: Bania i Wodna Bania, które są **miejscem hibernacji nietoperzy m.in. podkowca małego** (*Rhinolopus hipposideros*).

Bardzo ciekawa jest historia wydobywania **ropy naftowej** w okolicach Gorlic, Jasła i Krosna. Płytko zalegająca i samoistnie wyciekająca na powierzchnię ropa naftowa zwana olejem skalnym była tam od wieków wykorzystywana przez miejscową ludność (m. in. jako lek na różne choroby czy impregnat). Za sprawą Ignacego Łukasiewicza, w XIX w. region stał się kolebką przemysłu naftowego. Obecnie złoża ropy naftowej są już w większości wyczerpane ale w terenie wciąż można odnaleźć ślady dawnej działalności wydobywczej (np. stare kiwony). W nieczynnej kopalni ropy naftowej w Bóbrce otwarto **skansen – Muzeum Przemysłu Naftowego i Gazowniczego im. Ignacego Łukasiewicza**. Warto podkreślić, że miejsca związane z wydobywaniem i obróbką surowców mineralnych mogą być podstawą rozwoju zrównoważonej **turystyki poznawczej**.

Od wieków w Karpatach eksploatuje się również **piaskowce**. Wydobywanie piaskowców na wielką skalę poważnie ingeruje w krajobraz, może istotnie zmienić stosunki wodne oraz jest uciążliwe dla mieszkańców generując hałas i powodując zapylenie. Dawniej surowiec wydobywany był głównie na potrzeby lokalne, np. w Beskidzie Niskim do dzisiaj zachowało się dużo kamiennych kapliczek i krzyży przydrożnych wykonanych przez łemkowskich kamieniarzy i będących przykładem wzajemnych zależności przyrodniczo-ekonomiczno-społecznych i integralną częścią przyciągającego turystów regionalnego krajobrazu kulturowego. Obecnie w wielu miejscach natknąć się można na zarastające, nieczynne kamieniołomy, które mogą być siedliskiem interesujących gatunków roślin i zwierząt np. **gniewosza plamistego** (*Coronella austriaca*).

Znaczny wpływ na środowisko przyrodnicze ma **eksploatacja osadów z koryt rzek górskich (żwiru, otoczków) mogąca powodować zanikanie lub degradację siedlisk rzecznych i nadrzecznych**. Dno rzeczne pozbawione osadów, staje się mniej urozmaicone, co często uniemożliwia tarło rybnym litofilnym czyli składającym ikrę na podłożu kamienistym (np. łososiowate). Ograniczenie dostaw rumowiska skalnego, poniżej miejsca wydobywania, powoduje erozję i obniżenie poziomu dna rzeki co z kolei wpływa na obniżanie się zwierciadła wód gruntowych w dnie doliny. Pogłębienie koryta rzecznej przyczynia się do podmywania mostów i budowli regulacyjnych, a nawet wynurzenia brzegowych ujęć wody, a ponadto znacznie ogranicza retencję dolinową i w konsekwencji zwiększa zagrożenie powodziowe w niższym odcinku cieku. W rzekach karpaccich, bez niekorzystnych następstw, można zatem wydobywać żwir jedynie u ich wlotu do zbiorników zaporowych. Pozwala to opóźnić zamulanie zbiorników zaporowych, ale nie likwiduje deficytu rumowiska dennego poniżej zapór. Wobec licznych niekorzystnych skutków eksploatacji osadów z koryt rzecznych powinna ona zostać zastąpiona eksploatacją aluwii prowadzoną w zbiornikach zlokalizowanych w dnach dolin, w bezpiecznej odległości od brzegów rzek. Zbiorniki wodne powstałe po wydobywaniu żwiru mogą się stać dogodnym miejscem lęgowym dla różnych gatunków ptaków.

W polskich Karpatach występują też **wody termalne** (na razie w niewielkim stopniu wykorzystywane) oraz różnego rodzaju **wody lecznicze** (wody kwasowęglowe i szczawy, wody chlorkowe, wody siarczkowe), których wydobywanie wiąże się z rozwojem uzdrowisk (Iwonicz-Zdrój, Krynica-Zdrój, Muszyna, Piwniczna-Zdrój, Rabka-Zdrój, Rymanów-Zdrój, Szczawnica, Ustroń, Wapienne, Wysowa-Zdrój, Żegiestów-Zdrój). Wiele z nich ma zabytkową architekturę uzdrowiskową i bogatą historię. Umiejętny rozwój turystyki uzdrowiskowej może być korzystny z punktu widzenia ochrony walorów przyrodniczo-krajobrazowych, pod warunkiem, że ma miejsce w obszarach mniej cennych przyrodniczo i pomaga w odciążeniu terenów najbardziej wrażliwych.

Prawdziwe wyzwanie stanowi pogodzenie rozwoju przemysłu ze zrównoważonym rozwojem lokalnym wymaga to bowiem od władz, mieszkańców i inwestorów m.in. dużej świadomości długofalowych skutków podejmowanych decyzji, **holistycznego podejścia do rozwoju regionalnego** oraz dokładnego zaplanowania przyszłych działań. Oznacza to, że zanim postanowimy



np. uruchomić w danej miejscowości kamieniołom, warto zastanowić się w jakim kierunku chcemy rozwijać, bądź już rozwijamy, cały nasz region i w jaki sposób ta konkretna inwestycja się w to wpisuje. Zakładając bowiem, że np. rozwój społeczno-gospodarczy regionu oparty jest na turystyce zrównoważonej może się okazać, że przedsięwzięcie tak znacznie ingerujące w lokalny krajobraz jak kamieniołom, w dłuższej perspektywie nie jest dla naszej miejscowości opłacalne.

Odpady

Ilość wytwarzanych odpadów, w tym odpadów przemysłowych i niebezpiecznych, zmniejszyła się znacznie pod koniec lat 90, ubiegłego wieku. Wynikało to głównie z negatywnych tendencji w produkcji przemysłowej i górniczej w tym czasie. Sytuacja uległa również znacznej poprawie dzięki nowemu, postępowemu prawodawstwu dotyczącemu odpadów oraz nowo powstałym instytucjom odpowiedzialnym za gospodarkę odpadami. Jednakże w ostatnim czasie ogólna **ilość odpadów wzrosła**, powodując problemy związane z **zanieczyszczeniem wody, gleby i powietrza**. Stało się tak z powodu wzrostu ogólnego poziomu życia i konsumpcji, co przyczyniło się do powstania ogromnej ilości **odpadów komunalnych**. Niestety gospodarka odpadami w społecznościach karpaccich wciąż zbyt często opiera się głównie na **budowie składowisk**, bez uwzględnienia w wystarczającym stopniu możliwości **recyklingu**.

*Wraz z nową **gospodarką rynkową**, do użytku weszło więcej przetworzonych produktów spożywczych, a także powstały nowe hipermarkety i inne duże sieci handlowe, co skutkuje generowaniem **dodatkowych odpadów**. Jednym z poważnych problemów jest również nielegalny lub „**półlegalny**” eksport i import **niebezpiecznych odpadów** i toksycznych chemikaliów pomiędzy krajami. Niestety zdarza się, że są one składowane w nieodpowiednich miejscach, co zwiększa ich negatywny wpływ na środowisko.*

Duży problem stanowi **ogromna ilość odpadów na terenach udostępnionych turystycznie**. W Tatrzańskim Parku Narodowym, który jest najliczniej odwiedzanym polskim parkiem narodowym (w 2021 r. sprzedano ponad 4,6 mln biletów wstępu), raz w roku odbywa się akcja Czyste Tatry, organizowana przez Stowarzyszenie „Czysta Polska”. W ciągu 10 lat w akcji brało udział ponad 35 tys. wolontariuszy, którzy przez te lata zebrali blisko 6,7 ton śmieci! Poza tym codziennie o czystość na tatrzańskich szlakach również dbają wolontariusze, a na popularnych traktach także firmy zewnętrzne. To pokazuje z jaką skalą problemu możemy mieć do czynienia.

Pozostawione śmieci szpecą otoczenie i zwabiają dzikie zwierzęta w okolice szlaków turystycznych, co zwłaszcza w przypadku niedźwiedzi, może być niebezpieczne nie tylko dla ludzi ale także dla zwierząt, którym grozi odłowienie lub nawet uśpienie. Rozstawienie koszy na śmieci nie rozwiązuje problemu przyciągania do nich zwierząt. Nawet jeżeli pojemniki są zabezpieczone przed otwarciem, to szybko się przepelniają, a niedźwiedzie często i tak uczą się je otwierać.

W latach 80. XX w. w Parku Narodowym Yosemite (ang. National Park Yosemite) położonym w Kalifornii w USA, pojawił się poważny problem z niedźwiedziami, które wchodziły na teren kempingów i plądrowały kosze na śmieci. Stwarzało to zagrożenie zarówno dla ludzi jak i dla zwierząt. Strażnicy parku postanowili zamontować kosze, których niedźwiedzie nie mogłyby otworzyć ale pojawił się spory problem konstrukcyjny, ponieważ liczne grono osób również nie potrafiło otworzyć pojemników i zostawiało śmieci obok. Jak powiedział jeden ze strażników: Inteligencja najmądrzejszych niedźwiedzi i najmniej inteligentnych turystów znacznie się pokrywa. (https://www.schneider.com/blog/archives/2006/08/security_is_a_t.html, dostęp 06.06.2022 r.)

Wywóz śmieci z koszy rozstawionych wzdłuż szlaków generuje dodatkowo duże koszty, szczególnie trudne do ponoszenia w mniej uczęszczanych, ale też jednocześnie posiadających bardzo niskie wpływy z biletów wstępu, parkach narodowych. **Dlatego prawdopodobnie najlepszym rozwiązaniem jest brak koszy i jednoczesne kampanie edukacyjne promujące zabieranie z powrotem przez turystów swoich śmieci**. Przykładem może być prowadzona obecnie przez Tatrzański Park Narodowy kampania *Śmieci?! Kto to widział?!*, obejmująca m.in. serię krótkich filmów edukacyjnych *Dzikim okiem*, <http://ktotowidzial.pl/>, dostęp 06.06.2022 r.

Fragmentacja i izolacja siedlisk

Jednym z największych zagrożeń dla różnorodności biologicznej jest **niszczenie siedlisk** oraz ich **izolacja i fragmentacja** czyli podział siedlisk na mniejsze fragmenty w wyniku powstania rozmaitych barier dla migracji i rozprzestrzeniania się organizmów (np. infrastruktury drogowej czy obszarów silnie zurbanizowanych). W Karpatach fragmentacja szczególnie zagraża gatunkom dużych drapieżników (niedźwiedź, ryś, wilk), które potrzebują do życia rozległych kompleksów leśnych. Małe, odcięte od innych, populacje nie mające możliwości wymiany genetycznej, są często skazane na wymarciu. Fragmentacja jest również bardzo niebezpieczna dla gatunków wędrownych, potrzebujących bezpiecznych przejść pomiędzy łągowiskami a zimowiskami. W skali lokalnej możemy to obserwować podczas wiosennej wędrówki płazów, które giną wtedy masowo na naszych drogach.

Wejście większości krajów karpaccich do UE umożliwiło m.in. intensywny rozwój infrastruktury drogowej, bardzo ważny z punktu widzenia lokalnego rozwoju gospodarczego. Istotne aby planowanie i rozbudowa sieci dróg zachodziły z uwzględnieniem ochrony obszarów wrażliwych o wysokiej różnorodności biologicznej, cennych karpaccich krajobrazów oraz szlaków migracyjnych zwierząt. **Kluczowe jest utrzymanie i odtwarzanie korytarzy ekologicznych.**

Gatunki inwazyjne

Jedną z najważniejszych przyczyn zaniku różnorodności biologicznej na świecie są **inwazyjne gatunki obce**. Zgodnie z definicją podaną na stronie internetowej Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie – *Gatunki obce w faunie Polski*, (<http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce>, dostęp 06.06.2022 r.) **inwazyjne gatunki obce** (ang. *invasive alien species*, IAS) *to gatunki nierodzące dla danego ekosystemu, których świadome (np. jako zwierzęta hodowlane lub rośliny jadalne czy ozdobne) bądź nieświadome (np. wraz z transportowanym towarem) wprowadzenie lub rozprzestrzenianie się zagraża lokalnej różnorodności biologicznej i usługom ekosystemowym, a także może wywierać niekorzystny wpływ na zdrowie i gospodarkę człowieka.*

Gatunki inwazyjne charakteryzują się wielką ekspansywnością i przyczyniają się do wymierania rodzimych gatunków, konkurując z nimi o zasoby oraz siedliska (np. **biedronka azjatycka** *Harmonia axyridis* z europejskimi gatunkami biedronek), polując na nie (np. **szop pracz** *Procyon lotor* na rodzime gatunki ptaków) bądź przenosząc groźne dla nich, a czasem również dla człowieka, choroby (np. **rak pręgowany** *Orconectes limosus* na naszego **raka szlachetnego** *Astacus astacus*). Walka z tymi gatunkami jest bardzo trudna i kosztowna, a efekty bywają niewspółmierne do poniesionych kosztów, dlatego dużo lepiej jest zapobiegać inwazjom. W związku z tym bardzo istotne są akcje edukacyjne uświadamiające mieszkańcom m.in., które z uprawianych w ogrodach gatunków są niebezpieczne i lepiej ich nie sadzić np. bardzo ekspansywnej **nawłoci kanadyjskiej** (*Solidago canadensis*).

Wśród roślin, przykładem inwazyjnych gatunków obcych jest **barszcz Mantegazziego** (*Heracleum mantegazzianum*). Do Europy został sprowadzony z Kaukazu w XIX w. i ze względu na swój atrakcyjny wygląd był uprawiany w ogrodach jako roślina ozdobna. Tworząc gęste zarośla może wypierać rodzime gatunki roślin i zmniejszać bioróżnorodność. Ponadto jest rośliną niebezpieczną dla człowieka, ponieważ posiada właściwości fotouczulające. W Polsce częstszy jest **barszcz Sosnowskiego** (*H. sosnowskyi*) będący również gatunkiem inwazyjnym oraz fototoksycznym. Został sprowadzony jako roślina pastewna ale ze względu na toksyczność zarzucono jego uprawę. Wzdłuż cieków wodnych masowo pojawia się z kolei **niecierpek gruczołowaty** (*Impatiens glandulifera*), znacznie obniżając różnorodność gatunkową na terenach zalewowych.

Kot domowy (*Felis catus*) jest w Europie **gatunkiem obcym**. Jego udomowienie miało miejsce prawdopodobnie około 10 tys. lat temu na Bliskim Wschodzie. Badania naukowe jednoznacznie potwierdzają duży, negatywny wpływ kota domowego na rodzimą różnorodność biologiczną dlatego zgodnie ze stanowiskiem wielu naukowców powinien on być zaliczony do inwazyjnych gatunków obcych. Szacuje się, że w samej tylko Kanadzie zwierzęta te zabijają od 100 do 350 milionów ptaków rocznie (Blancher, 2013), a w Stanach Zjednoczonych – 2,4 miliarda ptaków i 12,3 miliarda ssaków rocznie (Loss i in., 2013).



Posiadanie kota domowego wiąże się zatem z dużą odpowiedzialnością i powinno być dobrze przemyślane, tym bardziej, że mające miejsce w ostatnich latach, znaczne rozpraszanie zabudowy mieszkaniowej dodatkowo zwiększa obszar penetrowany przez te zwierzęta. Warto zdawać sobie sprawę, że koty polują nie tylko na „myszy”, ale także na młode zające czy jaszczurki. Polują na **gatunki zagrożone i objęte ochroną** np. orzesznice i popielice oraz na **dziesiątki gatunków ptaków**, zwłaszcza gnieźdzących się na ziemi (np. przepiórki, derkacze, skowronki, czajki), a zwłaszcza na młode, uczące się latać, **podloty**. Koty ponadto roznoszą choroby (niebezpieczne również dla ludzi m.in. wścieklizna i toksoplazmoza), a także zagrażają populacjom skrajnie rzadkiego **żbika** (*Felis silvestris*), z którym jak stwierdzono, mogą się krzyżować.

Kot domowy nie znalazł się jednak wśród gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (w rozumieniu Rozporządzenia UE 1143/2014). Jak czytamy na stronie Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie ze względu na masowe występowanie tego gatunku w hodowlach domowych, a także w środowisku przyrodniczym, jest mało prawdopodobne, że włączenie kota domowego do wykazu unijnego skutecznie zapobiegłoby jego oddziaływaniu, zminimalizowałoby je lub je złagodziło.

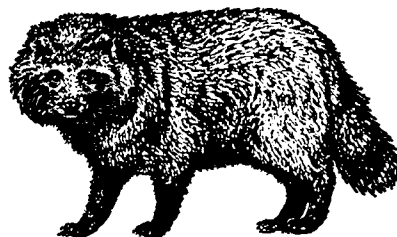
Do inwazyjnych obcych gatunków zwierząt, które pojawiły się w Karpatach kilkadziesiąt lat temu zaliczamy m.in. **norkę amerykańską** (*Mustela vison*). Ten nowy imigrant doprowadził do wyginięcia, w stosunkowo krótkim czasie, swojego europejskiego krewniaka **norkę europejską** (*Mustela erminea*). Inny drapieżnik z Azji, **jenot azjatycki** (*Nyctereutes procyonoides*) został wprowadzony do Europy z terenu byłego Związku Radzieckiego i szybko rozprzestrzenił się w Karpatach. Jest to jednak na szczęście wciąż rzadki gatunek. W Polsce od 2011 r. obowiązuje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym, Dz.U. 2011 nr 210 poz. 1260. Na liście znalazły się niestety zaledwie 52 pozycje co oznacza, że nie wszystkie niebezpieczne taksony zostały wzięte pod uwagę.

Utrata różnorodności biologicznej spowodowana przez gatunki inwazyjne zachodzi na wielu poziomach i również w tych siedliskach, na które nie zwracamy zwykle uwagi. Ostatnie badania terenowe wykazały, że wszechobecne: **dżdżownica ziemna** (*Lumbricus terrestris*) oraz **Octolasion lacteum** (duża forma rozmnażająca się dzieworodnie), zasiedliły nowe obszary w Rumunii, w większości zastępując endemiczne lub rzadkie gatunki dżdżownic, które były tam notowane jeszcze 20–30 lat temu.

Norka amerykańska



Jenot azjatycki



Zmiany klimatyczne

Szereg znajdujących się w Karpatach siedlisk jest bardzo wrażliwych na zmiany warunków środowiskowych (przede wszystkim siedliska wysokogórskie np. murawy w piętrze alpejskim czy zbiorowiska związane z wyleżyskami śnieżnymi). Przewiduje się, że zmiany klimatu (rosnące temperatury, coraz dłuższe i częstsze susze) jeszcze bardziej pogorszą warunki panujące w regionie. Negatywne skutki obejmą zwiększone ryzyko powodzi oraz pożarów, nasilenie erozji, a także wzrost częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych (burze, porywiste wiatry, gradobicia). W obszarach górskich znacznie zmniejszy się grubość i czas zalegania pokrywy śnieżnej, co nie tylko spowoduje ograniczenie turystyki zimowej ale wpłynie np. na kształtowanie się zasobów wody w regionie oraz na stan zachowanie szczególnie wrażliwych ekosystemów wysokogórskich. Szacuje się, że może dojść do poważnej utraty różnorodności gatunkowej (w niektórych obszarach nawet 60% do 2080 r., jeśli utrzyma się wysoki poziom emisji gazów cieplarnianych).

Podjęcie skutecznych działań w zakresie ochrony przyrody w dobie nadciągającej **katastrofy klimatycznej** wymaga w pierwszej kolejności wskazania gatunków i siedlisk najbardziej podatnych na zachodzące zmiany. Nie zawsze jest to jednak zadanie łatwe ponieważ sytuację pogarszają, spowodowane również działalnością człowieka, postępująca fragmentacja oraz degradacja środowiska. Zmiany klimatu pociągają za sobą przesuwanie się zasięgów występowania poszczególnych gatunków, tak jak to było np. w czasie kolejnych glacjałów, kiedy pojawiała się niska roślinność tundrowa i interglacjałów, kiedy lodowiec się cofał i wracały w Karpaty gatunki drzewiaste. **Obecnie jednak, w wyniku fragmentacji migracje roślin i zwierząt w celu kolonizacji nowych terenów w sytuacji zmian warunków klimatycznych będą bardzo utrudnione, dlatego kluczowe jest zachowanie i odtwarzanie korytarzy ekologicznych.** Warto sobie jednak zdawać sprawę, iż mogą one stać się też drogą dla gatunków obcych i inwazyjnych, zwłaszcza tych, którym odpowiada wzrost temperatury.



Wnioski

Na terenach o tak wyjątkowych walorach przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych jak Karpaty, należy starać się **oprzec rozwój społeczno-gospodarczy na przyjaznych środowisku formach gospodarowania jak turystyka zrównoważona, a także rolnictwo i leśnictwo ekologiczne.** Istotne jest również tworzenie zachęt dla mieszkańców i przedsiębiorców do właściwego gospodarowania odpadami, korzystania z odnawialnych źródeł energii oraz ekoinnowacji i czystych technologii. Kluczowe jest **holistyczne podejście do rozwoju regionalnego**, staranne planowanie przyszłych działań, a także współpraca pomiędzy sektorami publicznym, prywatnym i pozarządowym. Podstawowe znaczenie dla zachowania lokalnych wartości przyrodniczo-krajobrazowych i historyczno-kulturowych ma **partycypacja społeczna** czyli **udział społeczeństwa** w zarządzaniu sprawami, które są dla niego ważne. **Bez społecznego poparcia nie da się z powodzeniem chronić miejscowych zasobów przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych.** Należy przy tym pamiętać, że największym zagrożeniem dla tych zasobów jest **niska świadomość społeczna.** Wynika z tego ogromna rola **działań edukacyjnych i informacyjnych**, prowadzących m.in. do aktywizacji i integracji mieszkańców wokół działań na rzecz ochrony przyrody, krajobrazu i kultury, a co za tym idzie do wzmacniania poczucia lokalnej tożsamości i odpowiedzialności za region.



Gra o przetrwanie

Temat:	Ludzie i Karpaty – zagrożona różnorodność gatunkowa zwierząt
Cel:	Zrozumienie, w jaki sposób człowiek wpływa na szanse przetrwania różnych gatunków zwierząt.
Treść:	W czasie gry dzieci reprezentują różne gatunki zwierząt, które próbują przetrwać mierząc się z zagrożeniami naturalnymi oraz zagrożeniami spowodowanymi działalnością człowieka. Poprzez zabawę dzieci powinny uświadomić sobie główne potrzeby życiowe zwierząt, a także różnice pomiędzy zagrożeniami naturalnymi oraz zagrożeniami spowodowanymi przez człowieka.
Wiek:	9–12 lat
Materiały:	Karty potrzeb życiowych zwierząt (karta pracy nr 1), karty zagrożeń naturalnych (karta pracy nr 2), karty zagrożeń spowodowanych przez człowieka (karta pracy nr 3) – ZANIECZYSZCZENIA (6 szt.), WYCINKA DRZEW (3 szt.), REGULACJA RZEK (4 szt.), POLOWANIA (3 szt.), RABUNEK GNIAZD (2 szt.), TURYSTYKA (4 szt.), karty gatunków (karta pracy nr 4).
Aranżacja sali:	Umożliwiająca pracę w grupach
Przedmiot:	Biologia



Instrukcja postępowania

1. Dzieci pracują w grupach liczących maksymalnie 4 osoby. W zależności od liczby grup przygotuj karty pracy, robiąc ich kopie. Dla jednej grupy zaleca się przygotowanie minimum 6 sztuk każdego rodzaju kart z potrzebami życiowymi (karta pracy nr 1) oraz minimum 6 sztuk każdego rodzaju kart z zagrożeniami naturalnymi (karta pracy nr 2). Jeśli zdecydujesz się na użycie większej liczby kart, należy przygotować taką samą liczbę kart z każdego z 6 typów kart – WODA, SCHRONIENIE, POŻYWIENIE, DRAPIEŹNIK, SUSZA i GŁÓD. Sugerowana liczba kart z zagrożeniami jest podana w *Materiałach*. Zaleca się przygotowanie kopii kart na grubszym papierze lub ich zalaminowanie. Dla każdego ucznia skopiuj kartę pracy nr 4. Młodszy uczniowie mogą również mieć w grupie tabelę (do znalezienia w części *Rozwiązanie*). Pomoże im to w określeniu zagrożeń dla poszczególnych gatunków.
2. Na początku gry każdy uczeń otrzymuje/wyciąga kartę zwierzęcia, które będzie reprezentował. Każdy uczeń w grupie otrzyma 3 karty – WODA, SCHRONIENIE i POŻYWIENIE. Pozostałe karty – WODA, SCHRONIENIE, POŻYWIENIE, DRAPIEŹNIK, SUSZA i GŁÓD – należy umieścić na stosie.
3. Dzieci stopniowo dobierają kolejne karty ze stosu (jak podczas gry w karty). Zatrzymują tylko karty WODA, SCHRONIENIE i POŻYWIENIE. Przykładowo, jeśli dziecko wylosuje kartę SUSZA, powinno zwrócić jedną kartę WODA z powrotem na stos. Jeśli wylosuje GŁÓD, musi zwrócić kartę POŻYWIENIE, a gdy wylosuje DRAPIEŹNIK, musi odłożyć kartę SCHRONIENIE.
4. Jeśli uczeń nie ma jednej z wymaganych kart, zostaje wykluczony z gry (zwierzę nie przetrwało naturalnych zagrożeń) i odkłada swoje karty na stos (mieszając je).
5. Po kilku rundach dodaj do stosu karty z zagrożeniami ze strony człowieka. Gra toczy się dalej. Jeśli dziecko wylosuje jedną z tych kart, uczniowie muszą wspólnie zdecydować, czy wylosowane zagrożenie jest realnym niebezpieczeństwem dla danego gatunku zwierząt reprezentowanego przez to dziecko (aby pomóc w podjęciu decyzji, nauczyciel może skorzystać z tabeli umieszczonej poniżej w części *Rozwiązanie*). Jeśli decyzja brzmi „tak”, dziecko odpada z gry (zwierzę nie mogło przetrwać zagrożenia ze strony człowieka) i odkłada swoje karty na stos (mieszając je). Jeśli odpowiedź brzmi „nie”, może kontynuować grę i odkłada kartę z powrotem na stos (w następnej rundzie dobiera kolejną kartę).
6. Na koniec gry przeanalizuj z uczniami rozwiązania – jakie czynniki/działania zagrażają życiu poszczególnych gatunków zwierząt? Porozmawiajcie o różnicach między zagrożeniami naturalnymi (susza, brak pożywienia, drapieżniki, powodzie itp.), a tymi które powstają w wyniku działalności człowieka.



Rozwiązanie

Gatunki	Zagrożenia
Puszczyk uralski	wycinka drzew, turystyka
Łunica czerwona	regulacja rzek, zanieczyszczenia
Bóbr europejski	regulacja rzek, zanieczyszczenia
Zimorodek	regulacja rzek, zanieczyszczenia
Przepiórka	zanieczyszczenia, polowania
Sokół wędrowny	rabunek gniazd, zanieczyszczenia, turystyka
Gąsiorek	zanieczyszczenia
Cietrzew	turystyka, polowania
Salamandra plamista	zanieczyszczenia, wycinka drzew
Wilk szary	wycinka drzew, turystyka, zanieczyszczenia, polowania



Kto przeżyje w danym środowisku?



Temat:	Ludzie i Karpaty – wpływ człowieka na krajobraz
Cel:	Zrozumienie, w jaki sposób oddziaływanie człowieka na krajobraz wpływa na szanse przetrwania różnych gatunków.
Treść:	Dzieci wypełniają karty pracy i na podstawie rozwiązań oraz dyskusji poznają środowisko życia różnych gatunków zwierząt i roślin, a także główne zagrożenia dla nich.
Wiek:	10–13 lat
Materiały:	Tabela – karta pracy nr 5, karta pracy nr 6 – krajobraz pierwotny, bez wpływu człowieka, karta pracy nr 7 – krajobraz naturalny z terenami użytkowanymi ekstensywnie i karta pracy nr 8 – krajobraz antropogeniczny, silnie przekształcony przez człowieka, długopisy
Aranżacja sali:	Brak specjalnych wymogów
Przedmiot:	Biologia



Instrukcja postępowania

1. Dzieci należy podzielić na grupy. W zależności od dostępnego czasu i liczby uczestników, każda grupa może wypełnić jedną lub wszystkie trzy karty pracy. Należy wziąć to pod uwagę podczas przygotowywania kopii kart pracy. Wystarczy, że każda grupa otrzyma jedną kartę pracy nr 5.
2. Dzieci uzupełniają w grupach przydzielone im karty pracy przy pomocy tabeli z karty pracy nr 5. Obok każdego typu krajobrazu zaznaczają, które organizmy są w stanie (+), a które nie są w stanie (-) przetrwać w danym miejscu.
3. Po wypełnieniu kart pracy sprawdź wspólnie z dziećmi wyniki. Przedyskutuj z nimi warunki przetrwania i przyczyny wyginięcia poszczególnych gatunków w krajobrazach o różnym wpływie człowieka. Klasa może dostosować dyskusję do warunków lokalnych (w okolicy wsi lub miasta).



Ćwiczenie dodatkowe

Bezpośrednio na karcie pracy dzieci wpisują numer poszczególnych gatunków w miejscu, w którym mogłyby żyć w danym środowisku.



Opis środowiska i zagrożeń dla poszczególnych gatunków, w tym informacje o tym, które gatunki są w stanie przetrwać w danym typie krajobrazu (KP – krajobraz pierwotny bez wpływu człowieka, KN – krajobraz naturalny z terenami użytkowymi ekstensywnie, KA – krajobraz antropogeniczny, silnie przekształcony przez człowieka).

Gatunki	Podstawowe potrzeby	Zagrożenia	KP	KN	KA
1. Granicznik płucnik (porost)	rozległe lasy pierwotne, naturalne i półnaturalne	wycinka drzew, usuwanie martwych drzew z lasu, zanieczyszczenie powietrza	+	+	-
2. Goryczka wąskolistna	młaki, ekstensywnie użytkowane łąki	zarastanie łąk i pastwisk przez drzewa i krzewy, przekształcanie łąk w pola uprawne	+	+	-
3. Minóg ukraiński	rzeki o dnie żwirowym	regulacja rzek i zanieczyszczenie chemiczne cieków wodnych	+	+	-
4. Kumak górski	kałuże i małe zbiorniki wodne	wysychanie i zanieczyszczenie chemiczne zbiorników wodnych	+	+	+
5. Salamandra plamista	niewielkie ciek wodne bez ryb i źródła w lasach liściastych	zanieczyszczenie/wysychanie potoków, zamulanie źródeł	+	+	-
6. Dudek	pastwiska, stare sady, dziuplaste stare drzewa	zanikanie pastwisk i sadów, przekształcanie ich w intensywnie użytkowane pola uprawne, wycinanie starych drzew	+	+	-
7. Orzeł przedni	stare lasy, skały w pobliżu rozległych terenów otwartych z dala od ludzkich siedzib	obecność ludzi w pobliżu miejsca gniazdowania, niszczenie starych drzewostanów	+	-	-
8. Orlik krzykliwy	las – do zakładania gniazd, łąki/pastwiska w pobliżu lasów – do zdobywania pożywienia	rozległe zręby, likwidacja łąk i pastwisk, tworzenie monokulturowych upraw	+	+	-
9. Derkacz	torfowiska niskie, ekstensywnie użytkowane łąki	zarastanie łąk i pastwisk przez drzewa/krzewy, intensyfikacja rolnictwa	+	+	-
10. Borowiec wielki	dziuplaste drzewa, starsze budynki ze szczelinami	likwidacja starych drzew, ocieplanie i uszczelnianie budynków	+	+	+
11. Suset moregowany	pastwiska, stepy	zarastanie pastwisk, zbyt intensywne ich użytkowanie lub przekształcanie w pola uprawne	+	+	-
12. Wilk szary	rozległe kompleksy leśne	zręby zupełne, nielegalny odstrzał	+	-/+	-



Kto tu mieszka?



Temat:	Ludzie i Karpaty – wpływ człowieka na krajobraz i różnorodność gatunkową
Cel:	Uświadomienie sobie wpływu działalności człowieka na możliwości zakładania gniazd i ukrywania się wybranych gatunków zwierząt w różnych środowiskach.
Treść:	W grupach roboczych dzieci omawiają wymagania różnych zwierząt w zakresie lokalizowania swoich kryjówek i gniazd oraz wypełniają karty pracy. Następnie wykonują gniazdo/norę z materiałów odpadowych oraz proponują i projektują zwierzę, które przetrwa w krajobrazie antropogenicznym
Wiek:	9–12 lat
Materiały:	Etap 1: Karty pracy nr 9 i 10 – krajobraz naturalny, krajobraz antropogeniczny, ołówek Etap 2: Klej i nożyczki, materiały plastikowe, papier, materiały tekstylne i inne odpady Etap 3: Pomoce do rysowania/malowania/formowania, można wykorzystać również różne materiały naturalne
Aranżacja sali:	Etap 1 – umożliwienie pracy w grupach, etap 2 i 3 – umożliwienie pracy z różnymi materiałami
Przedmiot:	Biologia, technika, plastyka



Instrukcja postępowania

Etap 1 – Ćwiczenia z kartami pracy

1. Podziel uczniów na grupy. Dzieci otrzymują karty pracy i wspólnie z nauczycielem omawiają wymagania poszczególnych gatunków zwierząt związane z zakładaniem gniazd/ukrywaniem się. Następnie uczniowie przechodzą do pracy w grupach.
2. W grupach dzieci wypełniają kartę pracy nr 9 KRAJOBRAZ NATURALNY. Ich zadaniem jest znalezienie dla każdego gatunku miejsca, które byłoby odpowiednie do ukrycia się lub założenia gniazda. Jeśli znajdą takie miejsce, zaznaczają kwadrat przy danym gatunku i wpisują numer tego gatunku bezpośrednio na obrazku, w miejscu, gdzie może się gnieździć lub ukryć. Dzieci liczą gatunki, które mogą przetrwać w danym środowisku i wpisują tę liczbę na karcie pracy.
3. Następnie dzieci przechodzą do pracy z drugą kartą pracy nr 10 KRAJOBRAZ ANTROPOGENICZNY. Instrukcja postępowania jest taka sama jak w poprzednim przypadku. Czy znacząco dotknięty działalnością człowieka krajobraz będzie oferował miejsce odpowiednie do ukrywania się lub gniazdowania dla co najmniej jednego gatunku?
4. Na zakończenie porównajcie z dziećmi wyniki końcowe (liczbę gatunków) dla krajobrazów naturalnych i antropogenicznych. Przedyskutujcie zmiany w krajobrazie, które powstały w wyniku działalności człowieka oraz ich potencjalny wpływ na zwierzęta.

Etap 2 – Przygotujmy gniazdo/kryjówkę w krajobrazie antropogenicznym

Dzieci przynoszą różne materiały – materiały plastikowe, papier i tkaniny, z których starają się zrobić wygodne i bezpieczne gniazdo/norę/kryjówkę dla wybranego gatunku. Dzieci prezentują swoje prace innym grupom i wykorzystują swoje pomysły do uzasadnienia zalet takiego sposobu zamieszkiwania. Prace można wykorzystać do stworzenia wystawy. (Uwaga: ptaki często wykorzystują różne śmieci do budowy gniazda i niestety bywa to dla nich niebezpieczne [przyp. red.]).

Etap 3 – Zaprojektujmy zwierzę, które przetrwa w krajobrazie dotkniętym przez człowieka

Dzieci rysują/malują/formują zwierzę, które mogłoby przetrwać w krajobrazie znacznie dotkniętym przez działalność człowieka. Używają swojej wyobraźni, aby zasugerować wielkość, ubarwienie i kształt jego ciała, uszu, oczu, ogona, itp. Sugerują również, gdzie to zwierzę ma żyć, czym ma się żywić, jak ma się nazywać itp.

(Zajęcia te mogą być dobrą okazją do rozmowy o **gatunkach synantropijnych**. Warto również **podyskutować z uczniami o tym co możemy zrobić, żeby dzikim zwierzętom w naszym otoczeniu żyło się lepiej** np. możemy uprawiać gatunki miododajne, wieszać odpowiednie budki lęgowe, nie zarybiać oczek wodnych, żeby mogły w nich zamieszkać płazy itp. [przyp. red.]).



Ćwiczenie dodatkowe

Zajęcia mogą odbywać się na świeżym powietrzu, gdzie dzieci formują zwierzę z naturalnego materiału (błoto, piasek, kamienie, gałązki, mech, itp.).



Rozwiązanie

	Gatunki	Wymagania dotyczące kryjówek/gniazd
1.	Zimorodek	norka wykopana w stromym piaszczystym brzegu
2.	Pluszcz	okrągłe gniazdo z błota i mchu ukryte np. w niewielkim zagłębieniu w brzegu nad wodą
3.	Krzyżówka	gniazdo z roślin umieszczonych na ziemi, w trzcinie lub w dziupli (zdarzają się też przypadki gniazdowania na balkonach w centrum miasta...)
4.	Bocian czarny	gniazdo z suchych gałązek na wysokim drzewie
5.	Sokół wędrowny	skała położona wysoko nad ziemią, bardzo wysoki budynek lub komin
6.	Wydra europejska	nora w brzegu zbiornika lub cieku wodnego
7.	Wiewiórka pospolita	okrągłe gniazdo z gałązek i liści w koronie drzewa, w lesie, parku lub ogrodzie
8.	Puszczyk uralski	dziupla w starym drzewie w lesie
9.	Popielica szara	dziupla, poddasze starego budynku w lesie
10.	Badylarka pospolita	okrągłe gniazdo z trawy w gęstej roślinności, np. trzciny w pobliżu wody
11.	Rzęsorek rzeczek	płytką norą w pobliżu powierzchni ziemi, co najmniej jedno ujście prowadzące bezpośrednio do wody



Ilustrowana kronika zagospodarowania terenu w naszym otoczeniu



Temat:	Ludzie i Karpaty – zagospodarowanie terenu
Cel:	Zapoznanie się z różnymi sposobami zagospodarowania terenu i ich wpływem na krajobraz.
Treść:	Uczniowie zbierają informacje na temat zagospodarowania terenu w okolicy swojej miejscowości zarówno obecnie, jak i w przeszłości (w zależności od dostępności danych). Przetwarzają te informacje, aby stworzyć ilustrowaną kronikę zagospodarowania terenu.
Wiek:	11–15 lat
Materiały:	Materiały dotyczące obecnego i historycznego (jeśli są dostępne) zagospodarowania terenu, notatniki (do notowania zdobytych informacji), gruby papier rysunkowy o formacie co najmniej A3, farby/kredki
Aranżacja sali:	Dostosowana do pracy w grupie i malowania/rysowania
Przedmiot:	Biologia, historia, plastyka



Instrukcja postępowania

1. Nauczyciel omawia z dziećmi różne sposoby zagospodarowania terenu w Karpatach. (Warto zapoznać się z treścią *Kodeksu Dobrej Praktyki Kształtowania Przestrzeni w Karpatach*, opracowanego na podstawie spotkań i dyskusji prowadzonych w Karpackiej Grupie Roboczej ds. Planowania Przestrzennego. Grupa ta została powołana przez Stowarzyszenie Ekopsychologia w ramach projektu pt. *Karpaty łączą - mechanizm konsultacji i współpracy dla wdrażania Konwencji Karpackiej*, <https://informatoriumkarpackie.pl/spolecznosci-lokalne/planowanie-przestrzenne/kodeks>, dostęp 06.06.2022 r. [przyj. red.]). Następnie zwraca uwagę na aktualne zagospodarowanie terenu w okolicy ich miejscowości – czy teren jest wykorzystywany do celów rolniczych, leśnych, przemysłowych czy jeszcze innych? Czy teren jest użytkowany intensywnie, a użytkowanie ma negatywny wpływ na środowisko (rozległe pola uprawne, monokultury leśne, zakłady przemysłowe, elektrownie itp.), czy też przeważają ekstensywne i zrównoważone sposoby gospodarowania (ekstensywny wypas, ekologiczne rolnictwo, zrównoważona gospodarka leśna, przyjazna środowisku turystyka, obszary chronione itp.)? Czy dzieci wiedzą, jak to wyglądało w przeszłości, kiedy i jak zmieniło się zagospodarowanie terenu?
2. Nauczyciel zapisuje na tablicy obecne sposoby zagospodarowania terenu i omawia z dziećmi ich wpływ na środowisko, a także zmiany, jakie zaszły w krajobrazie w ostatnich latach. Następnie dzieli sposoby zagospodarowania terenu na intensywne (niszczące środowisko) i ekstensywne (przyjazne dla środowiska).
3. Nauczyciel zachęca dzieci do rozmowy o tym, jak w przeszłości wykorzystywano tereny otaczające ich miejscowość, jak wyglądała wtedy przyroda oraz kiedy i dlaczego coś się zmieniło. Informacje te będą prawdopodobnie niekompletne, dlatego nauczyciel omawia z dziećmi, gdzie można uzyskać brakujące dane (urząd miasta, urząd gminy, administracja obszarów chronionych, miejscowi leśnicy, rolnicy lub spółdzielnia rolnicza, ośrodek kultury, dziadkowie, najstarsi mieszkańcy itp.).
4. Dzieci zostają podzielone na grupy. Każda z grup wybiera dla siebie konkretne źródło/źródła informacji (np. spośród wyżej wymienionych), z których będzie korzystać. Nauczyciel określa czas, jaki grupy mają na zebranie informacji. W tym czasie dzieci starają się uzyskać informacje na temat zagospodarowania terenu, lokalnych tradycji, produktów i przepisów, a także wszelkie zdjęcia i materiały pisemne.
5. Po upływie wyznaczonego czasu grupy prezentują swoje wyniki (materiały i informacje), a nauczyciel zapisuje dane na tablicy na osi czasu.
6. Grupy dzielą ós czasu na poszczególne okresy. Na podstawie dostępnych materiałów próbują namalować/narysować, jak wyglądało otoczenie ich miejscowości w różnych okresach. Do każdego rysunku można dołączyć ós czasu i krótki opis.
7. Ilustrowana kronika zostaje oficjalnie przekazana dyrektorowi szkoły i/lub burmistrzowi. Ponadto należy znaleźć odpowiedni sposób, aby udostępnić ją innym mieszkańcom.



Z życia roślin

Temat:	Ludzie i Karpaty – wpływ człowieka na życie roślin
Cel:	Uświadomienie sobie negatywnego wpływu niektórych działań człowieka na rozwój roślin.
Treść:	Poprzez zabawę dzieci zapoznają się z cyklem życia roślin. Dzieci reprezentują nasiona i starają się zaspokoić wszystkie swoje podstawowe potrzeby, aby móc wykiełkować i przekształcić się w dorosłą roślinę. Jednak w trakcie rozwoju napotykać na różne zagrożenia wynikające z działalności człowieka.
Wiek:	7–11 lat
Materiały:	Karty potrzeb z symbolami wody, gleby, powietrza, słońca (karta pracy nr 11). 4 plansze lub kostiumy symbolizujące „BAZY” – wodę, glebę, powietrze i słońce (karta pracy nr 12). Karty zagrożeń z symbolami: odpadów (śmieci i ścieki komunalne), chemikaliów (zanieczyszczenia z rolnictwa, leśnictwa, przemysłu), betonu (zabudowa terenu), koparki (budowa nowej drogi). (karta pracy nr 13). Liczba przygotowanych kart jest zależna od liczby dzieci biorących udział w zajęciach i ich podziału na role (baza, zagrożenie, nasiono).
Aranżacja sali:	Zajęcia powinny odbywać się na świeżym powietrzu, zapewniając odpowiednią przestrzeń do zabawy, np. na dziedzińcu szkoły.
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania

1. Porozmawiaj z uczniami o podstawowych potrzebach roślin i zagrożeniach wynikających z działalności człowieka (zanieczyszczenie gleby, wody i powietrza, niszczenie siedlisk), które uniemożliwiają im przetrwanie w środowisku naturalnym. Zwróć uwagę na ilość produkowanych przez gospodarstwa domowe odpadów (śmieci i ścieków). Czy uczniowie wiedzą co się z nimi dzieje? Czy segregują w domu śmieci? Czy w okolicy jest wysypisko śmieci, spalarnia? Czy jest kanalizacja i oczyszczalnia ścieków? Czy wiedzą skąd jeszcze pochodzą zanieczyszczenia (przemysł, rolnictwo, gospodarka leśna)? Czy w ich miejscowości albo okolicy są jakieś źródła zanieczyszczeń? Czy wiedzą co jeszcze zagraża roślinom?
2. Wyznacz teren gry.
3. Wybierz czworo dzieci, które będą reprezentować BAZY – wodę, glebę, powietrze i słońce (warunki niezbędne do życia) i ustaw je na dziedzińcu szkolnym.
4. Dziecko reprezentujące wodę otrzymuje planszę z symbolem wody, lub strój symbolizujący wodę. Dodatkowo otrzymuje karty z symbolem WODY do rozdawania dzieciom, które są nasionami. Dziecko reprezentujące powietrze otrzymuje planszę z symbolem powietrza lub kostium symbolizujący powietrze oraz karty z symbolem POWIETRZA do rozdawania innym, itd.
5. W zależności od liczby dzieci biorących udział w zajęciach, wybierz określoną liczbę dzieci reprezentujących zagrożenia i oznacz je kartkami. Dzieci te poruszają się swobodnie w przestrzeni wyznaczonej jako teren gry i próbują złapać nasiona reprezentowane przez pozostałe dzieci. Zagrożenia nie mogą złapać nasion, które stoją przy jednej z czterech baz.
6. Zaznacz dwa obszary – OBSZAR WZROSTU NASION i OBSZAR NEGATYWNEGO WPŁYWU CZŁOWIEKA.
7. Celem nasion jest zdobycie karty od każdej z czterech BAZ. Dziecko musi poprosić każdą BAZĘ o kartę. Na przykład: *Wodo, proszę, daj mi kartę.* Kiedy nasiono zbierze wszystkie cztery karty – wodę, glebę, powietrze i słońce, może przejść do OBSZARU WZROSTU NASION. Tutaj jest bezpieczne i może z niego wyrosnąć dorosła roślina.
8. Jednak nie wszystkim nasionom udaje się to od razu. Niektóre z nich pozostają pod wpływem negatywnych działań człowieka, np. dotyka je dziecko reprezentujące zagrożenie i zabiera im wszystkie karty, jakie mają. Nasiona te muszą stanąć na polu gry reprezentującym OBSZAR NEGATYWNEGO WPŁYWU CZŁOWIEKA i liczyć do 50. Czekają, aż człowiek poprawi warunki środowiska. Po odliczeniu do 50, kontynuują zabawę, zbierając karty od nowa.
9. Gra kończy się, gdy wszystkie nasiona znajdą się na OBSZARZE WZROSTU NASION.



10. Porozmawiaj z dziećmi o trudnościach w życiu roślin, o wpływie człowieka na środowisko i o tym jak łagodzić jego negatywne skutki. O rozwiązaniach alternatywnych przy planowaniu przebiegu dróg, o nie rozpraszaniu zabudowy, budowie kanalizacji i oczyszczalni ścieków itp.



Ćwiczenie dodatkowe

W przypadku starszych dzieci można dodać BAZĘ w postaci fotosyntezy. Można też zwiększyć odległość między poszczególnymi bazami i wykorzystać inne zagrożenia w grze, np. suszę (zmniejszając jednocześnie liczbę kart WODA). Jeśli dzieci chcą, mogą zaznaczyć miejsca, przez które nasiona nie mogą przechodzić podczas zbierania kart (np. obszary zabudowane).



Babciny chleb

Temat:	Ludzie i Karpaty – karpackie tradycje
Cel:	Zapoznanie się z tradycyjną procedurą wypieku chleba.
Treść:	Uczniowie przynoszą do szkoły tradycyjne przepisy od swoich babć. Wspólnie wybierają kilka z nich, aby wypróbować je podczas następnej lekcji.
Wiek:	9–14 lat
Materiały:	Składniki potrzebne do wypieku chleba (według przepisu), blachy do pieczenia (odpowiednie do liczby grup), miski do mieszania ciasta i piekarnik
Aranżacja sali:	Zajęcia należy przeprowadzić w miejscu, w którym dostępny jest piekarnik



Wprowadzenie

Karpaty znane są nie tylko ze swojej różnorodności przyrodniczej, ale również z bardzo bogatych zwyczajów i tradycji ludowych, które wiążą się z tańcami, pieśniami, strojami, rzemiosłem i kuchnią. Można wręcz powiedzieć, że każda miejscowość ma inne tradycje. Dlatego bardzo interesującym może być zapoznanie się z życiem naszych dziadków i pradziadków oraz zaadoptowanie czegoś z ich tradycji w naszym obecnym życiu, zachowując chociaż w ten sposób pewną ciągłość tradycyjnego stylu życia. Wypiek chleba był niegdyś nieodłącznym elementem codziennego życia naszych przodków. Powiedz uczniom, że wspólnie spróbujecie sprawdzić, jak nasze babcie robiły chleb.



Instrukcja postępowania

1. W trakcie lekcji nauczyciel zapoznaje uczniów z tematem (jak podano we wstępie) i prosi ich o przyniesienie przepisu na chleb od babci lub kogoś starszego z rodziny. Może to być tradycyjny, nadal używany przepis. Dzieci powinny wiedzieć, czy przepis jest na chleb żytni, chleb na maślanec, orkiszowy, ziemniaczany czy inny.
2. Uczniowie przynoszą przepisy do szkoły. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każda grupa wybiera jeden przepis na chleb, który będzie próbowała wykonać podczas następnej lekcji. Dzieci powinny przynieść składniki i potrzebne pomoce. Omawiają w grupach, kto co ma przynieść (decyzję może też podjąć nauczyciel).
3. Na następnej lekcji dzieci próbują swoich sił w pieczeniu chleba. W grupach przygotowują ciasto według przepisu.
4. Każdy uczeń bierze kawałek ciasta, aby uformować swój własny kształt (bułka, precel, mały bochenek, itp.) lub grupa może zdecydować się na upieczenie jednego dużego bochenka chleba.
5. Przygotowane chlebki należy ułożyć na blasze i włożyć do piekarnika.
6. Podczas gdy chleby się pieką i stygną, dzieci w grupach mają za zadanie spróbować przypomnieć sobie piosenkę ludową. Zapisują tekst na kartce papieru. Każda grupa może zaśpiewać jedną piosenkę. (Można też w czasie pieczenia chleba porozmawiać o różnych zwyczajach i obrzędach związanych z chlebem [przyj. red.]).
7. Cała klasa, wraz z nauczycielem, próbuje chleba.
8. Nauczyciel może porozmawiać z dziećmi o innych rodzajach chleba, których mogły próbować podczas wakacji we Włoszech, Grecji, itp.

Chleb grecki Pita – płaski chleb, bez kieszonek charakterystycznych dla arabskiego chleba Pita

Pide – tą nazwą określa się w Turcji pitę, podawaną jako pizza z różnymi rodzajami mięsa i warzyw

Pane – chleb włoski

Pagnotta – tradycyjny włoski chleb z twardą skórką, bardzo dobrze komponuje się z serem

Rosyjski domowy chleb ziemniaczany

Szwedzki puszysty chleb kukurydziany



Obróbka wełny owczej – filcowanie (spilśnianie)

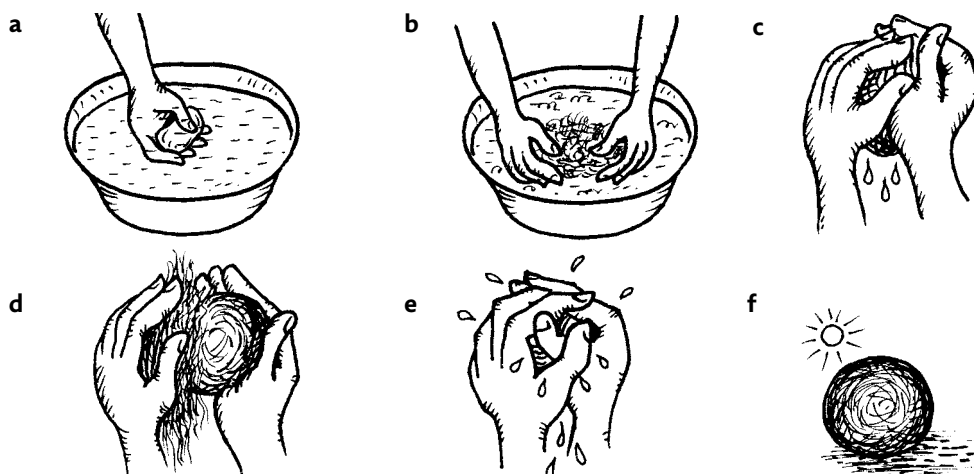


Temat:	Ludzie i Karpaty – karpaccie tradycje
Cel:	Zapoznanie się z wykorzystaniem wełny owczej i jej tradycyjną obróbką, rozwijanie umiejętności technicznych.
Treść:	Uczniowie zapoznają się z tradycyjnym sposobem obróbki wełny owczej – filcowaniem, próbując tej metody w praktyce.
Wiek:	10–14 lat
Materiały:	Wełna owcza – oczyszczona i umyta, garnki z wodą, mydło
Aranżacja sali:	Zabezpieczone przed uszkodzeniem stoliki/biurka
Przedmiot:	Plastyka



Instrukcja postępowania

1. Poproś dzieci, aby zamknęły oczy, a następnie podaj im kawałek owczej wełny i poproś, aby przekazywały go sobie nawzajem. Uczniowie próbują odgadnąć za pomocą dotyku, jaki materiał mają w rękach.
2. Zapytaj dzieci, czy wiedzą jakie produkty powstają z owczej wełny i jak wygląda proces ich tworzenia. Dowiedz się, czy uczniowie potrafią wyjaśnić czym jest filcowanie wełny.
3. Porozmawiajcie o tym, że mokrą wełnę filcuje się poprzez tarcie, ugniatanie, walcowanie. Filcowanie jest procesem, którego staramy się uniknąć podczas prania wełnianych ubrań ale wykorzystujemy go do produkcji filcu. Zapytaj dzieci, czy wiedzą, co dawniej produkowano metodą filcowania (np. rękawice, czapki, kaptcie, spodnie, kamizelki). Być może uczniowie spróbują dowiedzieć się, jakie typowe produkty były kiedyś wytwarzane w ich regionie przy zastosowaniu metody filcowania. (Można tutaj poruszyć temat **foluszy**, a może nawet szerzej omówić obiekty związane z **tradycyjnym przemysłem ludowym**, a więc również drewniane młyny czy tartaki. Folusz był budynkiem, w którym mieściła się maszyna do **folowania** sukna. Zachowane folusze, można oglądać m.in. w Orawskim Parku Etnograficznym w Zubrzycy Górnej oraz w Sądeckim Parku Etnograficznym w Nowym Sączu [przypr. red.]).
4. Po wprowadzeniu rozdaj każdemu uczniowi kawałek wełny. Wytłumacz, że zadanie będzie polegało na zrobieniu filcowej kulki z wykorzystaniem filcowania. Zademonstruj proces filcowania.
5. Uczniowie powtarzają poszczególne czynności zgodnie z instrukcją.
6. Przygotuj wodę i rozpuść w niej mydło. (a)
7. Namocz kawałek owczej wełny w wodzie z mydłem. (b)
8. Wełnę uformuj w dłoniach w małą kulkę. Delikatnie masuj powierzchnię kulki. Nie należy jej ścisnąć. (c)
9. Kiedy rozpocznie się proces filcowania, czyli powierzchnia kulki zacznie twardnieć, należy przykryć ją kolejną warstwą wełny, która wcześniej została namoczona w wodzie z mydłem. (d)
10. Kontynuuj proces. W ten sposób możemy dodać tyle warstw, ile chcemy.
11. Kulka jest gotowa, gdy powierzchnia jest zwarta, a włókna przylegają do siebie.
12. Teraz należy ścisnąć kulkę, aby pozbyć się nadmiaru wody (e), osuszyć ją i pozostawić do wyschnięcia. (f)





GRA O PRZETRWANIE

Karty potrzeb życiowych



WODA



SCHRONIENIE



POŻYWIENIE



WODA



SCHRONIENIE



POŻYWIENIE



WODA



SCHRONIENIE



POŻYWIENIE



WODA



SCHRONIENIE



POŻYWIENIE



GRA O PRZETRWANIE

Karty zagrożeń naturalnych



SUSZA



DRAPIEŻNIK



GŁÓD



SUSZA



DRAPIEŻNIK



GŁÓD



SUSZA



DRAPIEŻNIK



GŁÓD



SUSZA



DRAPIEŻNIK



GŁÓD

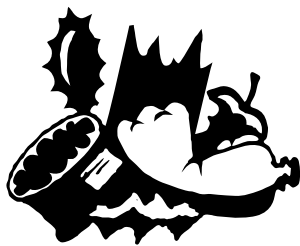


GRA O PRZETRWANIE

Karty zagrożeń ze strony człowieka



ZANIECZYSZCZENIA



ZANIECZYSZCZENIA



ZANIECZYSZCZENIA



POLOWANIA



POLOWANIA



TURYSTYKA



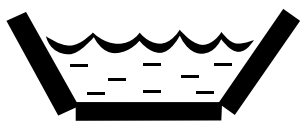
WYCINKA DRZEW



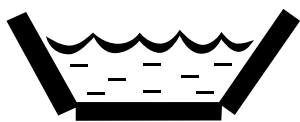
WYCINKA DRZEW



TURYSTYKA



REGULACJA RZEK



REGULACJA RZEK



RABUNEK GNIAZD

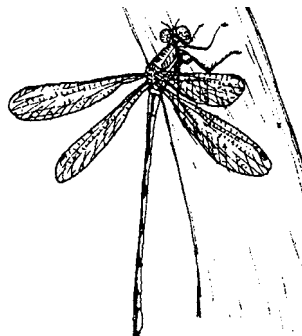


GRA O PRZETRWANIE

Karty gatunków



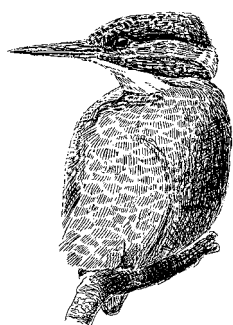
Puszczyk uralski



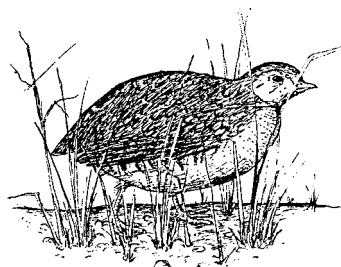
Łunica czerwona



Bóbr europejski



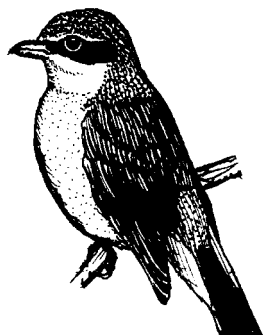
Zimorodek



Przepiórka



Sokół wędrowny



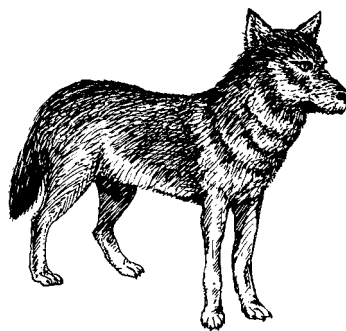
Gąsiorek



Cietrzew



Salamandra plamista



Wilk szary



KTO PRZEŻYJE W DANYM ŚRODOWISKU?

Gatunki	Podstawowe potrzeby	Zagrożenia
1. Granicznik płucnik (porost)	rozległe lasy pierwotne, naturalne i półnaturalne	wycinka drzew, usuwanie martwych drzew z lasu, zanieczyszczenie powietrza
2. Goryczka wąskolistna	młaki, ekstensywnie użytkowane łąki	zarastanie łąk i pastwisk przez drzewa i krzewy, przekształcanie łąk w pola uprawne
3. Minóg ukraiński	rzeki o dnie żwirowym	regulacja rzek i zanieczyszczenie chemiczne cieków wodnych
4. Kumak górski	kałużę i małe zbiorniki wodne	wysychanie i zanieczyszczenie chemiczne zbiorników wodnych
5. Salamandra plamista	niewielkie ciekі wodne bez ryb i źródła w lasach liściastych	zanieczyszczenie/ wysychanie potoków, zamulanie źródeł
6. Dudek	pastwiska, stare sady, dziuplaste stare drzewa	zanikanie pastwisk i sadów, przekształcanie ich w intensywnie użytkowane pola uprawne, wycinanie starych drzew
7. Orzeł przedni	stare lasy, skały w pobliżu rozległych terenów otwartych z dala od ludzkich siedzib	obecność ludzi w pobliżu miejsca gniazdowania, niszczenie starych drzewostanów
8. Orlik krzykliwy	lasы – do zakładania gniazd, łąki/ pastwiska w pobliżu lasów – do zdobywania pożywienia	rozległe zręby, likwidacja łąk i pastwisk, tworzenie monokulturowych upraw
9. Derkacz	torfowiska niskie, ekstensywnie użytkowane łąki	zarastanie łąk i pastwisk przez drzewa/ krzewy, intensyfikacja rolnictwa
10. Borowiec wielki	dziuplaste drzewa, starsze budynki ze szczelinami	likwidacja starych drzew, ocieplanie i uszczelnianie budynków
11. Suseł moregowany	pastwiska, stepy	zarastanie pastwisk, zbyt intensywne ich użytkowanie lub przekształcanie w pola uprawne
12. Wilk szary	rozległe kompleksy leśne	zręby zupełne, nielegalny odstrzał



KTO PRZEŻYJE W DANYM ŚRODOWISKU?

Krajobraz pierwotny, bez wpływu człowieka

Wpisz (+) w kwadrat, jeśli dany gatunek może tu żyć, a (-) jeśli nie może.



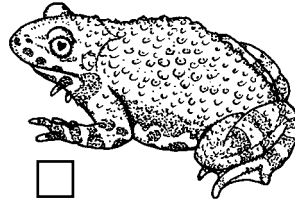
Granicznik płucnik
(porost)



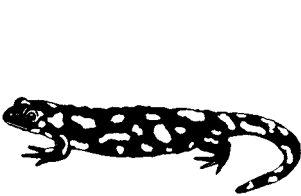
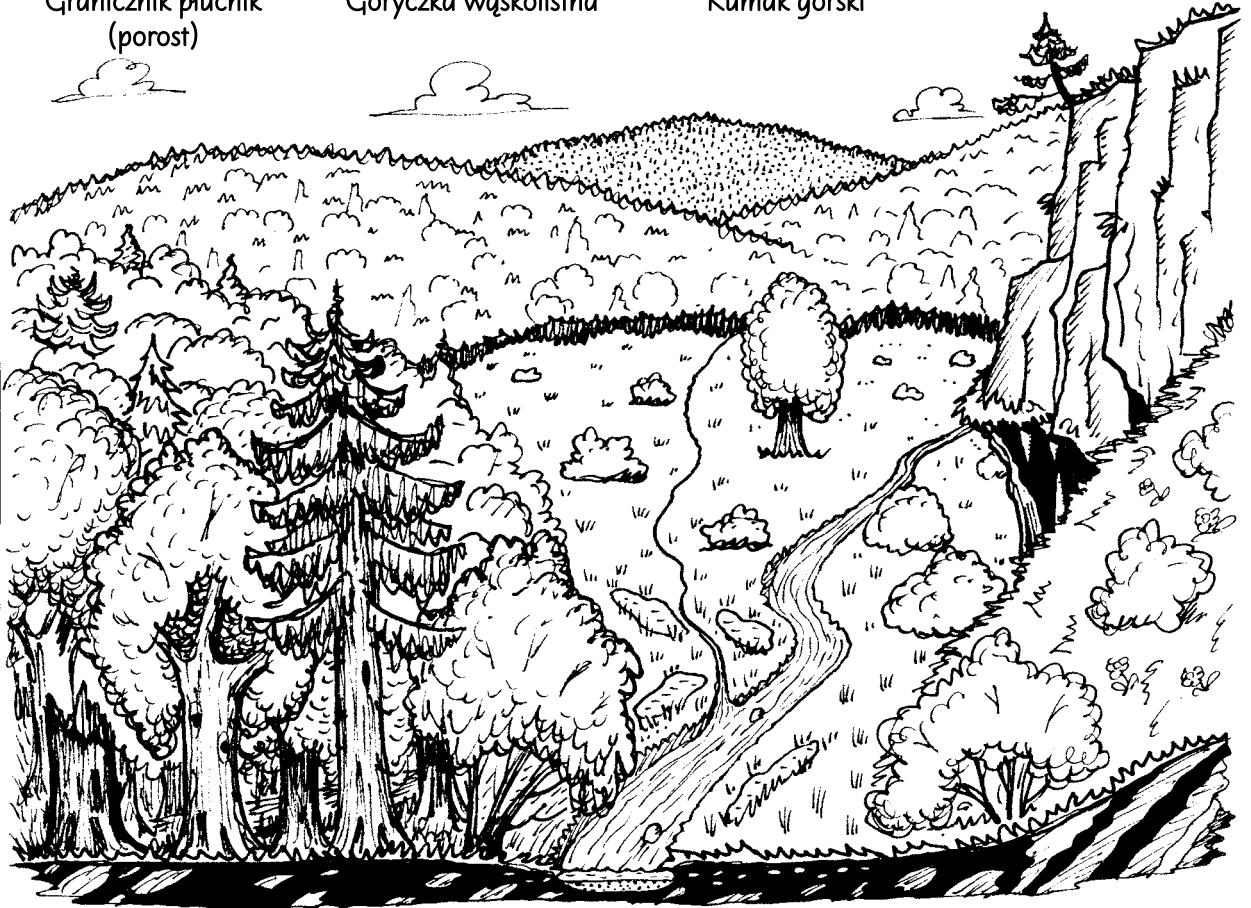
Goryczka wąskolistna



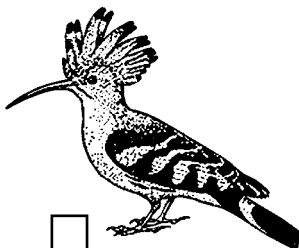
Minóg ukraiński



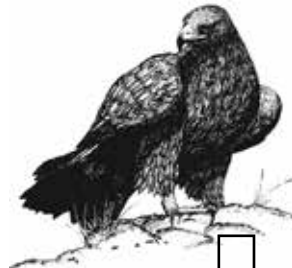
Kumak górski



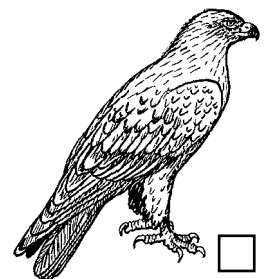
Salamandra plamista



Dudek



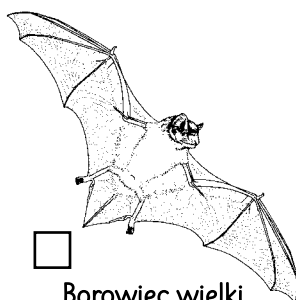
Orzeł przedni



Orlik krzykliwy



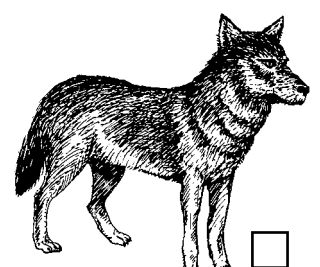
Derkacz



Borowiec wielki



Suseł moregowany



Wilk szary



KTO PRZEŻYJE W DANYM ŚRODOWISKU?

Krajobraz naturalny z terenami użytkowanymi ekstensywnie
Wpisz (+) w kwadrat, jeśli dany gatunek może tu żyć, a (-) jeśli nie może.



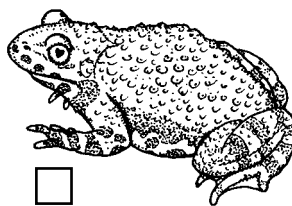
Granicznik płucnik
(porost)



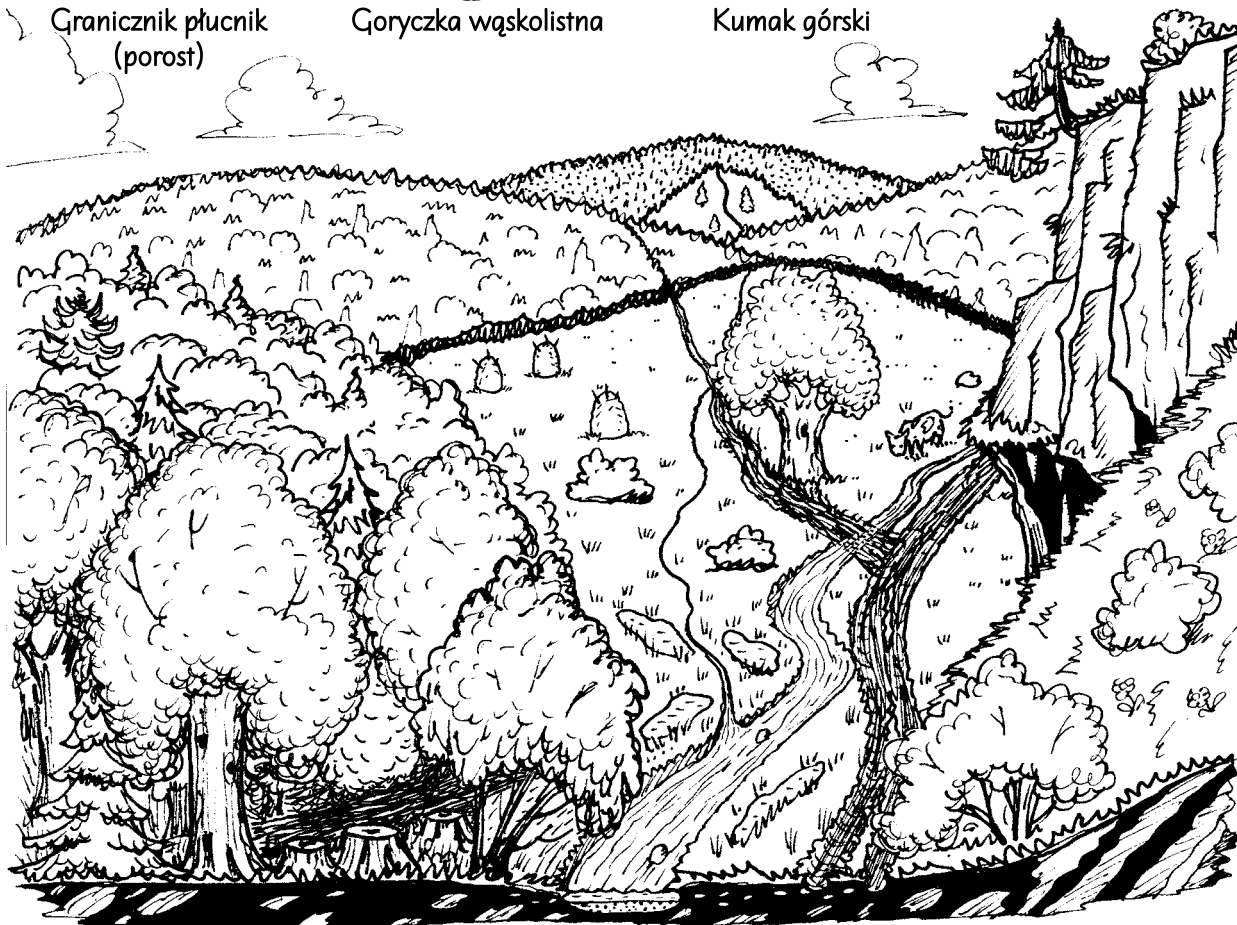
Goryczka wąskolistna



Minóg ukraiński



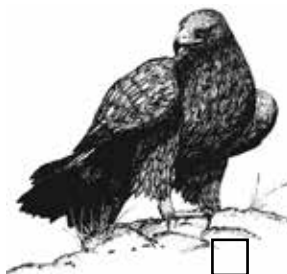
Kumak górski



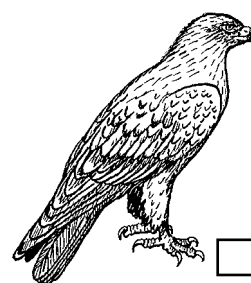
Salamandra plamista



Dudek



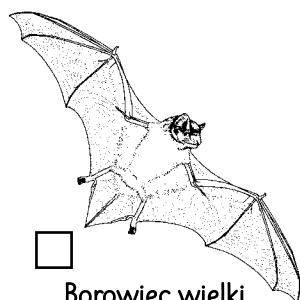
Orzeł przedni



Orlik krzykliwy



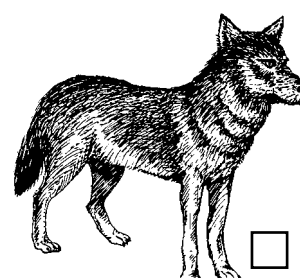
Derkacz



Borowiec wielki



Suszet moregowany



Wilki szary



KTO PRZEŻYJE W DANYM ŚRODOWISKU?

Krajobraz antropogeniczny, silnie przekształcony przez człowieka

Wpisz (+) w kwadrat, jeśli dany gatunek może tu żyć, a (-) jeśli nie może.



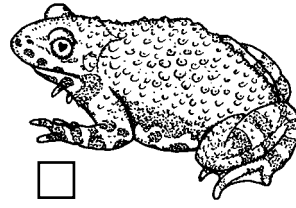
Granicznik płucnik
(porost)



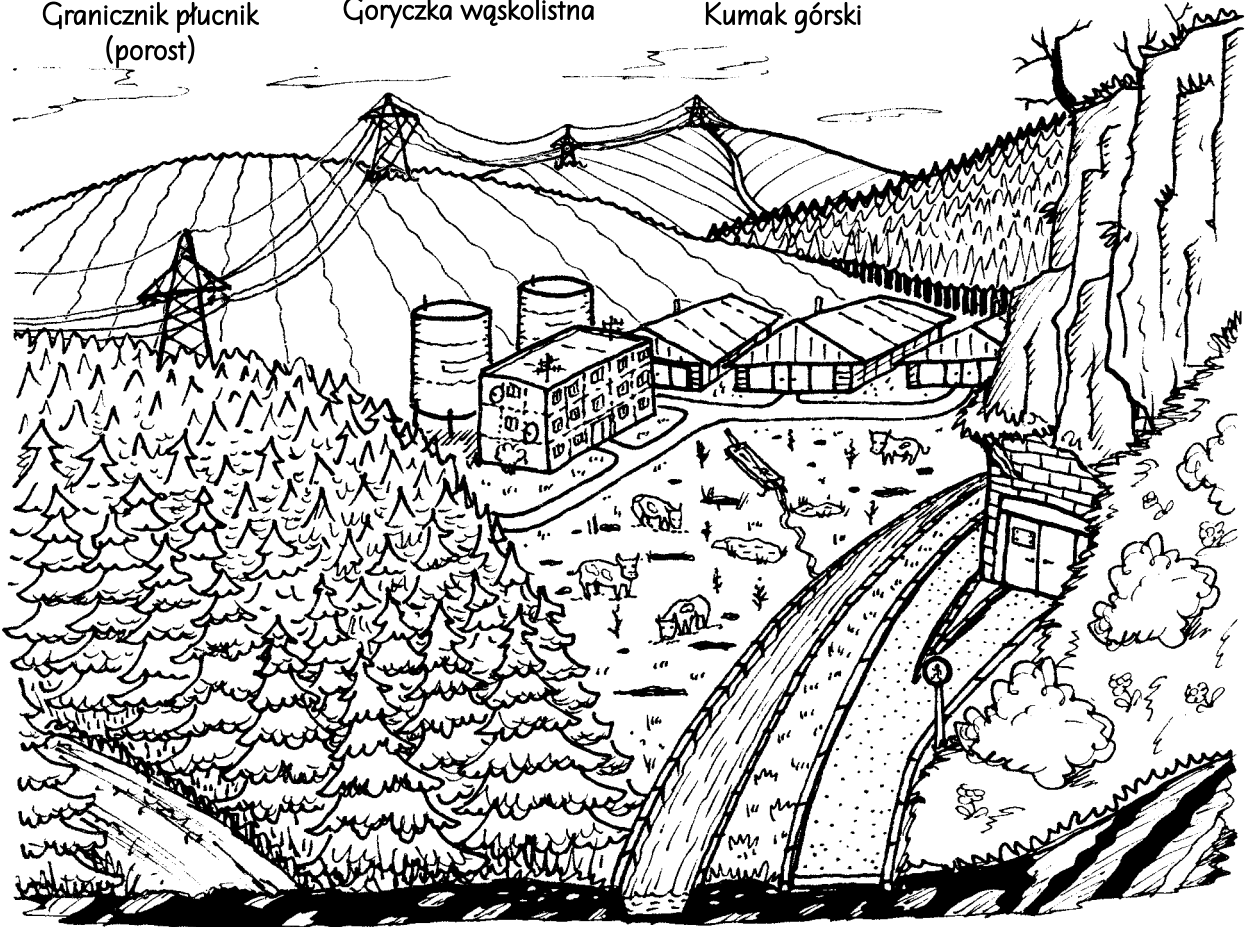
Goryczka wąskolistna



Minóg ukraiński



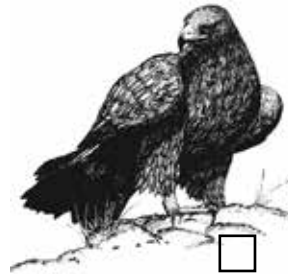
Kumak górski



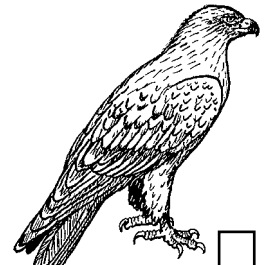
Salamandra plamista



Dudek



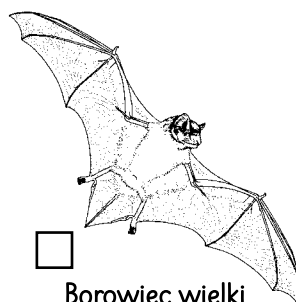
Orzeł przedni



Orlik krzykliwy



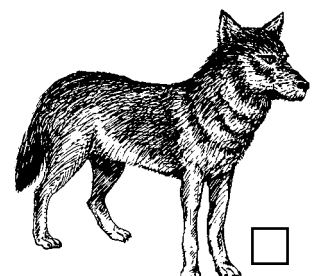
Derkacz



Borowiec wielki



Suseł moregowany

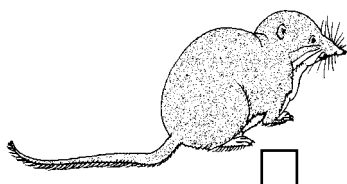


Wilk szary



KTO TU MIESZKA? – Krajobraz naturalny

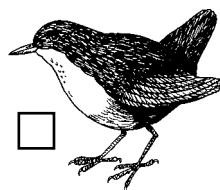
Dla każdego gatunku znajdź odpowiednie miejsce na ukrycie się lub założenie gniazda. Jeśli znajdziesz takie miejsce, zaznacz kwadrat przy danym gatunku i wpisz numer tego gatunku bezpośrednio na obrazku przedstawiającym krajobraz naturalny, w miejscu, gdzie może on założyć gniazdo lub norę.



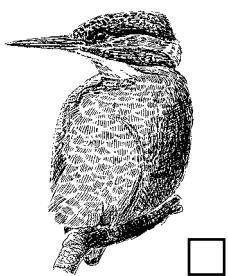
11. Rzęsorek rzeczek



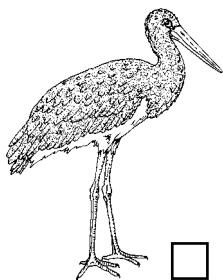
3. Krzyżówka



2. Pluszcz



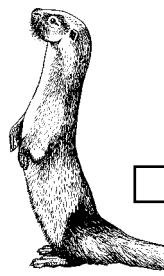
1. Zimorodek



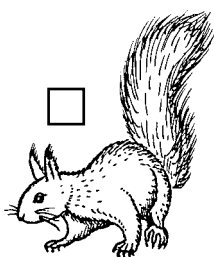
4. Bocian czarny



5. Sokół wędrowny



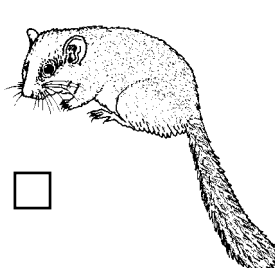
6. Wydra europejska



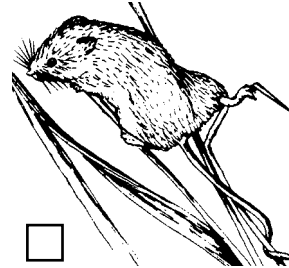
7. Wiewiórka pospolita



8. Puszczyk uralski



9. Popielica szara

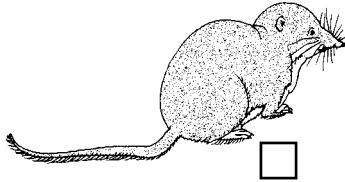


10. Badylarka pospolita

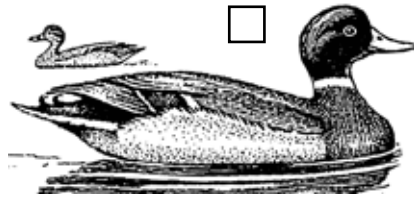


KTO TU MIESZKA? – Krajobraz antropogeniczny

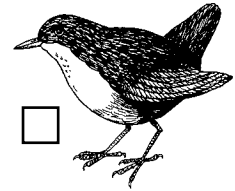
Dla każdego gatunku znajdź odpowiednie miejsce na ukrycie się lub założenie gniazda. Jeśli znajdziesz takie miejsce, zaznacz kwadrat przy danym gatunku i wpisz numer tego gatunku bezpośrednio na obrazku, w miejscu, gdzie może on założyć gniazdo lub norę.



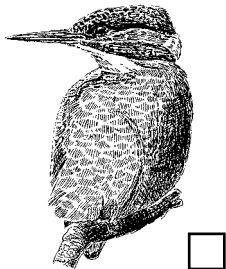
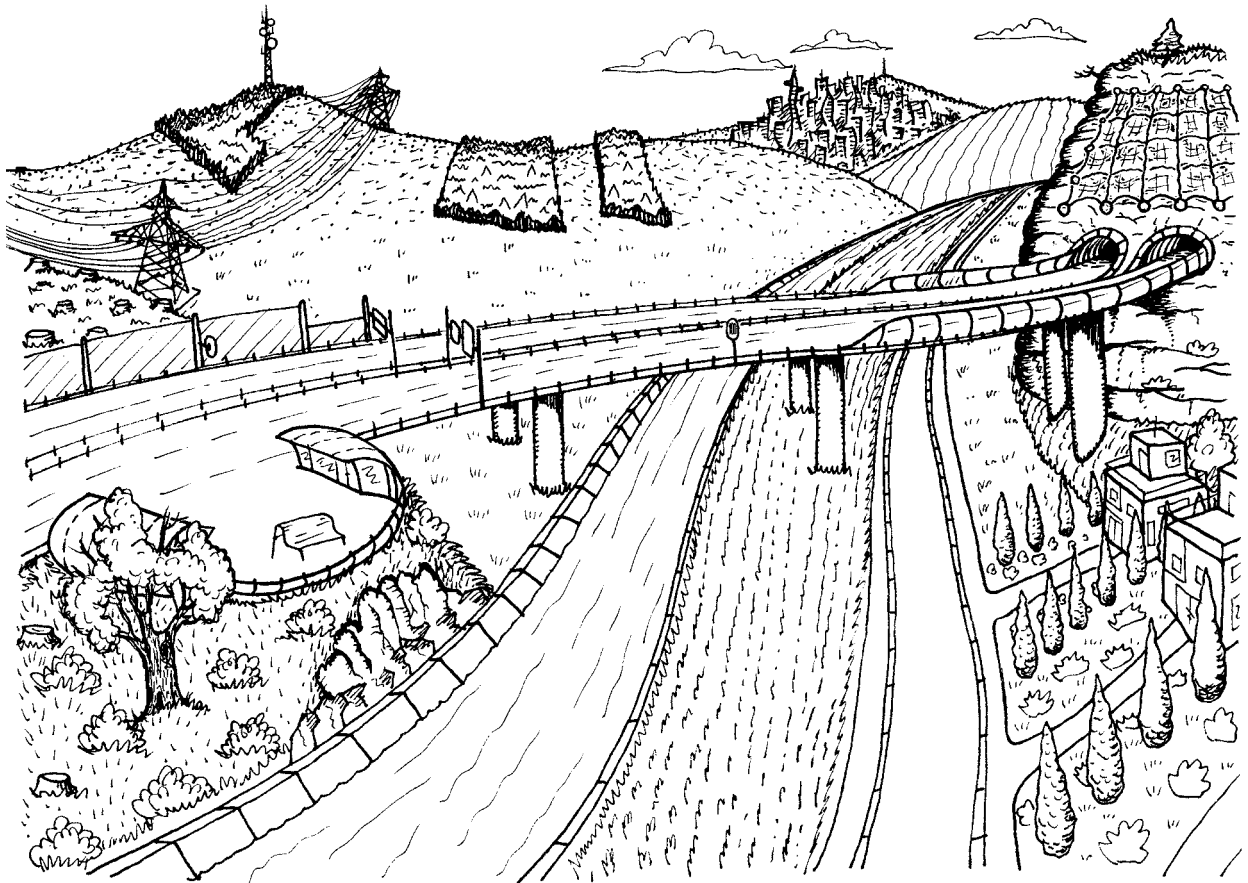
11. Rzęsorek rzeczek



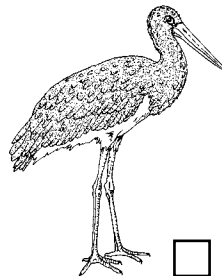
3. Krzyżówka



2. Pluszcz



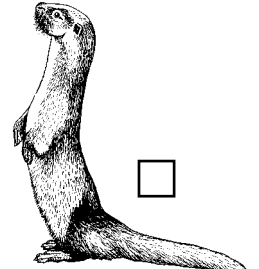
1. Zimorodek



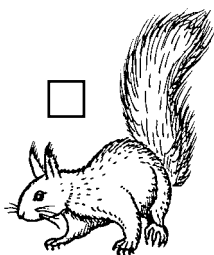
4. Bocian czarny



5. Sokół wędrowny



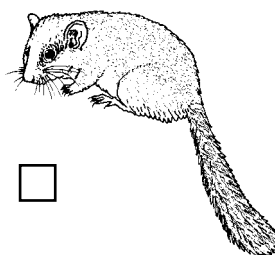
6. Wydra europejska



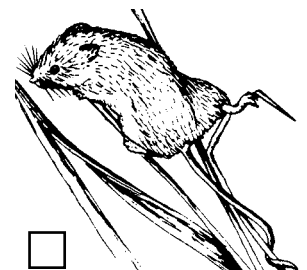
7. Wiewiórka pospolita



8. Puszczyk uralski



9. Popielica szara



10. Badylarka pospolita



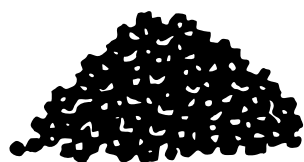
WODA



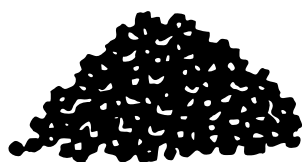
WODA



WODA



GLEBA



GLEBA



GLEBA



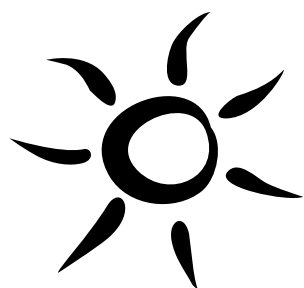
POWIETRZE



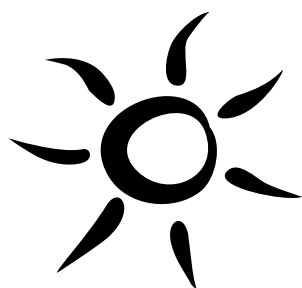
POWIETRZE



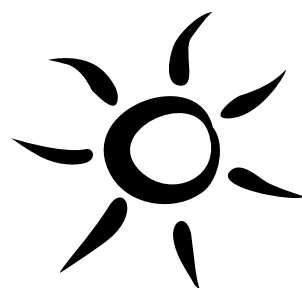
POWIETRZE



SŁOŃCE



SŁOŃCE



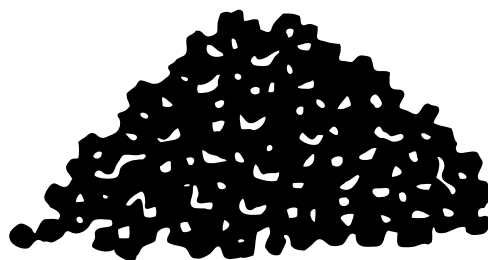
SŁOŃCE



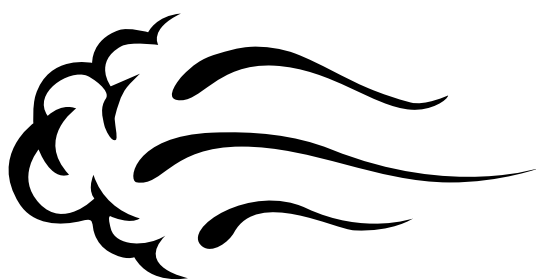
Karty żywiołów – BAZY



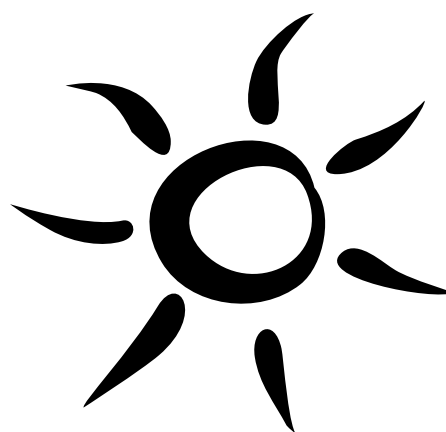
WODA



GLEBA



POWIETRZE



SŁOŃCE



ODPADY



ODPADY



ODPADY



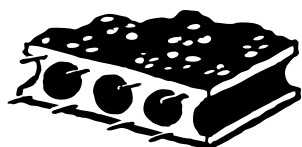
CHEMIKALIA



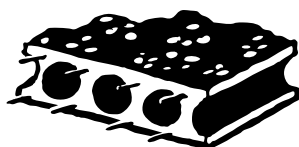
CHEMIKALIA



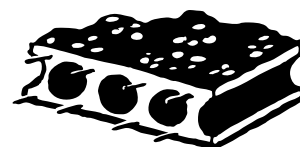
CHEMIKALIA



ZABUDOWA



ZABUDOWA



ZABUDOWA



NOWA DROGA



NOWA DROGA



NOWA DROGA

Ochrona różnorodności biologicznej w Karpatach



5 Ochrona różnorodności biologicznej w Karpatach

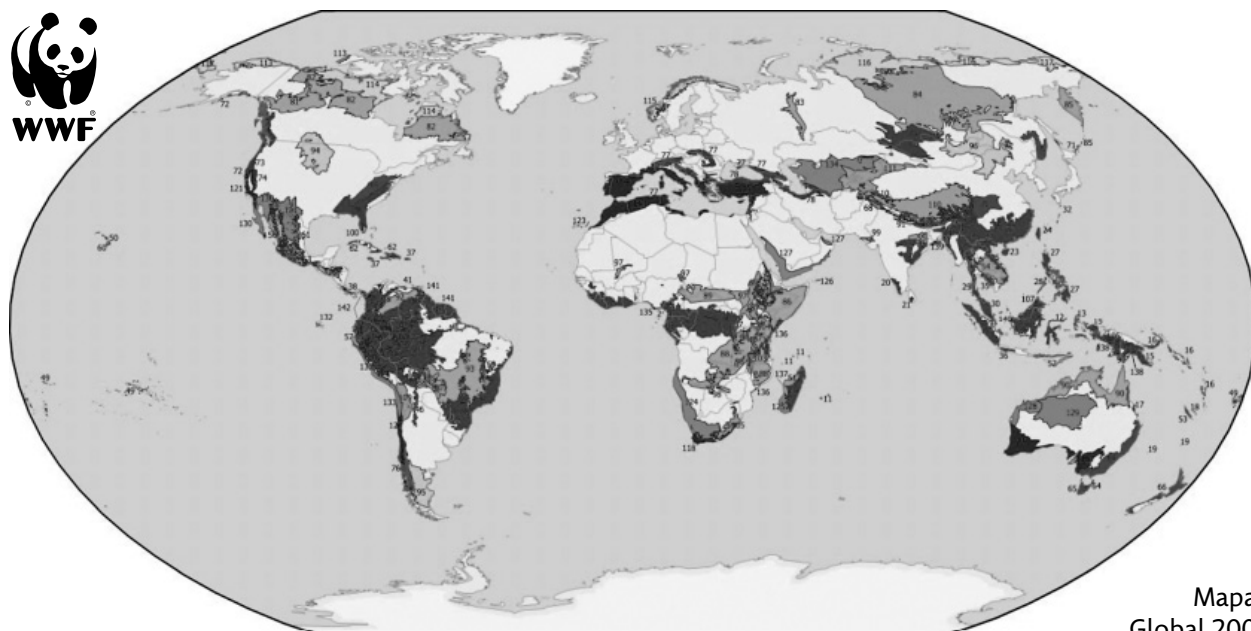


Jednym z największych wyzwań, przed jakimi stoi dziś nasze społeczeństwo, jest ochrona środowiska przy jednoczesnym utrzymaniu rozwoju i wzrostu gospodarczego. W wyniku działalności człowieka nieodwracalnemu zniszczeniu uległy już rozległe obszary środowiska naturalnego. Wciąż jednak istnieją tereny dzikie o wysokiej różnorodności biologicznej, warte znacznych nakładów pracy i środków, które zostały zainwestowane w celu ich ochrony.

Regiony górskie są znane na całym świecie jako centra różnorodności biologicznej, ze względu na bogactwo gatunkowe oraz wysoki poziom endemizmu. W Karpatach, stanowiących naturalny pomost dla migracji gatunków i wymiany genetycznej pomiędzy Europą Zachodnią i Wschodnią, znajdują się jedne z najlepiej zachowanych i najmniej zmienionych działalnością człowieka ekosystemów. Góry te są także miejscem występowania różnorodnych rodzimych gatunków roślin i zwierząt, z których wiele nie występuje nigdzie indziej na świecie. Brak inwestycji i rozwoju gospodarczego tego regionu w czasach komunizmu przyczynił się do zachowania w Karpatach walorów przyrodniczych w większym stopniu niż np. w sąsiednich Alpach. Obecnie, po przystąpieniu większości krajów karpaccyckich do Unii Europejskiej, pojawiają się coraz większe fundusze i możliwości rozwoju, które nierzadko mogą zagrażać różnorodności biologicznej będącej największym, lokalnym kapitałem. Znaczna część karpaccyckiej przyrody znajduje się pod ogromną presją, co osłabia zdolność naturalnych ekosystemów do pełnienia ich cennych funkcji. Nic więc dziwnego, że **Karpaty zostały uznane za jeden z krytycznie zagrożonych ekoregionów lądowych na liście Global 200** (<https://www.worldwildlife.org/publications/the-global-200-priority-ecoregions-for-global-conservation>, dostęp 06.06.2022 r.).

Kraje karpaccyckie, wraz z różnymi organizacjami międzynarodowymi, są świadome wyjątkowości i wrażliwości karpaccyckich ekosystemów. W związku z tym podjęto szereg inicjatyw mających na celu ustanowienie i utrzymanie skutecznej ochrony różnorodnej rodzimej flory i fauny Karpat. Plany ochrony różnorodności biologicznej w Karpatach są kształtowane przez międzynarodowe konwencje, politykę UE, regionalne inicjatywy karpaccyckie, ustawodawstwo krajowe i wreszcie przedsięwzięcia lokalne realizowane za sprawą osób indywidualnych, grup mieszkańców, ekspertów oraz organizacji pozarządowych. Wszystkie te działania skutkują ochroną prawną obszarów i gatunków oraz konkretnymi projektami ochronnymi realizowanymi w terenie.





Mapa
Global 200



Globalne znaczenie różnorodności biologicznej Karpat

W latach 90. XX w. kraje karpackie podjęły znaczące wysiłki w celu poprawy sytuacji w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej. Wśród głównych kroków podjętych dla zapewnienia ochrony karpackiej przyrody było zaakceptowanie i podpisanie przez wszystkie kraje karpackie ważnych umów międzynarodowych, takich jak Konwencja o różnorodności biologicznej, Konwencja Ramsarska oraz Konwencja Berneńska.

*W jaki sposób **światowe porozumienia międzyrządowe** mogą chronić przyrodę w naszej okolicy? Te wiążące dokumenty są podpisywane przez poszczególne kraje. Stanowią ogólne zobowiązanie przedstawicieli państw do uwzględniania aspektów środowiskowych podczas formułowania krajowych polityk, strategii i innych dokumentów. Ponadto mają wpływ na ustawodawstwo, budżet państwa oraz priorytety inwestycyjne na poziomie krajowym, regionalnym, a także lokalnym. Wreszcie, wpływają na tworzenie obszarów chronionych, politykę udzielania dotacji na rolnictwo ekologiczne i energię odnawialną oraz inwestycje w ochronę przeciwpowodziową i systemy oczyszczania ścieków dla gmin.*

W przypadku, gdy konwencja nie jest odpowiednio włączona do ustawodawstwa krajowego i nie jest respektowana w codziennej praktyce (np. gdy teren podmokły o znaczeniu międzynarodowym jest zagrożony zniszczeniem w wyniku inwestycji w infrastrukturę), możliwe jest złożenie oficjalnej skargi do Sekretariatu Konwencji i zwrócenie się o międzynarodowe wsparcie eksperckie i polityczne w celu rozwiązania sprawy.

Konwencja o różnorodności biologicznej, sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r., Dz.U. 2002 nr 184 poz. 1532 (ang. *Convention on Biological Diversity*, w skrócie CBD, <https://www.cbd.int/>, dostęp 06.06.2022 r.) obejmuje wszystkie aspekty ochrony różnorodności biologicznej na całym świecie. Jej głównym celem jest opracowanie globalnych strategii na rzecz zachowania i ochrony różnorodności biologicznej, ze szczególnym naciskiem na wdrożenie krajowych sieci obszarów chronionych, ochronę różnorodności biologicznej wysp, wód słodkich i lasów oraz zapobieganie rozprzestrzenianiu się gatunków inwazyjnych, a także zmniejszenie wpływu zmian klimatycznych na człowieka i przyrodę. W ramach tego porozumienia, kraje karpackie współpracują z innymi państwami na całym świecie w zakresie harmonizacji działań i standardów ochrony przyrody. Program prac CBD nad obszarami chronionymi znacząco wpłynął na tworzenie sieci obszarów chronionych w Karpatach.

W celu wsparcia wdrażania CBD, państwa europejskie, w tym również wszystkie kraje karpackie, przyjęły Paneuropejską strategię ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazowej (ang. *Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy* – PEBLDS). Jednym z najważniejszych narzędzi realizacji PEBLDS, inicjatywy zapoczątkowanej przez Radę Europy, była **Paneuropejska sieć ekologiczna** (ang. *Pan-European Ecological Network* – PEEN).



Convention on
Biological Diversity



PEEN, w czasie pisania pierwszej, słowackiej wersji niniejszego podręcznika, znajdowała się na etapie przygotowawczym. Zakładała fizyczne połączenie **obszarów kluczowych** (różnych europejskich i krajowych terenów chronionych np. parków narodowych, obszarów chronionego krajobrazu oraz rezerwatów) poprzez odtworzenie lub zachowanie **korytarzy ekologicznych** czyli przestrzeni przyrodniczych ułatwiających migracje organizmów. **Zapewnienie możliwości migracji organizmów**, co koniecznie należy podkreślić, jest wyjątkowo istotne dla zachowania różnorodności biologicznej ponieważ zmniejsza izolację poszczególnych siedlisk umożliwiając przepływ genów pomiędzy różnymi populacjami tego samego gatunku, pozwala też kolonizować nowe terytoria np. w razie zniszczenia wcześniej zasiedlanego obszaru. Zapewnia również lepszą ochronę gatunkom wędrownym.

Niestety zakładane początkowo cele nie zostały osiągnięte. W obliczu ciągłej utraty różnorodności biologicznej konieczne jest podejmowanie bardziej zdecydowanych kroków w celu jej ochrony. Mając to na uwadze, Komisja Europejska 20 maja 2020 r. opublikowała **Europejską strategię bioróżnorodności do 2030 r. Przywracanie przyrody do naszego życia**, ang. *EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A52020DC0380>, dostęp 06.06.2022 r.

Wszystkie kraje karpaccie są również sygnatariuszami globalnej *Konwencji o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życia ptactwa wodnego, sporządzonej w Ramsarze dnia 2 lutego 1971 r.*, Dz.U. 1978 nr 7 poz. 24 czyli tzw. **Konwencji Ramsarskiej** (ang. *Ramsar Convention on Wetlands*, <https://www.ramsar.org/>, dostęp 06.06.2022 r.). Konwencja pierwotnie kładła nacisk na ochronę i zrównoważone użytkowanie obszarów wodno-błotnych, głównie jako siedlisk ptaków wodnych. Jednak z biegiem lat rozszerzyła ona swój zakres na wszystkie aspekty ochrony obszarów wodno-błotnych i ich zrównoważonego użytkowania, uznając takie tereny za ekosystemy niezwykle ważne dla zachowania różnorodności biologicznej oraz dla dobrobytu społeczności ludzkich.

W regionie karpaccim znajdują się jedne z najmniej zaburzonych ekosystemów rzecznych i ważnych terenów podmokłych w Europie. Karpaccie obszary wodno-błotne są często użytkowane wspólnie przez sąsiadujące ze sobą kraje. Wymagają one wspólnego wysiłku w celu ich rozsądnego wykorzystania i ochrony. W związku z tym eksperci z poszczególnych krajów podjęli wspólnie Inicjatywę na rzecz karpaccich terenów wodno-błotnych (ang. **Carpathian Wetland Initiative**, <http://www.cwi.sk/>, dostęp 06.06.2022 r.) jako jedno z działań regionalnych w ramach Konwencji Ramsarskiej.

Kraj	Liczba obszarów wodno-błotnych Ramsar
Republika Czeska	0
Węgry	2
Polska	3
Rumunia	3
Serbia	0
Słowacja	5
Ukraina	8



Liczba obszarów wodno-błotnych Ramsar w Karpatach (<https://rsis.ramsar.org/>, dostęp 06.06.2022 r.)

Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r., Dz.U. 1996 nr 58 poz. czyli tzw. **Konwencja Berneńska** (ang. *Bern Convention*, <https://www.coe.int/en/web/bern-convention>, dostęp 06.06.2022 r.) jest ratyfikowana przez 50 stron w tym m.in. kraje członkowskie UE, Rosję, Białoruś, a także 4 państwa afrykańskie. Konwencja zawiera załączniki wymieniające 229 gatunków roślin i 580 gatunków zwierząt, które powinny być ściśle chronione przez strony konwencji. Główne inicjatywy w ramach konwencji to harmonizacja ustawodawstwa stron w zakresie ochrony różnorodności biologicznej oraz ustanowienie sieci **Emerald obszarów chronionych o szczególnym znaczeniu dla ochrony przyrody** (ang. *Emerald Network of Areas of Special Conservation Interest – ASCI*), <https://emerald.eea.europa.eu/>, dostęp 06.06.2022 r.). Sieć Emerald, zainicjowana przez Radę Europy w 1998 r., jest ekologiczną siecią mającą na celu ochronę dzikiej flory i fauny oraz ich naturalnych siedlisk w Europie.

Stroną Konwencji Berneńskiej jest również sama Unia Europejska. W celu wypełnienia zobowiązań wynikających z ratyfikowania konwencji, w 1992 r. opracowana została **dyrektywa siedliskowa**, a następnie rozpoczął się proces tworzenia **sieci Natura 2000**. Sieć Emerald opiera się na tych samych zasadach co sieć Natura 2000 i stanowi jej faktyczne rozszerzenie na kraje spoza UE i kraje przystępujące do UE. Celem sieci Emerald jest rozpowszechnianie na całym kontynencie wspólnej filozofii ochrony dzikich gatunków i ich naturalnych siedlisk.

Na całym świecie różne państwa podjęły współpracę na rzecz zachowania najcenniejszych ekosystemów naszej planety. Jedną z inicjatyw mających na celu ochronę obszarów o bogatej różnorodności biologicznej jest zapoczątkowany w 1971 r. przez UNESCO **Międzynarodowy program „Człowiek i Biosfera”** (ang. *Man and Biosphere – MAB*). Celem programu jest kreowanie i promowanie zrównoważonych relacji pomiędzy człowiekiem a biosferą poprzez tworzenie międzynarodowej sieci rezerwatów biosfery. Skupia ona obecnie (2022 r.) 738 obiektów w 129 krajach (w tym 22 obszary transgraniczne). Działalność rezerwatów biosfery koncentruje się na ekologicznym, społecznym i ekonomicznym wymiarze utraty różnorodności biologicznej oraz na ograniczaniu takiej utraty. Rezerваты nie tylko chronią przyrodę ale dają możliwość obserwowania zmian ekologicznych zachodzących w skali całej planety. Sieć jest wykorzystywana jako narzędzie do dzielenia się wiedzą, prowadzenia badań i monitoringu, edukacji i szkoleń oraz podejmowania decyzji z udziałem społeczeństwa.

Rezerваты biosfery są tworzone przez Międzynarodową Radę Koordynacyjną (ICC) MAB na wniosek poszczególnych państw członkowskich i podlegają co 10 lat okresowej kontroli. Jeżeli ICC uzna, że dany rezerwat nie spełnia kryteriów zawartych w Statucie sieci rezerwatów biosfery, przyjętym na konferencji UNESCO-MAB w Sewilli w 1995 r., najpierw doradza naprawę sytuacji, ale jeśli do niej nie dojdzie, obiekt zostaje skreślony z listy. Na terytorium Karpat łącznie znajduje się 19 rezerwatów biosfery (w tym 3 położone w całości lub częściowo w Polsce: **Rezerwat biosfery Babia Góra, Transgraniczny rezerwat biosfery „Karpaty Wschodnie” Polska/Słowacja/Ukraina** oraz **Tatrzański transgraniczny rezerwat biosfery Polska/Słowacja**, <https://en.unesco.org/mab>, dostęp 06.06.2022 r.



Bardzo ważną międzynarodową inicjatywą UNESCO jest prowadzenie **listy światowego dziedzictwa** na której znajdują się obiekty o wybitnym znaczeniu kulturowym i/lub przyrodniczym stanowiące wspólne dobro ludzkości. Podstawą wpisu obiektów dziedzictwa kultury i przyrody na listę jest konwencja międzynarodowa z 1972 r. Lista obejmuje (stan na rok 2021) 1154 obiekty w 167 państwach będących stronami konwencji, w tym 897 obiektów dziedzictwa kulturowego, 218 przyrodniczego i 39 mieszanych. Wśród nich znalazły się m.in. **Pradawne i pierwotne lasy bukowe w Karpatach i innych regionach Europy** – międzynarodowy wpis seryjny obejmujący obecnie 94 elementy w 18 krajach, w tym lasy bukowe na kilku stanowiskach w Bieszczadzkiem Parku Narodowym w Polsce, a także **Drewniane cerkwie w polskim i ukraińskim regionie Karpat** oraz **Drewniane kościoły południowej Małopolski**, <https://whc.unesco.org/>, dostęp 06.06.2022 r.



Wpływ UE na różnorodność biologiczną w Karpatach

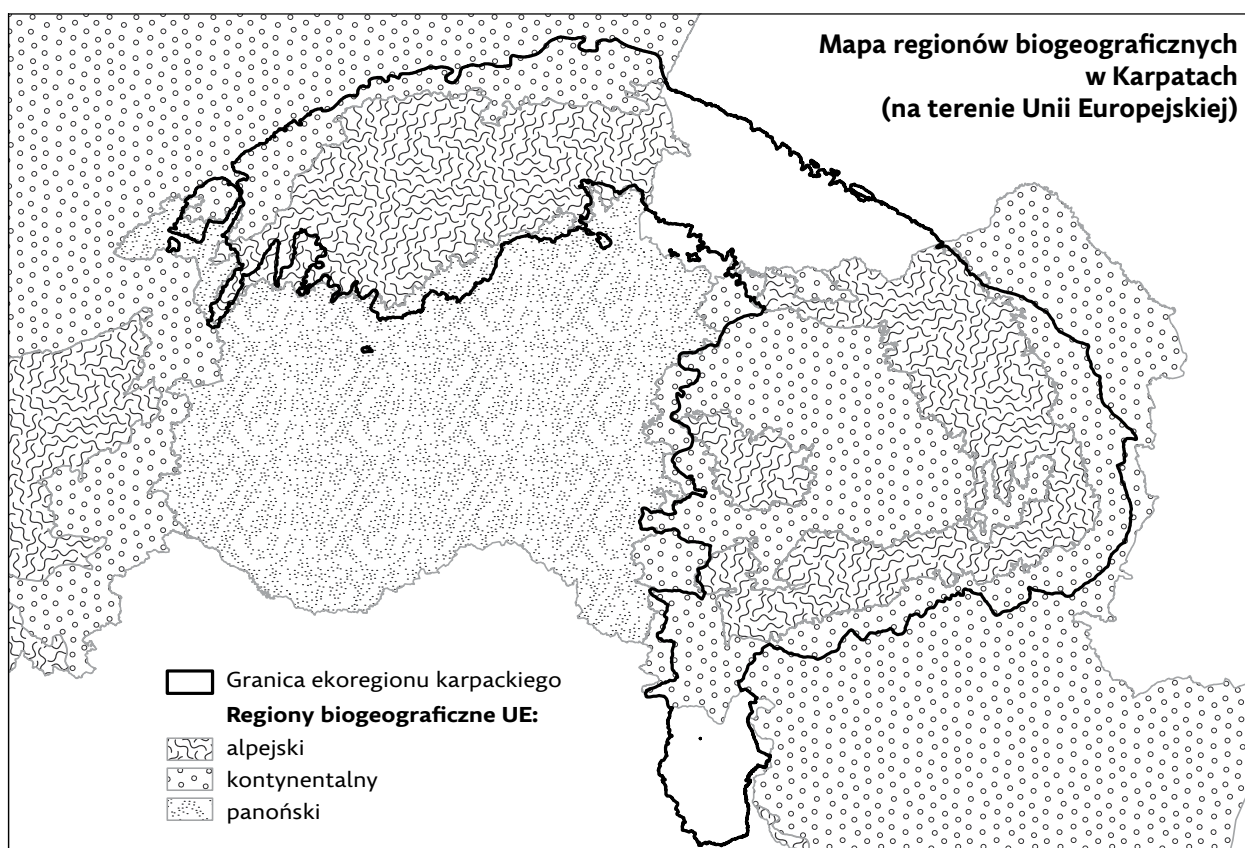
Karpaty, jako jeden z największych europejskich łańcuchów górskich, charakteryzują się niezwykle bogatym dziedzictwem przyrodniczym i kulturowym. Wraz z Alpami i pasmami górskimi Półwyspu Bałkańskiego, Karpaty tworzą ekologiczny pomost pomiędzy Europą Zachodnią, Środkową, Wschodnią i Południowo-Wschodnią, umożliwiając migracje zwierząt i wymianę genetyczną pomiędzy ich różnymi populacjami. Od 1 stycznia 2007 r. (czyli od momentu przyjęcia Rumunii do UE, wcześniej 1 maja 2004 r. do UE przystąpiły już Czechy, Polska, Słowacja i Węgry, poza UE znajduje się Ukraina oraz Serbia [przyp. red.]) **większość terytorium Karpat (około 90%) należy do Unii Europejskiej**. W związku z tym ochrona przyrody w Karpatach jest realizowana głównie w ramach polityki UE.



Mając na celu ochronę europejskiej różnorodności biologicznej oraz uznając, że przyroda nie zna granic państwowych, Unia Europejska przyjęła, kolejną **strategię UE** na rzecz różnorodności biologicznej (*Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 9 czerwca 2021 r. w sprawie unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 – przywracanie przyrody do naszego życia*), jak również rygorystyczne prawodawstwo dotyczące ochrony najważniejszych siedlisk i zagrożonych gatunków na całym jej terytorium. Dokumenty te wskazują główne obszary polityki oraz określają kluczowe cele i działania priorytetowe zmierzające do odnowy europejskiej różnorodności biologicznej. W obecnej strategii na rzecz bioróżnorodności znalazły się bardzo ambitne cele, których realizacja ma nastąpić do 2030 r. m.in.: *Objęcie co najmniej 30% unijnych obszarów lądowych i 30% unijnych obszarów morskich ochroną prawną i wprowadzenie korytarzy ekologicznych w ramach realnej transeuropejskiej sieci Natura. Ścisła ochrona co najmniej 1/3 unijnych obszarów chronionych, w tym wszystkich pozostałych w UE lasów pierwotnych i starodrzewów. Skuteczne zarządzanie wszystkimi obszarami chronionymi, określenie jasnych celów i środków ochrony oraz ich odpowiednie monitorowanie.*



Głównymi narzędziami ochrony różnorodności biologicznej w UE są **dyrektywa siedliskowa** (Dyrektywa 92/43/EWG Rady z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory) i **dyrektywa ptasia** (Dyrektywa 2009/147/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa), które ustanawiają te same wysokie standardy ochrony przyrody we wszystkich 27 krajach (w tym w 5 krajach karpaccich) i umożliwiają państwom członkowskim koordynację działań na rzecz ochrony przyrody, niezależnie od granic politycznych lub administracyjnych. U podstaw obu dyrektyw dotyczących ochrony przyrody leży utworzenie **ogólnoeuropejskiej ekologicznej sieci obszarów chronionych – zwanej siecią Natura 2000** – której głównym celem jest ochrona ponad 1000 rzadkich, zagrożonych i endemicznych gatunków oraz około 220 siedlisk przyrodniczych wymienionych w załącznikach do tych dyrektyw. Są to **gatunki i siedliska, które uważa się za cenne czyli znaczące dla zachowania dziedzictwa przyrodniczego Europy i zagrożone wyginięciem w skali całego kontynentu europejskiego**. Informacje na temat sieci Natura 2000 w Polsce są dostępne na stronie: <https://natura2000.gdos.gov.pl/>, dostęp 06.06.2022 r.



Sieć Natura 2000 jest tworzona przez wyznaczone w ramach dyrektyw: ptasiej i siedliskowej **obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO)** oraz **specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) służące ochronie siedlisk i gatunków roślin i zwierząt z wyjątkiem ptaków**. Obszary te obejmują prawie jedną piątą powierzchni Europy i 15% powierzchni Karpat, w których mogą reprezentować alpejski, kontynentalny bądź panoński region biogeograficzny.

Celem sieci Natura 2000 nie jest utrudnianie działalności gospodarczej, lecz raczej ustalenie parametrów, w ramach których może ona funkcjonować, przy jednoczesnym zabezpieczeniu różnorodności biologicznej Europy. Poza dyrektywami przyrodniczymi istnieją również inne dyrektywy unijne kształtujące europejski rozwój społeczny, przy równoczesnym zachowaniu jakości wody, gleby i powietrza oraz różnorodności biologicznej kontynentu (np. *Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej czyli tzw. ramowa dyrektywa wodna UE*).

Obszary chronione (naturalne lub półnaturalne) o wyjątkowym znaczeniu w Europie (i co ważne **wzorowo zarządzane** [przyp. red.]) są wyróżniane przez Radę Europy **Europejskim Dyplomem Obszarów Chronionych** (ang. *European Diploma for Protected Areas – EDPA*). Inicjatywa ta powstała w 1965 r., a dyplom przyznawany jest na okres pięciu lat z możliwością przedłużenia. Do tej pory dyplom ten otrzymało ponad 70 obszarów leżących na terytorium 29 państw. Wiele wyróżnionych obszarów znajduje się w Karpatach (w tym polski **Bieszczadzki Park Narodowy**, <https://www.coe.int/en/web/bern-convention/-/bieszczady-national-park>, dostęp 06.06.2022 r.).



Ogólnokarpackie inicjatywy na rzecz ochrony różnorodności biologicznej

W celu nadania rozwojowi regionalnemu Karpat zrównoważonego kierunku, należy wdrożyć bardziej przyjazne środowisku praktyki i technologie, wraz z odpowiednią polityką wspierania odnawialnych źródeł energii, zrównoważonej gospodarki leśnej, zintegrowanego gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, zrównoważonej turystyki, rolnictwa ekologicznego i zrównoważonego transportu. Aby osiągnąć zrównoważony rozwój na terenach górskich, należy stworzyć sieci obszarów chronionych. Dostosowanie zarządzania obszarami chronionymi do przepisów międzynarodowych, a przede wszystkim do *acquis communautaire* (wspólnotowego dorobku prawnego [przyp. red.]), wymaga rekultywacji terenów zdegradowanych (terenów górniczych, skażonych i terenów przemysłowych) oraz podejmowania ciągłych wysiłków na rzecz identyfikacji i ochrony cennych krajobrazów i różnorodności biologicznej. Wartości regionalnych nie da się zachować bez odpowiedniego uwzględnienia dziedzictwa kulturowego i tradycyjnej wiedzy lokalnej.

Niezmiernie istotna dla ochrony różnorodności biologicznej Karpat jest *Ramowa Konwencja o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat, sporządzona w Kijowie dnia 22 maja 2003 r., Dz.U. 2007 nr 96 poz. 634* tzw. **Konwencja Karpacka** (ang. *Carpathian Convention*, <http://www.carpathianconvention.org/>, dostęp 06.06.2022 r.). Jest



ona drugą w skali świata, po Konwencji Alpejskiej, umową międzynarodową dotyczącą pojedynczego regionu górskiego. Stronami konwencji jest siedem państw – Czechy, Polska, Rumunia, Serbia, Słowacja, Ukraina oraz Węgry. **Zadaniem Konwencji Karpackiej jest stworzenie mechanizmu zintegrowanego zarządzania gospodarką w Karpatach w celu ich ochrony oraz zrównoważonego i trwałego rozwoju**. Strony konwencji zobowiązały się do prowadzenia wszechstronnej polityki i współpracy dla poprawy jakości życia mieszkańców regionu, wzmocnienia lokalnej gospodarki oraz ochrony zasobów przyrodniczych i kulturowych. Zapisy konwencji karpackiej dotyczą w Polsce obszaru 200 gmin (ok. 6% powierzchni lądowej kraju), położonych na terenie trzech województw: małopolskiego, podkarpackiego i śląskiego. Próbę określenia zasad i sposobów wykorzystania Konwencji Karpackiej jako czynnika rozwoju regionu karpackiego w Polsce oraz możliwości zaangażowania różnych podmiotów w proces realizacji zadań podejmuje podręcznik *Wspólnie dla zrównoważonego rozwoju Karpat*.



Poradnik o Konwencji Karpackiej. Publikacja została opracowana przez zespół ekspertów w trakcie realizowanego przez Stowarzyszenie Ekopsychologia projektu *Karpaty Łączą – mechanizm konsultacji i współpracy dla wdrażania Konwencji Karpackiej*, współfinansowanego przez Szwajcarię w latach 2012–2016 w ramach szwajcarskiego programu współpracy z nowymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej (<https://kl.karpatylacza.pl/do-pobrania>, dostęp 06.06.2022 r).

Konwencja Karpacka ma charakter ramowy zatem z uwagi na duży stopień ogólności zawartych w niej zapisów, jej wdrażanie wymaga przyjęcia dokumentów wykonawczych, dotyczących poszczególnych dziedzin. Mogą to być protokoły tematyczne, strategiczne plany działań lub strategie. Ponadto strony konwencji mogą uszczegóławiać zapisy protokołów lub strategicznych planów działań w krajowych planach działań lub krajowych strategiach. Najważniejszym instrumentem do uzupełniania treści konwencji oraz ułatwiania wdrażania jej zapisów są protokoły tematyczne, w których zapisuje się konkretne działania i obowiązki. Protokoły muszą zostać przyjęte na posiedzeniu konferencji stron, a następnie ratyfikowane przez poszczególne strony.

Wytyczne w zakresie ochrony i zrównoważonego użytkowania oraz przywracania różnorodności biologicznej i krajobrazowej na terenie regionu karpackiego zawiera artykuł 4 Konwencji Karpackiej. Rozwinięciem i uszczegółowieniem jego postanowień jest *Protokół o ochronie i zrównoważonym użytkowaniu różnorodności biologicznej i krajobrazowej do Ramowej Konwencji o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat, sporządzonej w Kijowie dnia 22 maja 2003 r., sporządzony w Bukareszcie dnia 19 czerwca 2008 r.*, Dz.U. 2010 nr 90 poz. 591, tzw. **protokół o bioróżnorodności** ratyfikowany przez wszystkie strony Konwencji Karpackiej w tym Polskę. W protokole tym państwa zobowiązują się do zapewnienia wysokiego poziomu ochrony i zrównoważonego użytkowania siedlisk naturalnych i półnaturalnych, zapewnienia ich ciągłości i spójności pomiędzy nimi, zachowania gatunków flory i fauny charakterystycznych dla Karpat, w szczególności ochrony gatunków zagrożonych, endemicznych i dużych drapieżników. Zobowiązują się również do zapobiegania wprowadzaniu do ekosystemów karpackich obcych gatunków inwazyjnych oraz uwalnianiu niebezpiecznych organizmów genetycznie zmodyfikowanych.

Wszystkie państwa będące stronami Konwencji Karpackiej, ratyfikowały również drugi, bardzo ważny dla ochrony różnorodności biologicznej dokument czyli *Protokół o zrównoważonej turystyce do Ramowej Konwencji o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat, sporządzony w Bratysławie dnia 27 maja 2011 r.*, Dz.U. 2013 poz. 682, tzw. **protokół o zrównoważonej turystyce**. Zakłada on rozwój zrównoważonej turystyki w Karpatach jako perspektywy dla rozwoju gospodarczego oraz dywersyfikacji źródeł dochodów i jednocześnie jako szansy na zachowanie różnorodności biologicznej regionu oraz ograniczanie negatywnych ekologicznych, środowiskowych i społeczno-gospodarczych oddziaływań turystyki. Za kluczowe uznano w dokumencie **włączenie społeczności lokalnych Karpat w rozwój zrównoważonej turystyki**, w roli gospodarzy i bezpośrednich beneficjentów korzyści społeczno-gospodarczych. Podkreślono także konieczność **wzmacniania tożsamości społeczno-kulturowej mieszkańców** jak również **ochrony tradycyjnej architektury, krajobrazu oraz sposobów gospodarowania**.

*Bez udziału społeczności lokalnych i ich poparcia bardzo trudno jest chronić różnorodność biologiczną dlatego tak istotne jest **wdrażanie postanowień konwencji karpackiej na szczeblu lokalnym i regionalnym**. Duży nacisk na tego typu działania położono w międzynarodowym projekcie **Centralparks – Wzmocnienie zdolności zarządzania karpackimi obszarami chronionymi na rzecz integracji i harmonizacji ochrony różnorodności biologicznej**, w ramach którego opracowano m.in. wzorcowe strategie dotyczące ochrony różnorodności biologicznej oraz lokalnego rozwoju turystyki zrównoważonej w Karpatach.*

Na zakończenie warto podkreślić, że istnieje szereg organizacji międzynarodowych, które część swoich programów i działań poświęcają ochronie Karpat, ich przyrody, krajobrazu i tradycyjnego stylu życia np. WWF czy CEEweb for Biodiversity. Alpejska Sieć Obszarów Chronionych (ang. Alpine Network of Protected Areas) jest ważnym inicjatorem i stałym zwolennikiem współpracy pomiędzy obszarami chronionymi w Karpatach.



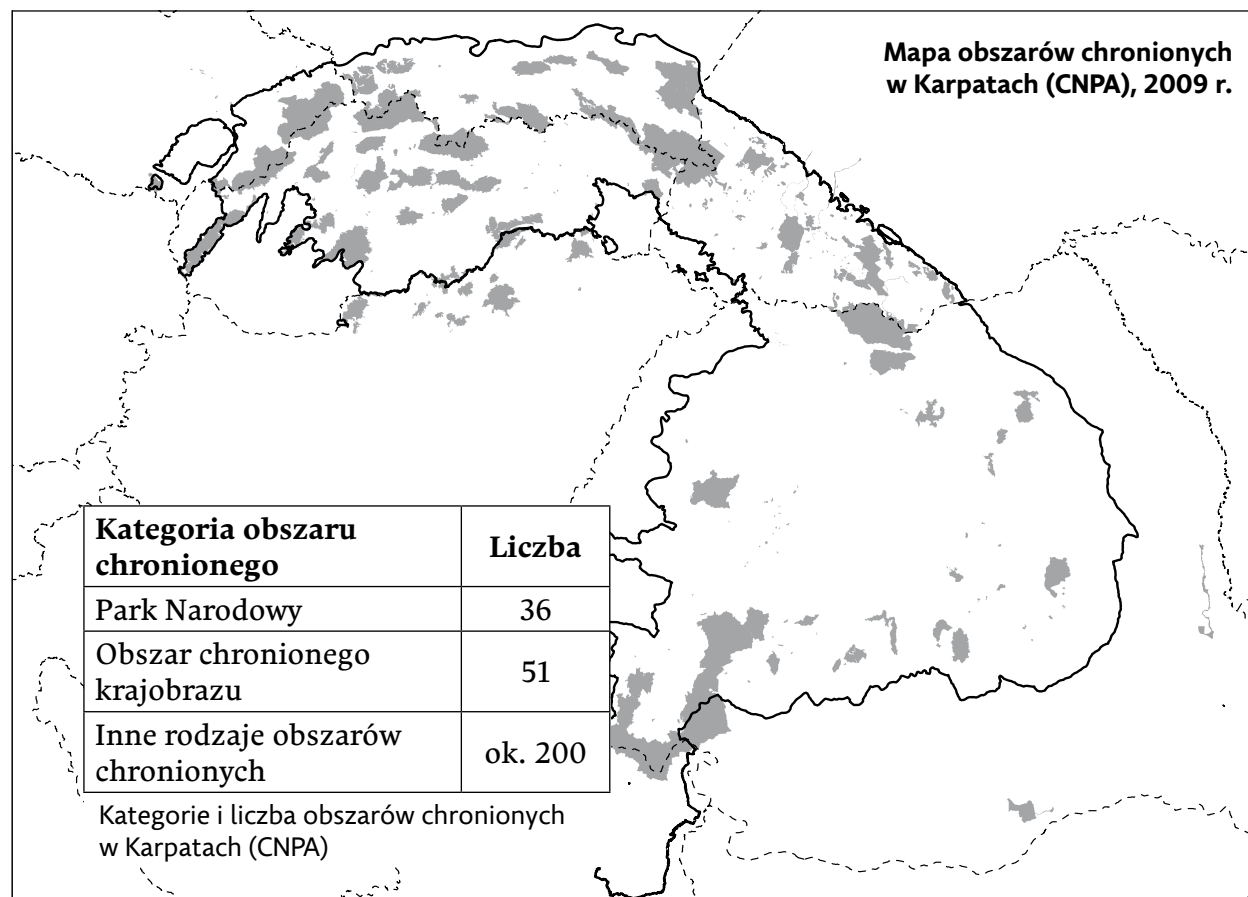
Ochrona różnorodności biologicznej w poszczególnych krajach

Ochrona przyrody w krajach karpaccich ma tysiącletnią, a może nawet dłuższą, tradycję ale powody dla których poszczególne obszary, obiekty i gatunki były chronione zmieniały się na przestrzeni wieków. Początkowo ochrona była związana zwykle z pobudkami gospodarczymi, religijnymi bądź być może również sentymentalnymi, właścicieli danego terenu. Przykładami mogą być tutaj wprowadzona w 1020 r. przez Bolesława Chrobrego ochrona **bobra europejskiego** (*Castor fiber*) oraz objęcie w 1423 r. przez króla Władysława Jagiełłę ochroną **cisa pospolitego** (*Taxus baccata*). Bóbr i cis były bowiem w tamtych czasach gatunkami o bardzo dużym znaczeniu gospodarczym.

Obszary chronione w Karpatach powstawały początkowo w oparciu o prawo lokalne, uchwalane przez lokalne władze. Na przykład w 1660 r. w miejscowości Stakčín na Słowacji uznano za chroniony miejscowy gaj dębowy. W innej słowackiej miejscowości władze w 1728 r. ogłosiły objęcie ochroną *lasów jodlowych i bukowych pod Riabą Skalą*. W późniejszym okresie obszary chronione były powoływane na mocy ustawodawstwa krajowego, jak na przykład leśne rezerwy przyrody „Dobročský les” i „Šalkovsky les”, które zostały uznane za chronione na Słowacji w 1895 r.

Przyroda nie zna granic państwowych dlatego tak ważna w jej ochronie jest międzynarodowa współpraca, która w Karpatach ma stosunkowo długą tradycję. 6 maja 1924 r. nastąpiło podpisanie przez komisje polską i czechosłowacką tzw. Protokołu Krakowskiego, przewidującego powstanie pierwszego transgranicznego obszaru chronionego w Europie. W 1932 r. zostały utworzone Park Narodowy w Pieninach oraz Słowacki Rezerwat Przyrodniczy w Pieninach, a następnie powołano pierwszy w Europie **transgraniczny Park Natury**. Obecnie w Pieninach po polskiej stronie funkcjonuje Pieniński Park Narodowy (PPN), odtworzony po II wojnie światowej w 1954 r. Po stronie słowackiej działa z kolei Pieninský národný park (PIENAP). Idea współpracy transgranicznej jest kultywowana m.in. dzięki sieci rezerwatów biosfery tworzonych w ramach międzynarodowego programu UNESCO „Człowiek i Biosfera” (MAB). W Karpatach istnieją dwa transgraniczne rezerваты biosfery: **Transgraniczny rezerwat biosfery „Karpaty Wschodnie” Polska/Słowacja/Ukraina** oraz **Tatrzański transgraniczny rezerwat biosfery Polska/Słowacja**.

Mapa obszarów chronionych w Karpatach (CNPA), 2009 r.





Każdy kraj ma swoją własną strategię, politykę, plany działania i inne odpowiednie dokumenty dotyczące ochrony różnorodności biologicznej. Znajdują one odzwierciedlenie w ustawodawstwie, które jest wiążące dla wszystkich obywateli. Odpowiednie prawodawstwo zawiera przepisy dotyczące ochrony obszarów i gatunków. Mieszkańcy obszarów chronionych oraz odwiedzający takie tereny turyści zobowiązani są do przestrzegania obowiązujących tam ograniczeń związanych z ochroną przyrody. Dzięki przestrzeganiu tych przepisów można mieszkać i odpoczywać na obszarach o bogatej różnorodności biologicznej ograniczając swój negatywny wpływ na te tereny.

Formy ochrony przyrody, jak również zasady ich wyznaczania oraz kryteria ich ochrony, różnią się w poszczególnych krajach karpaccich. Generalnie można je zwykle podzielić pod kątem wielkości zajmowanego obszaru. Do rozległych form ochrony przyrody, których powierzchnia przekracza 1000 ha zaliczamy na przykład **parki narodowe, obszary chronionego krajobrazu i parki krajobrazowe**. Najczęściej posiadają one biura administracyjne i personel, a także ekspertów odpowiedzialnych za badania, monitoring i prace ochronne na danym obszarze. Mają one również strażników pilnujących, czy zasady ochrony są przestrzegane w praktyce. W niektórych obszarach chronionych znajdują się również centra informacyjne, które dostarczają cennych informacji na temat danego obszaru, jego wartości i stosowanych środków ochrony. Różne rodzaje obszarów chronionych pokrywają powierzchnię około 336 tys. km² i stanowią około 18% obszaru Karpat. Poziom ochrony jest na ich terenie bardzo zróżnicowany – od obszarów bardzo ściśle chronionych po obszary, w których nacisk kładzie się głównie na zrównoważony rozwój obszarów wiejskich.

Niezbędna jest nie tylko ochrona poszczególnych obszarów, ale także tworzenie **sieci ekologicznych** poprzez ustanawianie i zachowanie **korytarzy ekologicznych** w celu umożliwienia migracji organizmów pomiędzy poszczególnymi siedliskami. Taka wymiana genetyczna jest niezbędna dla zapewnienia zdrowych i silnych populacji. Ponadto wzajemne połączenia pozwalają zminimalizować negatywne skutki fragmentacji siedlisk. (W poszczególnych krajach karpaccich należących do UE tworzona jest sieć **obszarów Natura 2000**, w pozostałych krajach sieć **Emerald**, jednakże rzeczywiste połączenia poszczególnych obszarów, będących częścią tych sieci, za pomocą korytarzy ekologicznych, nierzadko pozostają tylko w sferze projektów [przyj. red.]).

Każdy kraj jest odpowiedzialny za klasyfikację i ochronę zagrożonych gatunków na swoim terytorium. **Gatunek zagrożony** to gatunek, któremu grozi wyginięcie, ponieważ jego populacja jest nieliczna lub zagrożona wskutek zmian zachodzących w środowisku. Przy ocenie stanu zachowania gatunku i klasyfikowaniu go jako gatunek chroniony bierze się pod uwagę szereg czynników; nie tylko liczbę pozostałych osobników, ale także ogólny trend liczebności populacji na przestrzeni czasu, wskaźniki sukcesu reprodukcyjnego, znane zagrożenia itd. Wszystkie kraje karpaccie uchwałyły przepisy mające na celu ochronę gatunków zagrożonych, np. zakaz polowań, ograniczenie zmian w użytkowaniu ziemi i tworzenie **rezerwatów przyrody**.



Poziom lokalny – rola organizacji pozarządowych/ społeczności lokalnych w ochronie przyrody

Różnorodność biologiczna, krajobrazowa i kulturowa pozostają trzema największymi atutami Karpat, stanowiącymi podstawę przyszłego rozwoju regionu. Wyludnianie się obszarów wiejskich zagraża jednak tradycyjnemu charakterowi karpacciej wsi. Należy zatem opracować system zachęt, które pozwolą ludziom pozostać w rodzinnych miejscowościach i działać jako strażnicy krajobrazu, tradycyjnej wiedzy i źródła utrzymania. Polityka dotycząca obszarów wiejskich powinna być ukierunkowana na zrównoważone rolnictwo, wykorzystanie biomasy, promocję zrównoważonej turystyki i małych przedsiębiorstw, wspieranie ochrony tradycyjnych ras zwierząt gospodarskich i odmian roślin uprawnych oraz staranną kontrolę i monitoring wprowadzania w Karpatach organizmów modyfikowanych genetycznie. Polityka ta powinna wspierać zintegrowane zarządzanie zasobami wodnymi, oparte na naturalnych funkcjach zdrowych ekosystemów oraz gospodarkę odpadami, w tym recykling i ich ponowne

wykorzystanie. Polityka i prawodawstwo mogą mieć na to duży wpływ, ale ostatecznie sukces lub porażka wszystkich inicjatyw na rzecz ochrony przyrody zależy od stosunku każdego człowieka do środowiska. **Różnorodność biologiczną i krajobrazy Karpat uda się zachować tylko wtedy, gdy zaangażowana będzie w to lokalna społeczność, a wdrażane działania będą przynosić jej korzyści ekonomiczne.**

Organizacje pozarządowe i lokalne grupy aktywistów (których działania często oparte są w dużej mierze na udziale wolontariuszy) od dawna pracują na rzecz ochrony zasobów naturalnych, pełniąc rolę inicjatorów i inkubatorów rozwiązań sprzyjających ochronie przyrody w rozwoju regionalnym, przy jednoczesnym poszanowaniu lokalnych tradycji. Organizacje pozarządowe zakładane przez miejscową ludność są zazwyczaj jednymi z pierwszych, które angażują się w utrzymanie karpaccich ekosystemów.

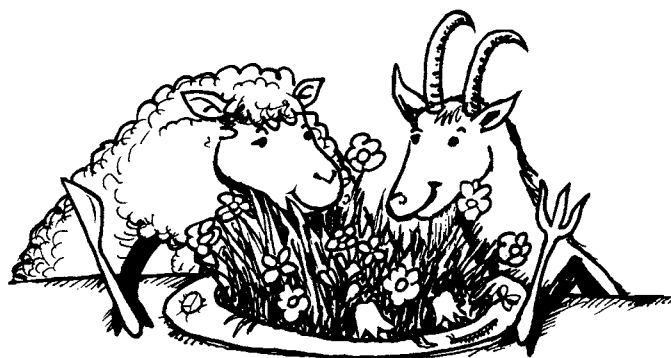
Niektóre grupy lokalne, a nawet pojedyncze osoby, wdrażają i promują **praktyki zrównoważonego gospodarowania w lasach** – to znaczy zapobiegają monokulturom i zrębom zupełnym na dużą skalę, które nie tylko niszczą florę i faunę (w tym drastycznie obniżają liczebność większości bezkręgowców ściółkowo-glebowych), ale także powodują przyspieszoną erozję gleby. Jest to szczególnie szkodliwe ponieważ zniszczenie gleby, znacznie utrudnia ponowne zasiedlenie danego obszaru przez rośliny. Ponadto odtworzenie bardzo istotnych dla prawidłowego działania leśnego ekosystemu, symbiotycznych sieci łączących drzewa i grzyby po wykonaniu zrębu zupełnego jest praktycznie niemożliwe. Zrównoważone praktyki są wspierane i ujednolicane przez certyfikację lasów. Systemy certyfikacji, takie jak na przykład **Forest Stewardship Council (FSC)**, które poświadczają zrównoważoną gospodarkę leśną, są wprowadzane i wdrażane również w Karpatach.



Przyjazne naturze metody gospodarowania są w krótkoterminowej perspektywie często droższe dla leśników niż sadzenie monokultur i wycinanie wszystkich drzew na dużej powierzchni (zręb zupełny). Z drugiej strony zapewniono bodziec ekonomiczny zachęcający do wyboru certyfikacji lasów – firmy produkujące wyroby z drewna są skłonne zapłacić więcej za drewno z certyfikatem FSC, a konsumenci za produkty z takim certyfikatem. Konsumenci płacą więcej wiedząc, że produkty opatrzone etykietą FSC są niezależnie certyfikowane i pochodzą z różnorodnych lasów, pełnych życia i o bogatej różnorodności biologicznej. Ponadto, certyfikacja FSC potwierdza, że produkt spełnia społeczne i ekonomiczne potrzeby lokalnej ludności. Im więcej produktów z certyfikatem zostanie zamówionych, tym większe obszary lasów będą zarządzane w sposób zrównoważony, przyjazny dla przyrody i lokalnych mieszkańców.

Organizacje pozarządowe oraz inne lokalne grupy co roku organizują zespoły wolontariuszy, którzy **koszą łąki**, co jest metodą gospodarowania istotną z punktu widzenia zachowania różnorodności biologicznej górskich ekosystemów łąkowych. Wprowadzono również ponownie owce, kozy i bydło w celu zapewnienia właściwego gospodarowania łąkami o dużym bogactwie gatunkowym. Organizacje szukają również możliwości **utrzymania wypasu** w tych miejscach w taki sposób, aby przynosił on korzyści ekonomiczne lokalnym społecznościom. Ekstensywne gospodarowanie jest jedynym sposobem ochrony cennych gatunków łąkowych, które po zaprzestaniu koszenia i wypasu, są zagrożone z powodu postępującego procesu sukcesji wtórnej.

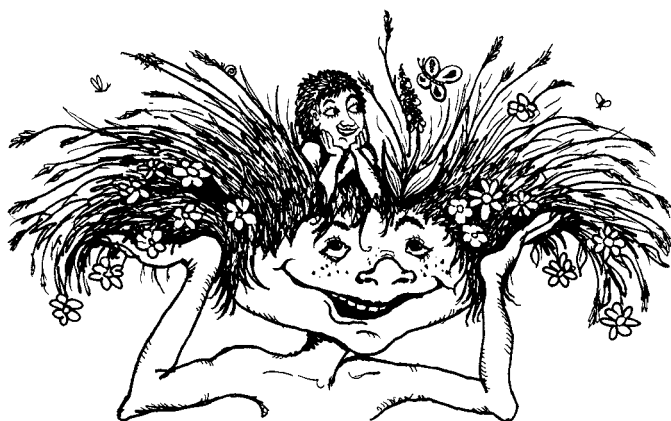
Organizacje zajmujące się ochroną przyrody, które zaczynały od prostych metod gospodarowania, na ogół powiększyły zakres swoich prac, ponieważ zaczęły dostrzegać szerszy kontekst działań ochronnych. Wiele z nich stosuje **bardziej holistyczne podejście**, które uwzględnia różne interesy osób mieszkających na danym obszarze. Kontynuując swoje wysiłki na rzecz zachowania karpaccich ekosystemów, organizacje pozarządowe zaczęły wdrażać projekty promujące lokalną kulturę, kultywujące poczucie dumy i tożsamości regionalnej oraz zapewniające zrównoważony rozwój społeczności i regionu, a także identyfikujące i organizujące lokalne i regionalne działania, które przynoszą mieszkańcom wymierne korzyści ekonomiczne. Tworzenie nowych miejsc pracy i generowanie dochodów może zaowocować rosnącą liczbą inicjatyw, w tym na przykład współpracą z lokalnymi rolnikami przy **przywracaniu ekstensywnego wypasu owiec, kóz i bydła** na tradycyjnych obszarach pasterskich. Współpraca może przebiegać w następujący sposób – organizacja pozarządowa pozyskuje fundusze na założenie stad, które pomagają przywrócić i utrzymać ekosystemy łąkowe, generując jednocześnie dochód dla lokalnych rolników.



Organizacje zajmujące się ochroną przyrody inicjują również opiekę nad **tradycyjnymi odmianami drzew owocowych** w Karpatach, a także wspierają odnowienie drobnego przetwórstwa i sprzedaży produktów jako sposobu na zachowanie dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego Karpat. Wiele osób prywatnych i małych grup lokalnych angażuje się w utrzymanie tradycyjnych sadów i wspieranie tradycyjnego, ekstensywnego sadownictwa poprzez sadzenie starych, regionalnych odmian jabłoni, gruszy, wiśni i czereśni oraz innych drzew owocowych, a także sadzonek dzikich drzew liściastych. Produkty takie jak soki, dżemy, suszone owoce, herbaty ziołowe, wino, miód, produkty pochodzenia owczego/koziego/krowiego i baranina z lokalnych stad, jak również tradycyjne wyroby rzemieślnicze, są sprzedawane pod lokalnymi markami. **Lokalne marki** mają pomóc we wprowadzaniu na rynek produktów wysokiej jakości poprzez kojarzenie ich z regionem, a jednocześnie promować region jako całość. Dla tych miejscowych produktów opracowywane są strategie marketingowe, których celem jest wspieranie zachowania krajobrazu kulturowego poprzez zyski ze sprzedaży.

Bardzo dużo pozytywnych zmian przyjaznych naturze można osiągnąć poprzez ścisłą współpracę pomiędzy społecznościami lokalnymi, organizacjami pozarządowymi, właścicielami gruntów, rolnikami, leśnikami, gminami, małymi przedsiębiorstwami oraz administracją obszarów chronionych itd. Te ostatnie, na przykład, współpracują z lokalnymi organizacjami pozarządowymi w zakresie ochrony i rewitalizacji cennych ekosystemów (łąk, mokradeł, torfowisk itp.) oraz z lokalnymi właścicielami gruntów w zakresie walki z inwazyjnymi gatunkami obcymi lub nielegalnymi wysypiskami śmieci. Na niektórych obszarach prowadzona jest **renaturyzacja rzek karpaccich**, we współpracy z gminami, w celu zwiększenia ich naturalnej zdolności retencji wody, co przyczynia się do ograniczenia szkodliwych skutków powodzi.

Rewitalizacja obszarów wodno-błotnych i torfowisk jest często jedynym sposobem na uratowanie terenu i umożliwienie przetrwania cennym gatunkom. Przywrócenie reżimu wodnego jest jednak zazwyczaj bardzo kosztownym przedsięwzięciem, które czasami jest możliwe tylko dzięki wsparciu finansowemu lokalnych firm zaangażowanych w ochronę środowiska. Zła jakość wody w rzekach, wynikająca z niedostatecznego oczyszczania ścieków, jest uważana za jeden z głównych problemów środowiskowych w społecznościach karpaccich. **Rozwój infrastruktury wodociągowej, kanalizacyjnej i uzdatniania wody** jest więc jednym z głównych



priorytetów, zarówno lokalnych, jak i regionalnych. Potencjalnym rozwiązaniem dla oczyszczania ścieków zebranych z części wsi, grup domów i małych osiedli może być na przykład oczyszczalnia typu **sztuczne bagno** (ang. *constructed wetland*), symulująca naturalne procesy zachodzące w obszarze wodno-błotnym, w celu usunięcia z wody zanieczyszczeń. Organizacje pozarządowe w niektórych częściach Karpat pomagają lokalnym społecznościom w budowie i eksploatacji takiego biologicznego rozwiązania ich problemów z oczyszczaniem ścieków.

W karpackich obszarach chronionych trzeba zachować równowagę pomiędzy zaspokojeniem potrzeb turystycznych a ochroną środowiska. Masowa turystyka i rekreacja, w tym infrastruktura turystyczna (ośrodki wypoczynkowe, wyciągi narciarskie) wywiera znaczący negatywny wpływ, zwłaszcza na obszary chronione. Dlatego należy przyjąć najlepsze praktyki **turystyki zrównoważonej** z całego świata i dostosować je do lokalnych warunków danego pasma górskiego. Powinny być one następnie rozbudowywane i promowane z korzyścią dla całego regionu karpackiego. W poszczególnych częściach Karpat działają różne organizacje promujące i rozwijające turystykę zrównoważoną, jako sposób na uzupełnienie lokalnych dochodów. W ramach regionalnych projektów wybudowano nowe szlaki turystyczne i rowerowe, a także różne schroniska. Jedną z ulubionych atrakcji turystycznych są interaktywne ścieżki przyrodnicze, które przenoszą ludzi do lasów, na łąki i mokradła, umożliwiając kontakt z naturą i pozwalając doświadczać przyrodę wszystkimi zmysłami.

Rolnictwo ekologiczne staje się ważną siłą napędową w zarządzaniu chronionymi krajobrazami w Europie Środkowej. W szczególności w Karpatach służy ono ożywieniu i zachowaniu bogatego krajobrazu kulturowego tego regionu, w tym jego różnorodnych obszarów wodno-błotnych, sadów owocowych, łąk, pastwisk i lasów. W celu ochrony różnorodności biologicznej i kulturowej Karpat, gospodarowanie terenami rolnymi i leśnymi musi się odbywać z zastosowaniem tradycyjnych – czyli przyjaznych dla środowiska – metod, w tym ekstensywnego rolnictwa i leśnictwa, zapobiegania monokulturom i intensywnemu stosowaniu środków chemicznych (pestycydy, nawozy), ze szczególnym uwzględnieniem uprawy tradycyjnych, lokalnych odmian roślin i drzew.

Wiele organizacji zajmujących się ochroną przyrody koncentruje się na ochronie zagrożonych i rzadkich gatunków zwierząt. W celu ochrony **dużych zwierząt mięsożernych**, takich jak wilk, niedźwiedź i ryś, aktywiści we współpracy z uniwersytetami i ekspertami opracowują roczne sprawozdania i badania dotyczące ich ekologii. Ponadto, praca aktywistów i ekspertów obejmuje: edukację myśliwych w celu zminimalizowania redukcji populacji tych drapieżników oraz dążenie do zidentyfikowania i wdrożenia działań mających na celu ochronę zwierząt gospodarskich przed drapieżnikami. Inne organizacje koncentrują swoją pracę na ochronie **ptaków**. Monitorują m.in. występowanie wybranych gatunków, tworzą korzystne warunki do gniazdowania i wyznaczają strefy ochronne wokół gniazd ptaków drapieżnych, aby zapobiec niepokojeniu ich podczas lęgów. Grupy te współpracują również z zakładami energetycznymi w zakresie znakowania i izolowania poszczególnych linii energetycznych, które powodują wzrost śmiertelności ptaków. Niektóre organizacje działają też np. na rzecz ochrony **nietoperzy** monitorując ich zimowiska oraz kolonie rozrodcze w jaskiniach i budynkach. Inne zaś zakładają małe stawy i budują bariery zapewniające bezpieczne warunki dla migracji i rozmnażania **płazów**. Specjalistyczne organizacje współpracują również z obszarami chronionymi w celu ponownego wprowadzenia lokalnie wymarłych gatunków na ich pierwotne stanowiska.

Produkcja energii z zasobów odnawialnych oraz rozwój polityki samowystarczalności w zakresie dostaw energii dla społeczności lokalnych są niezbędnymi warunkami wstępnymi dla zrównoważonej przyszłości społeczności na całym świecie. Podgrzewanie wody za pomocą **energii słonecznej lub geotermalnej** może również pomóc społecznościom wiejskim w oszczędzaniu zasobów, tworzeniu możliwości zatrudnienia i lepszym radzeniu sobie z wyzwaniami środowiskowymi związanymi ze zmianami klimatu.





W wielu krajach europejskich **produkcja biomasy** jako źródła energii staje się realną alternatywą dla rolnictwa i produkcji leśnej. Na niektórych obszarach chronionych, leśnictwo wraz z produkcją roślin energetycznych może dostarczać biomasy dla szerokiego zakresu technologii grzewczych i wytwarzania energii elektrycznej (ciepłownia na biomasę). Produkcja biomasy i związane z nią technologie stwarzają nowe możliwości wykorzystania opuszczonych pól uprawnych. Dają również możliwość powstania nowych rynków dla drewna odpadowego z leśnictwa i tartaków oraz nowych możliwości zatrudnienia na obszarach wiejskich. **Istnieją jednak również negatywne aspekty uprawy roślin energetycznych.** Ze względu na fakt, iż ich uprawa jest opłacalna, rolnicy często przekształcają duże zróżnicowane pola w rozległe monokultury jednej rośliny energetycznej, przyczyniając się do znacznego zmniejszenia różnorodności biologicznej. W związku z tym, zanim zaczniemy uprawiać i wykorzystywać rośliny energetyczne, musimy dokładnie rozważyć charakter i warunki naturalne danego regionu.

W Karpatach podejmowanych jest szereg działań na rzecz zachowania ich różnorodności biologicznej i krajobrazowej. Nie jest to jednak wystarczające, ponieważ wciąż prowadzone są liczne przedsięwzięcia szkodliwe dla środowiska. Dlatego też niezbędne jest rozpowszechnianie wiedzy na temat ochrony przyrody poprzez różne formy edukacji ekologicznej. Ważne jest również dzielenie się informacjami na temat dobrych praktyk w zakresie działań podejmowanych na rzecz ochrony środowiska, które są prowadzone w naszej okolicy. Jeśli chcemy ocalić skarby Karpat dla przyszłych pokoleń, musimy stworzyć możliwości, które pomogą każdemu z nas zmienić swój stosunek do środowiska i bardziej zaangażować się w działania na rzecz ochrony przyrody, w tym w dbanie o obszary chronione i praktyczne działania na rzecz ratowania zagrożonych gatunków.





Przyszłość naszej okolicy

Temat:	Ochrona różnorodności biologicznej w Karpatach
Cel:	Nauka dyskutowania i prezentowania argumentów, zrozumienie znaczenia wiedzy i informacji przy podejmowaniu decyzji, zrozumienie trudnego charakteru procesów argumentowania i podejmowania decyzji.
Treść:	Dzieci, wcielając się w role dużych inwestorów, rolników/leśników/małych i średnich przedsiębiorców oraz działaczy na rzecz ochrony środowiska, dyskutują, przedstawiają argumenty i decydują o przyszłym charakterze swojej okolicy.
Wiek:	11–15 lat
Materiały:	Karta pracy nr 1, papier i długopis dla każdej grupy na potrzeby notowania informacji, celów, planów i argumentów.
Aranżacja sali:	Z przodu klasy ustaw trzy stoły w półkolu dla trzech grup prezenterów. Pozostała część klasy siedzi z tyłu sali jako uczestnicy dyskusji.
Przedmiot:	Biologia, wiedza o społeczeństwie



Instrukcja postępowania

1. Nauczyciel wybiera 9 uczniów i dzieli ich na 3 grupy. Zadaniem każdej z grup jest obrona i przeformułowanie swojego planu rozwoju miasta i regionu, uzyskując przy tym aprobatę mieszkańców miasta (reprezentowanych przez pozostałych uczniów).

Pierwsza grupa – duzi inwestorzy – będzie promować swój plan inwestycyjny dla intensywnego rozwoju regionu i będzie się starać przekonać mieszkańców (pozostałych uczniów), że najlepszą formą rozwoju regionu jest inwestowanie w turystykę masową, np. w budowę nowego ośrodka narciarskiego (wyciągów, hotelu i drogi dojazdowej), aquaparku lub spa (jeśli w pobliżu ich miejscowości znajduje się źródło wód mineralnych) itp.

Druga grupa – rolnicy/leśnicy/ mali i średni przedsiębiorcy – będzie promować przyjazną dla środowiska formę rozwoju regionalnego, która ma być oparta na lokalnych zasobach i lokalnych mieszkańcach, np. przyjazna środowisku gospodarka leśna, rozwój turystyki zrównoważonej w tym ekoturystyki i związane z nią wykorzystanie już istniejących budynków/obiektów (zamiast budowanie nowych), wspieranie lokalnych restauracji, wspieranie lokalnych rzemieślników, wykorzystanie lokalnych, starych odmian drzew i krzewów w sadownictwie, ekstensywny wypas kóz, owiec i bydła, rolnictwo ekologiczne. Wszystkie te działania będą związane z wytwarzaniem produktów lokalnych, tworzeniem lokalnej marki i sprzedażą produktów (mleko, sery, masło, twaróg owczy – bryndza, wyroby z drewna, cydr, konfitury, herbaty ziołowe itp.) nie tylko lokalnym mieszkańcom, ale również odwiedzającym region turystom. Ponadto, grupa ta zaproponuje stworzenie nowej lokalnej marki, która pomoże w wypromowaniu regionalnych produktów i usług.

Trzecia grupa – działacze na rzecz ochrony środowiska – będzie promować wartości przyrodnicze obszaru (wartości niepieniężne regionu), jego znaczenie dla ochrony różnorodności biologicznej, wkład w rozwój ekoturystyki, rekreacji i zdrowego stylu życia itp. Działacze na rzecz ochrony środowiska będą starali się przekonać pozostałych, że region należy chronić i dbać o przyrodę, nawet jeśli odbywa się to kosztem rozwoju gospodarczego regionu. Grupa ta będzie promować ideę utworzenia obszaru chronionego na części terytorium należącego do danej miejscowości.

2. Każda grupa otrzymuje trochę czasu na przetworzenie informacji i przygotowanie argumentów na poparcie swoich tez. Jako pomoc wykorzystują tabelę zalet i wad poszczególnych działań (część informacji podano w tym ćwiczeniu), mogą też skorzystać z różnych publikacji, Internetu (w zależności od możliwości) itp. W międzyczasie pozostali uczniowie mogą przedyskutować w małych grupach własne pomysły na rozwój swojego miasta i regionu, co pomoże im w późniejszej dyskusji ustosunkować się do argumentów inwestorów, rolników/leśników/przedsiębiorców i działaczy na rzecz ochrony środowiska.

3. Nauczyciel prosi po kolei dużych inwestorów, rolników/leśników/przedsiębiorców i działaczy na rzecz ochrony środowiska o przedstawienie swoich pomysłów i obrony ich przed innymi uczniami. Uczniowie mogą wybrać różne formy prezentacji, aby zyskać zainteresowanie i aprobatę mieszkańców (pozostałych uczniów) miasteczka. Po każdej prezentacji następuje dyskusja, podczas której prowadzący zachęca uczniów reprezentujących mieszkańców miasta do zadawania pytań prowadzącym. Grupa prezentująca odpowiada na pytania.
4. Po zakończeniu prezentacji wszystkich trzech grup i dyskusji, nauczyciel prosi dzieci o głosowanie, które zadecyduje o kierunku dalszego rozwoju miasta lub regionu. Jeśli decyzja nie jest jednoznaczna, możliwe jest rozważenie połączenia propozycji dwóch grup (rozwiązanie kompromisowe). Po głosowaniu nauczyciel może przedyskutować z całą grupą rzeczywiste formy i konsekwencje wybranego kierunku rozwoju regionalnego.
5. Warto podkreślić, że nauczyciel ma tutaj do spełnienia ważne i odpowiedzialne zadanie mediatora. W grach tego typu uczestnicy często mocno wchodzą w swoje role i reagują bardzo emocjonalnie na kontrargumenty. Prowadzący powinien odpowiednio prowadzić dyskusję i na zakończenie zwrócić uwagę na rolę mediacji we wszelkich konfliktach społecznych. Istotne jest również uświadomienie uczniom, że zachowanie walorów przyrodniczych nie wyklucza, a wręcz może sprzyjać rozwojowi zrównoważonych form gospodarowania w regionie. Utworzenie w okolicy obszaru chronionego podnosi jego prestiż, a umiejętnie wykorzystane może przyciągnąć turystów, dlatego być może możliwe jest zawarcie kompromisu pomiędzy tymi, którzy chcą rozwijać region w sposób zrównoważony, a tymi, którzy chcą chronić przyrodę. Cenne byłoby podparcie się przykładami „dobrych praktyk” w tym zakresie np. *Rzeczpospolita Ptasia* <https://www.tps-unitisviribus.org.pl/rzeczpospolita-ptasia>, dostęp 06.06.2022 r. [przyp. red.].



Stwórzmy sieć ekologiczną



Temat:	Ochrona różnorodności biologicznej w Karpatach – tworzenie sieci ekologicznych
Cel:	Zrozumienie, dlaczego ważne jest tworzenie sieci ekologicznych
Treść:	Wypełniając karty pracy, dzieci projektują własną sieć ekologiczną
Wiek:	12–15 lat
Materiały:	Karty pracy nr 2–5, ołówki, kredki, klej lub taśma klejąca
Aranżacja sali:	Umożliwiająca pracę w grupach
Przedmioty:	Biologia, geografia



Wprowadzenie

Człowiek stopniowo zmienia krajobraz, aby zaspokoić swoje potrzeby, przez co znikają z niego pierwotne siedliska, a na ich miejsce pojawiają się wytwory człowieka. Służą one ludziom, a zwierzęta nie zawsze potrafią się do nich dostosować. W wyniku działalności człowieka, całkowita powierzchnia terenów naturalnych stopniowo maleje. Co gorsza postępuje również **fragmentacja** oraz **izolacja** ocalałych obszarów naturalnych.

Zwierzęta potrzebują odpowiedniego siedliska, aby przetrwać, rozmnażać się, uciekać przed drapieżnikami oraz ukrywać się przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi. Jeśli człowiek zniszczy ich siedlisko, jedyną szansą na przeżycie jest dla nich jak najszybsze znalezienie nowego siedliska. Zwierzęta, przemierzając swoją okolicę, napotykają niestety na szereg barier nie do pokonania (tereny zabudowane, drogi, linie kolejowe, uregulowane rzeki, elektrownie wodne i wiatrowe, pola uprawne, rozległe tereny ogrodzone).

Naszym zadaniem jest takie ukształtowanie terenu, aby różne gatunki zwierząt mogły bezpiecznie przemieścić się ze zniszczonego siedliska do nowego. W tym celu możemy wykorzystać wszystkie istniejące w krajobrazie elementy przyrody – skupiska drzew i krzewów, mały staw, rzekę, mokradła czy łąkę. Łączymy te elementy i dodajemy nowe, aby zwierzęta mogły pokonać wszystkie bariery i bezpiecznie dotrzeć do nowego siedliska. Trasy te, ułatwiające przemieszczanie się zwierząt, nazywane są **korytarzami ekologicznymi**. Łączą one zachowane obszary przyrodnicze, niejednokrotnie uznane za chronione, które nazywane są **biocentrami**. **Korytarze ekologiczne i biocentra razem tworzą sieć ekologiczną.**



Instrukcja postępowania

1. Nauczyciel wspólnie z dziećmi rozmawia o zmianach zachodzących w krajobrazie oraz o konieczności tworzenia sieci ekologicznych. W trakcie dyskusji wyjaśnia pojęcia: sieć ekologiczna, biocentrum i korytarz ekologiczny (patrz wstęp).
2. Dzieci pracują w grupach. Każda grupa otrzymuje karty pracy i skleja je ze sobą, tworząc krajobraz. Następnie proponuje własną sieć ekologiczną, która połączy zachowane obszary (biocentra) korytarzami ekologicznymi złożonymi z elementów przyrody.
3. Dzieci badają krajobraz na obrazku i szukają istniejących powiązań między elementami przyrody w krajobrazie. Kolorują na zielono te elementy, które są ze sobą połączone. Jeśli w krajobrazie znajduje się bariera stworzona przez człowieka i zwierzę nie może swobodnie poruszać się po terenie, dzieci wymyślają brakujący element przyrody i zapisują, jakiemu gatunkowi zwierząt (lub grupie zwierząt) ten element ma służyć (np. przejście nad autostradą porośnięte trawą i krzewami, aby jelenie mogły przedostać się na drugą stronę drogi, zasadzenie krzewów i drzew między polami uprawnymi, aby owady, bażanty i króliki mogły znaleźć schronienie, zbudowanie alternatywnego szlaku dla przepływu ryb, aby mogły omijać przeszkody takie jak elektrownia wodna itp.). W ten sposób dzieci projektują korytarze ekologiczne w krajobrazie.
4. Nauczyciel sprawdza z dziećmi wypełnione karty pracy i omawia, czy sieci ekologiczne są odpowiednio zaprojektowane i jakie zwierzęta mogą z nich korzystać. Podaje nazwę zwierzęcia, a dzieci sprawdzają, czy może ono bezpiecznie dotrzeć ze zniszczonego siedliska do nowego, korzystając z zaprojektowanej przez dzieci sieci ekologicznej. Jako pomoc przy wyborze zwierząt

i ocenie adekwatności zaprojektowanych sieci ekologicznych nauczyciel może wykorzystać tabelę, w której opisane są elementy krajobrazu stanowiące bariery nie do pokonania dla danego gatunku zwierząt.



Tabela

Gatunki zwierząt	Bariery nie do pokonania
Pomrów błękitny	Droga, linia kolejowa, rzeka, rozległe pole uprawne
Płóć (dzieci powinny również połączyć schronienia ciekami wodnymi i innymi obszarami wodnymi)	Elektrownia wodna
Rzekotka drzewna	Droga, rozległe pole uprawne
Jaszczurka zielona	Droga, kolej, rzeka
Myszotów	Elektrownia wiatrowa, miasto
Wydra europejska (wędruje wzdłuż cieków wodnych; problem pojawia się, gdy ciek przecina droga – wydra może przejść pod mostem tylko wtedy, gdy brzeg nie jest zbyt stromy i są na nim kamienie, nie może przejść, gdy rzeka jest uregulowana, tzn. ma strome betonowe brzegi.	Most drogowy nad uregulowaną rzeką (wydra przechodzi przez jezdnię, nie przechodzi pod mostem – dlatego często jest zabijana przez samochody), autostrada, linia kolejowa, miasto, teren ogrodzony
Jeleń szlachetny	Teren ogrodzony, autostrada, miasto
Wilk szary	Teren ogrodzony, autostrada, miasto



Ćwiczenie dodatkowe

Jeśli uczniowie zrozumieli już zasadę tworzenia i funkcjonowania sieci ekologicznej w krajobrazie, można zdecydować się na obejrzenie kilku map na stronie: <https://www.google.com/maps/>, dostęp 06.06.2022 r. Zlokalizujcie mapy i zdjęcia lotnicze obszaru waszego miasta/wioski. Wspólnie z uczniami spróbujcie przeanalizować rzeczywistą sytuację w okolicy waszego miasta/wioski pod kątem istniejących elementów przyrody w krajobrazie i możliwości swobodnego poruszania się zwierząt. (Można też skorzystać z interaktywnej mapy w Geoserwisie, pokazującej m.in. położenie wszystkich obszarów chronionych w Polsce oraz projekt krajowych korytarzy ekologicznych, <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>, dostęp 06.06.2022 r. [przyp. red.]).



Migracje ptaków



Temat:	Ochrona różnorodności biologicznej w Karpatach – wpływ człowieka na ptaki migrujące
Cel:	Uświadomienie sobie wpływu działalności człowieka na migracje ptaków.
Treść:	W odpowiednim miejscu odegracie zachowanie ptaków podczas ich wędrówki przez krajobraz, na który człowiek wywiera różnoraki wpływ.
Wiek:	8–12 lat
Materiały:	Karty pracy nr 6–9, z następującymi kartami: karty GATUNKI WĘDROWNE (do powielenia w zależności od liczby dzieci w grupie) karty SIEDLISKA (kartę pracy można powiększyć do formatu A3) karty MIEJSCA ZIMOWANIA (kartę pracy można powiększyć do formatu A3) karty ZAGROŻENIA karta KRÓLOWA ŚNIEGU
Aranżacja sali:	Zajęcia najlepiej jest przeprowadzić na zewnątrz – na placu zabaw lub podwórku szkolnym
Przedmiot:	Przyroda, biologia



Instrukcja postępowania:

1. Potnij karty pracy na pojedyncze karty.
2. Wyznacz teren gry. Umieść karty SIEDLISKA i MIEJSCA ZIMOWANIA w odpowiednim miejscu (miejsce zimowania danego gatunku należy umieścić naprzeciwko jego siedliska po drugiej stronie terenu wyznaczonego do gry). Dostosuj wielkość obszaru gry, jak również odległości pomiędzy siedliskami i miejscami zimowania do liczby i wieku dzieci.
3. Wybierz jedno dziecko, które wcieli się w Królową Śniegu – otrzymuje ono kartę KRÓLOWA ŚNIEGU. Następnie wyznacz 7 dzieci, które mają reprezentować zagrożenia, i rozdaj im karty ZAGROŻENIA. Pozostałe dzieci podziel na 7 grup (grup może też być mniej – wtedy nie wszystkie karty zostaną wykorzystane), które będą reprezentować stada ptaków wędrownych. Każde dziecko w grupie otrzymuje kartę z gatunkiem ptaka (karty GATUNKI WĘDROWNE), którego stado ma reprezentować. Kartę zakrywa i nie pokazuje innym graczom. Wszystkie karty muszą być zalaminowane i przymocowane do sznurka, tak żeby dzieci mogły powiesić je sobie na szyi.
4. Przedstaw dzieciom zasady gry (wyjaśnij problem przetrwania ptaków w trudnych warunkach zimowych, zasadę migracji i potrzebę łączenia się w stada przez gatunki wędrowne).

Etap 1 – grupowanie się w stada

1. Dzieci reprezentujące gatunki ptaków naśladują głos swojego gatunku (na karcie GATUNKI WĘDROWNE odnajdują, jaki głos wydaje gatunek, który reprezentują). Te same gatunki grupują się w stada na podstawie wydawanych przez siebie dźwięków. Na tym etapie każde dziecko zachowuje swoją kartę dla siebie. Te same gatunki poznają się nawzajem tylko dzięki głosom.
2. Podczas grupowania Królowa Śniegu powoli wędruje po obszarze wyznaczonym jako teren gry i próbuje dotknąć osobniki, które w momencie dotknięcia zamarzają i przykucają (nie kontynuują gry, ponieważ zginęły z powodu mrozu zanim zdążyły się zgrupować w stado – pojedynczym osobnikom trudniej jest przetrwać zimą).
3. Zabawa ta trwa do momentu, gdy wszystkie niezamarznięte osobniki zdołają się zgrupować w stada.
4. Stada poruszają się po obszarze przeznaczonym na grę, aby zlokalizować swoje siedliska i miejsca zimowania (oznaczone kartami). Królowa Śniegu próbuje dotknąć te osobniki, które oddalą się od swojego stada.

Etap 2 – migracja

1. Stada przemieszczają się do swoich siedlisk i czekają na kolejne instrukcje.
2. Wyjaśnij dzieciom, że stada ptaków przemieszczają się (migrują) ze swojego siedliska do miejsca zimowania. W ten sposób będą przelatywać nad różnymi typami krajobrazu, gdzie od czasu do czasu będą lądować, aby odpocząć i się pożywić, uzupełniając w ten sposób swoje zasoby energetyczne.

Różne typy krajobrazu reprezentują obszary, na które człowiek ma różny wpływ – krajobraz naturalny/chroniony, krajobraz, na który działalność człowieka ma niewielki wpływ oraz krajobraz, na który działalność człowieka ma znaczny wpływ. W przestrzeni pomiędzy siedliskiem a zimowiskiem swobodnie poruszać się będą uczniowie reprezentujący zagrożenia i Królowa Śniegu. Każde stado wybiera swój sposób migracji i strategię unikania lub radzenia sobie z poszczególnymi zagrożeniami.

- Zacznij od migracji przez naturalny krajobraz, reprezentowany przez obszar chroniony. Zapoznaj dzieci z charakterem krajobrazu i zagrożeniami, z jakimi będzie się stykać stado w tym typie krajobrazu (zagrożenia są opisane dla każdego typu krajobrazu w tabeli poniżej). Ponadto porozmawiaj z nimi jakie niebezpieczeństwo niesie dla osobników odłączenie się od stada (działalność Królowej Śniegu).
- Wywołane przez nauczyciela stada rozpoczynają jednocześnie migrację do miejsc zimowania. Podczas migracji napotykają na różne zagrożenia. Dzieci reprezentujące zagrożenia (oznaczone kartami) powoli przemieszczają się po przestrzeni gry pomiędzy siedliskami i zimowiskami. Czają się wokół migrujących stad, starając się jednocześnie dotknąć jak najwięcej osobników w stadzie. Królowa Śniegu czeka na osobniki, które odłączą się od stada. Ptak (reprezentowany przez dziecko), który zostanie dotknięty przez zagrożenie lub Królową Śniegu, nie kontynuuje wędrówki (wraca do swojego siedliska). Zadaniem stad jest przedostanie się z siedlisk do miejsc zimowania przy minimalnych stratach w liczebności. Gdy wszystkie stada dotrą do miejsc zimowania, porównaj liczbę osobników w poszczególnych stadach, które dotarły do celu, oraz liczbę osobników zaginionych. Omów z dziećmi uciążliwy charakter migracji.
- Powtórz kroki 3 i 4, najpierw dla krajobrazu nieznacznie zmienionego przez człowieka, a następnie dla tego, który jest pod intensywnym wpływem działalności człowieka, przy czym liczba zagrożeń w krajobrazie ma stale rosnąć. W rezultacie coraz mniej ptaków dociera do celu. Im bardziej krajobraz jest zmieniony przez działalność człowieka, tym więcej zagrożeń dla ptaków, co sprawia, że migracja przez takie tereny staje się coraz bardziej niebezpieczna. Wszystkie dzieci biorą udział w każdej z rund, nawet te, które nie dotarły do celu w poprzedniej.
- Na koniec omów z dziećmi, jakie przeszkody człowiek stawia na drodze ptaków wędrownych, dlaczego tak się dzieje oraz czy i jak te przeszkody można usunąć.



Zagrożenia biorące udział w grze w zależności od różnych typów krajobrazu

Typ krajobrazu	Zagrożenia
Krajobraz naturalny/chroniony	Naturalne drapieżniki
Krajobraz, na który działalność człowieka ma niewielki wpływ	Naturalne drapieżniki, człowiek – polowanie
Krajobraz, na który działalność człowieka ma znaczny wpływ	Naturalne drapieżniki, człowiek – polowanie, człowiek – zanieczyszczenie środowiska, człowiek – niepokojenie zwierząt, utrata siedlisk (brak pożywienia i miejsc odpoczynku), słupy energetyczne, elektrownia wiatrowa



Informacje dla nauczycieli

Termin „migracja” nie jest stosowany jednoznacznie i używa się go do określenia różnych rodzajów wędrówek ptaków, zarówno na dużą, jak i na małą skalę. Aby to wyjaśnić, należy podzielić ptaki na trzy grupy:

Gatunki niemigrujące – osiadłe

Pozostają w miejscu gniazdowania przez cały rok i nie opuszczają go nawet wtedy, gdy warunki klimatyczne ulegają pogorszeniu (np. zima w łagodnej strefie klimatycznej). Należą do nich np. wróbel i sroka.

Gatunki częściowo osiadłe

Poza okresem lęgowym przemieszczają się w różnych kierunkach, oddalając się od miejsca gniazdowania nawet o 500 km. Wędrówki te nie są jednak spowodowane zmianami klimatycznymi. Tego typu zachowania są typowe np. dla szczygłów i niektórych sikor.



Gatunki wędrowne

Termin „migracja” jest najczęściej używany w odniesieniu do tej grupy i określa regularne przemieszczanie się pomiędzy dwoma obszarami. Jeden obszar to miejsce gniazdowania ptaków, a drugi to miejsce, gdzie spędzają one resztę roku (w przypadku ptaków karpackich mówimy o ich zimowaniu).

Wędrowki ptaków odbywają się dwa razy do roku – wiosną i jesienią. Ptaki **migrują** albo **pojedynczo** (np. kukułka, lorysa niebieskobrzuca i szereg ptaków drapieżnych), albo **masowo**. Ptaki owadożerne wędrują głównie w nocy, w dzień polują i zapadają w krótki sen. Inne gatunki (np. ptaki drapieżne) migrują jedynie w ciągu dnia.

Podczas wędrowki ptaki korzystają z tak zwanych **tras migracyjnych**. Ich przebieg zależy w dużym stopniu od ukształtowania terenu, m.in. od układu dolin rzecznych, linii brzegowej mórz oraz występowania masywów górskich i przełęczy. Kluczowe jest także rozmieszczenie miejsc umożliwiających żerowanie oraz odpoczynki.

Długość trasy migracyjnej zależy od odległości miejsca zimowania od miejsca gniazdowania. Większość gatunków karpackich zimuje w basenie Morza Śródziemnego lub w różnych częściach Afryki. Wiele małych gatunków ptaków śpiewających przemierza Morze Śródziemne i Saharę bez przerwy, co przekłada się na odległość 3000 km.

O terminie wylotu oraz kierunku migracji decyduje wrodzony, wewnętrzny zegar biologiczny. Lecąc w ciągu dnia ptaki orientują się względem położenia słońca, a nocą względem gwiazd. Niektóre gatunki wykorzystują zdolność do wyczuwania pola magnetycznego Ziemi. (Informacje na temat wędrowek ptaków można znaleźć np. na stronie ODE „Źródła” <https://www.ekokalendarz.pl/dzien-ptakow-wedrownych/> [przyp. red.]).



Jakie są możliwości przyszłego rozwoju lasu?

Temat:	Ochrona różnorodności biologicznej karpaccich lasów
Cel:	Poznanie wpływu różnych form gospodarki leśnej na różnorodność biologiczną lasów oraz na życie miejscowej ludności, nauka prowadzenia dyskusji, sporów i podejmowania decyzji.
Treść:	W ramach symulowanej dyskusji dzieci, wcielając się w role różnych grup interesów, angażują się w spór i podejmowanie decyzji dotyczących przyszłego wykorzystania ich lasu i rozwoju ich miejscowości.
Wiek:	13–15 lat
Materiały:	Karta pracy nr 10, kartka papieru i długopis dla każdej grupy
Aranżacja sali:	Ustaw trzy ławki/stoliki z przodu klasy. Przy nich zasiądą członkowie różnych grup interesów. Reszta klasy, podzielona na dwie grupy, siada naprzeciwko nich w półkołu, każda przy dwóch połączonych ławkach/stolikach.



Wprowadzenie

Wasza miejscowość posiada kilka hektarów lasu, który nie został jeszcze przekształcony w wyniku działalności człowieka. Nadszedł czas, aby miejscowa ludność zdecydowała, w jaki sposób chce korzystać z lasu w przyszłości. Wasza miejscowość jest wyjątkowa, ponieważ nie tylko ludzie – mieszkańcy – dyskutują o jej przyszłym rozwoju, ale także zwierzęta leśne. Jako mieszkańcy macie trzy możliwości: 1/ pozostawić las w stanie nienaruszonym i zacząć czerpać zyski z jego naturalnego piękna poprzez turystykę, 2/ wykorzystać drewno z lasu do produkcji określonego wyrobu drewnianego, prowadząc jednocześnie odpowiedzialną gospodarkę leśną, zgodną z zasadami FSC (Forest Stewardship Council), 3/ wykorzystać drewno z lasu do produkcji określonego wyrobu z drewna, podczas gdy las przewidziany jest do intensywnego użytkowania i zagospodarowania w formie monokulturowej plantacji drzew. Pierwsza możliwość pozwala najlepiej chronić przyrodę, a trzecia całkowicie ją niszczy, ale przynosi miastu znaczne korzyści finansowe.



Instrukcja postępowania

1. Nauczyciel zapoznaje dzieci z różnymi formami gospodarki leśnej (odpowiedzialną – zgodną z zasadami FSC, intensywną – w formie plantacji monokulturowej), ich zaletami i wadami. Dzieci wybierają drewniany wyrób, który ma być wytwarzany, i angażują się w dalszą dyskusję na jego temat.
2. Nauczyciel tworzy trzy grupy interesów (każda po dwoje lub troje dzieci), których zadaniem jest obrona określonego sposobu zagospodarowania lasu (wykorzystanie drewna do wykonania specjalnego produktu lub pozostawienie lasu w stanie nienaruszonym) i uzyskanie aprobaty reszty klasy. Każda grupa otrzymuje tabelę argumentacyjną (karta pracy nr 10), z której korzysta w procesie prezentowania i przygotowania argumentacji.

Pierwsza grupa, ludzie promujący intensywną gospodarkę leśną – promują wycinkę lasu i założenie monokulturowej plantacji drzew.

Druga grupa, ludzie promujący zrównoważony rozwój – wspierają odpowiedzialną, przyjazną przyrodzie gospodarkę leśną, zgodną z zasadami FSC.

Trzecia grupa, działacze na rzecz wprowadzenia ścisłej ochrony lasu – opowiadają się za pozostawieniem lasu w stanie nietkniętym przez człowieka.

3. Nauczyciel dzieli pozostałe dzieci na dwa zespoły (nie muszą one mieć równej liczby uczestników, największy może być pierwszy zespół – ludzie, ponieważ to oni będą rozważać argumenty wymienionych grup interesów i podejmować ostateczną decyzję).

Pierwszy zespół, ludzie (mieszkańcy wsi/miasta) – mają różne potrzeby. Część z nich podejmuje decyzje kierując się przede wszystkim względami ekonomicznymi. Pozostali w pewnym stopniu biorą pod uwagę dobro środowiska, nawet w sytuacjach, w których niekoniecznie jest to korzystne z ekonomicznego punktu widzenia.

Drugi zespół, zwierzęta leśne – potrzebują lasu aby przetrwać, ponieważ zapewnia im on bezpieczne schronienie i obfitość pożywienia. W ich przypadku lasu nie da się zastąpić niczym innym.



4. Każdy uczeń dysponuje jednym głosem, którego używa, aby bronić interesów grupy, którą reprezentuje – ludzi lub zwierząt.
5. Ludzie promujący intensywną gospodarkę leśną, ludzie promujący zrównoważony rozwój oraz działacze na rzecz wprowadzenia ścisłej ochrony lasu mają trochę czasu na przeanalizowanie informacji i przygotowanie argumentów na poparcie swoich racji. Jako pomoc wykorzystują tabelę argumentacji z karty pracy. W międzyczasie pozostali uczniowie mogą omówić w swoich zespołach, jakie są ich priorytety i co uważają za ważne z punktu widzenia przyszłości lasu. Następnie przygotowują swoje pytania do dyskusji.
6. Nauczyciel po kolei zaprasza grupy aby przedstawiły swoje interesy i broniły ich w dyskusji z pozostałymi uczniami. Dzieci mogą wybrać różne formy prezentacji, aby zdobyć zainteresowanie i aprobatę uczniów. Po każdej prezentacji następuje dyskusja, podczas której nauczyciel zaprasza uczniów do zadawania pytań prezentującym grupom. Prezentujący odpowiadają na pytania.
7. Po zakończeniu prezentacji trzech grup i dyskusji nauczyciel zaprasza dzieci do wzięcia udziału w głosowaniu, a tym samym do zadecydowania o przyszłości lasu i miasta/wsi. Czy miasto/wieś wybierze drogę w kierunku korzyści finansowych, kompromisu czy całkowitego zachowania walorów przyrodniczych?
8. Po głosowaniu nauczyciel może przedyskutować z całą grupą rzeczywiste formy i konsekwencje wybranego sposobu zagospodarowania lasu. Wspólnie z dziećmi pracuje nad przygotowaniem koncepcji tego, jak będzie wyglądał las w okolicy ich miejscowości za kilka lat.

(Pamiętajmy, że w tej grze istotną rolę pełni prowadzący – mediator. Warto przy okazji gry porozmawiać z uczniami o różnorodnych funkcjach lasu, w tym również o ważnej funkcji rekreacyjnej istotnej nie tylko dla przyjezdnych gości ale również dla samych mieszkańców i ich zdrowia. Można także podkreślić skutki przekształcania w lasy intensywnie użytkowane gospodarczo najbardziej naturalnych drzewostanów o ogromnej wartości przyrodniczej, a często również rekreacyjnej oraz zwrócić uwagę, że zniszczonego naturalnego drzewostanu nie da się w prosty sposób odtworzyć poprzez sadzenie nowych drzew.

W polskiej wersji podręcznika wprowadzono modyfikacje dot. reguł gry przystosowując je do obecnego stanu wiedzy przyrodniczej oraz warunków krajowych [przyj. red.]).



Mój wyobrażony obszar chroniony

Temat:	Ochrona różnorodności biologicznej Karpat – ochrona obszarowa
Cel:	Zapewnienie dzieciom praktycznych doświadczeń związanych z ochroną obszarową.
Treść:	Dzieci proponują i rysują/malują swój własny obszar chroniony, a także same określają warunki panujące w ich rezerwacie przyrody i sposoby jego ochrony.
Wiek:	10–15 lat
Materiały:	Karty pracy nr 11–14, kartki papieru formatu A4 i gruby papier rysunkowy formatu A0, kredki lub farby, klej, atlasy geograficzne świata
Aranżacja sali:	Przystosowana do pracy w grupach oraz do rysowania/malowania
Przedmioty:	Biologia, plastyka, geografia



Instrukcja postępowania

1. Dla każdej grupy roboczej skopiuj kartę pracy nr 11 oraz karty z kartami gatunków (możesz zdecydować się na wybór innych gatunków niż przedstawione w rozdziałach podręcznika. Upewnij się, że wybierzesz gatunki, które dzieci będą mogły przyporządkować do danego ekosystemu i warunków, jakich wymagają do życia).
2. Podziel dzieci na trzyosobowe grupy. Każda grupa otrzymuje karty pracy nr 11–14, jeden arkusz grubego papieru rysunkowego (w razie potrzeby można rozdać więcej), kartkę papieru oraz pomoce do rysowania lub malowania.
3. Zadaniem grup jest wymyślenie i narysowanie/namalowanie rezerwatu przyrody w Karpatach. Najpierw dzieci wybierają gatunki, które mają być chronione w tym rezerwacie (karty z gatunkami). Siedliska, których te gatunki potrzebują do życia, będą stanowiły ich rezerwat. Do określenia siedlisk dzieci posługują się tabelą z karty pracy nr 11.
4. Uczniowie rysują poszczególne siedliska na grubym papierze rysunkowym. Starają się, aby były one naturalnie połączone ze sobą, tworząc spójną całość. Wszystkie siedliska razem utworzą teren, który ma być objęty ochroną – obszar chroniony. Następnie dzieci kolorują zakreślone części krajobrazu. Dodatkowo kolorują każde ze zwierząt, a następnie przyklejają je w ich siedliskach.
5. Każda grupa opisuje swój obszar chroniony na kartce papieru, która następnie zostaje dołączona do przedstawiającego go rysunku. Opis ma zawierać następujące informacje:

Nazwa rezerwatu przyrody: Własna, wymyślona nazwa

Położenie: Kraj, góry (dzieci korzystają z atlasu świata, w którym odnajdują Karpaty i decydują o lokalizacji swojego obszaru chronionego)

Założyciel: Dzieci wymyślają i przedstawiają organizację, która założyła obszar chroniony.

Data założenia:

Lista gatunków chronionych: Można wymienić gatunki o znaczeniu europejskim (z dyrektywy siedliskowej, dot. roślin i zwierząt z wyjątkiem ptaków, które obejmuje dyrektywa ptasia) – patrz tabela w karcie pracy nr 11, gdzie gatunki te są oznaczone skrótem DS.

Warunki ochrony: Co jest dozwolone, a co zabronione w rezerwacie, by zapewnić długofalowe przetrwanie populacji gatunków chronionych, np. zakaz polowań, oprysków chemicznych, stosowania nawozów sztucznych, wydobywania torfu, zaśmiecania, rozbijania namiotów i rozpalania ognisk, zezwolenie na chodzenie po wyznaczonych szlakach, koszenie itp.

Metody zapewnienia ochrony: W jaki sposób grupa zamierza zorganizować ochronę w rezerwacie przyrody, aby zagwarantować, że ludzie nie będą niszczyć chronionych gatunków i siedlisk oraz że zwierzęta będą mogły swobodnie migrować? Może to być np. oznakowanie terenu rezerwatu tablicami, przygotowanie biuletynu informacyjnego o rezerwacie przyrody i zasadach zachowania się podczas odwiedzania go, strażnicy strzegący rezerwatu, regularne monitorowanie populacji chronionych gatunków, organizowanie odpowiedniego wypasu, koszenia i usuwania skoszzonej trawy, budowa ścieżki edukacyjnej, utrzymanie istniejących szlaków turystycznych itp.

6. Efekty pracy dzieci można wykorzystać do przygotowania szkolnej wystawy.

(W polskiej wersji podręcznika wprowadzono w tabeli znajdującej się w karcie pracy nr 11 modyfikacje dot. gatunków i siedlisk przystosowując je do warunków krajowych [przyp. red.]).



Bajkowy Ogród



Temat:	Ochrona różnorodności biologicznej w Karpatach – rozpoznawanie roślin zielnych
Cel:	Nauka rozróżniania gatunków roślin leczniczych, trujących i chronionych.
Treść:	W grze ruchowej dzieci zbierają lecznicze zioła i starają się trzymać z daleka od gatunków trujących lub chronionych.
Wiek:	10–12 lat
Materiały:	Karty pracy nr 15–18, kapelusz, krepina lub inny materiał do widocznego oznaczenia SKRZATA POLNEGO.
Aranżacja sali:	Zajęcia powinny być przeprowadzone na zewnątrz – na placu zabaw, łące, podwórku szkolnym
Przedmiot:	Biologia, plastyka



Instrukcja postępowania:

1. Nauczyciel określa wielkość obszaru przeznaczonego na zabawę w zależności od wieku i liczby dzieci, a także biorąc pod uwagę otoczenie, w którym będzie się ona odbywać, tak aby umożliwić dzieciom swobodne poruszanie się, a nawet bieganie po całym obszarze w tym samym czasie. Nauczyciel losowo rozmieszcza na całym obszarze gry karty (przygotowane wcześniej i zalaminowane, jeśli to możliwe) z obrazkami roślin (leczniczych, trujących, chronionych). Liczbę kart należy dostosować do liczby dzieci. Dla grupy 30 osób proponujemy po 6 kart z każdym gatunkiem rośliny leczniczej, po 1 karcie z każdym gatunkiem rośliny chronionej i po 1 karcie z każdym gatunkiem rośliny trującej.
2. Nauczyciel krótko omawia z dziećmi rośliny lecznicze występujące w Karpatach, a także ich dobroczynne działanie w leczeniu różnych chorób. Ostrzega, że niektóre rośliny stosowane w leczeniu są trujące i mogą wyrządzić krzywdę, dlatego zbierając zioła, należy ich unikać. Inne rośliny (lecznicze lub nie) są z kolei pod ochroną i nie wolno ich zbierać, dlatego uprawia się je w specjalnie do tego przeznaczonych gospodarstwach.
3. Pracując z młodszymi dziećmi, nauczyciel zaznajamia je z konkretnymi gatunkami roślin chronionych i trujących. Prezentuje ich zdjęcia i daje dzieciom trochę czasu na zapamiętanie roślin. Przestrzega dzieci, aby nie zrywały tych roślin i wyjaśnia dlaczego. W przypadku starszych dzieci, można zdecydować o pominięciu tej części, w zależności od ich znajomości tematu.
4. Następnie nauczyciel wybiera jednego ucznia, który będzie odgrywał rolę POLNEGO SKRZATA i oznacza go w widoczny sposób. Skrzat porusza się swobodnie po obszarze gry, próbując złapać jak najwięcej dzieci – zbieraczy roślin leczniczych. Dzieci dotknięte przez skrzata oddają mu wszystkie zebrane rośliny i muszą zacząć zbierać je od nowa. Skrzat natomiast natychmiast rozkłada karty na ziemi.
5. Pozostałe dzieci zostają podzielone na grupy. Jeśli zabawa odbywa się z około 30 dziećmi, grupy powinny liczyć 4–5 osób. Zadaniem każdej grupy jest wybranie i oznaczenie miejsca, na skraju obszaru przeznaczonego do zabawy, które będzie jej domkiem oraz uzgodnienie strategii zbierania ziół leczniczych (karty mogą być przynoszone do domku w trakcie gry lub na jej zakończenie). Dzieci powinny w wyznaczonym czasie zebrać jak najwięcej roślin i przynieść je do domku.
6. Omów zasady gry informując, że dzieci bawią się w zbieraczy leczniczych ziół, które zimą wykorzystają do zrobienia herbaty. Rośliny zbierane są w Bajkowym Ogrodzie i gromadzone w domku. Jeśli grasz z młodszymi dziećmi, ostrzeż je przed niebezpieczeństwem wynikającym z zebrania trujących lub chronionych gatunków. W przypadku starszych uczniów nie ma potrzeby wspominać o tym fakcie. Należy im go wyjawić dopiero pod koniec gry.
7. Kiedy upłynie czas przeznaczony na zbieranie ziół, zwołaj dzieci i policz, ile kart ma każda z grup. Jeśli wśród zebranych roślin pojawi się gatunek chroniony, grupa musi uiścić opłatę w postaci zwrotu 2 kart ziół leczniczych za każdą chronioną roślinę. Jeśli wśród kart znajdzie się roślina trująca, grupa zostaje zdyskwalifikowana (zatruta się herbatą zrobioną z tej rośliny), a pozostali uczniowie mają wyznaczyć zadanie, które zdyskwalifikowana grupa ma wykonać, aby się „uratować” (np. 10 przysiadów, przebiegnięcie określonego dystansu, skakanie na jednej nodze itp.).
8. Na podstawie końcowej liczby zebranych kart z ziołami leczniczymi ogłaszana jest zwycięska grupa.



Rozwiązanie

Rośliny lecznicze

Przelot pospolity (*Anthyllis vulneraria*), rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla*), świetlik łąkowy (*Euphrasia rostkoviana*), dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), macierzanka piaskowa (*Thymus serpyllum*), podbiat pospolity (*Tussilago farfara*), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), mniszek pospolity (*Taraxacum officinale*), żywokost lekarski (*Symphytum officinale*), szatwia łąkowa (*Salvia pratensis*), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), rzepek pospolity (*Agrimonia eupatoria*).

Rośliny trujące

Jałowiec sabiński (*Juniperus sabina*), tojad mołdawski (*Aconitum moldavicum*), pokrzyk wilcza jagoda (*Atropa belladonna*), zimowit jesienny (*Colchicum autumnale*).

Rośliny chronione

Obuwik pospolity (*Cypripedium calceolus*), arnika górską (*Arnica montana*), miłek wiosenny (*Adonis vernalis*), śnieżyczka przebiśnieg (*Galanthus nivalis*), cebulica dwulistna (*Scilla bifolia*), sasanka słowacka (*Anemone slavica*), goryczka wąskolistna (*Gentiana pneumonanthe*). (W słowackiej wersji podręcznika wśród gatunków chronionych znalazły się rośliny, które w Polsce nie są objęte ochroną gatunkową czyli urdzik karpacki oraz takie, które w naszym kraju nie występują: wawrzynek murański, cyklamen fatrzański i goździk lśniący dlatego w ich miejsce zaproponowano inne gatunki zgodnie z sugestią samych autorów: *Te (wymienione powyżej) gatunki znajdują się pod ochroną na Słowacji, ale jeśli gra toczy się w innym kraju, należy sprawdzić, czy również tam są one chronione. Jeśli nie, wybierz gatunki, które są pod ochroną w Twoim kraju lub graj w grę tylko z roślinami leczniczymi i trującymi [przyp. red.]*).



Ćwiczenia dodatkowe

Do tego ćwiczenia można również wykorzystać koło identyfikacyjne ziół (s. 238, 240, 313–314, 329–330). Dzieci mogą w nim znaleźć informacje na temat zbierania i wykorzystania poszczególnych gatunków roślin leczniczych.

Zbieranie żywych roślin

Po grze z kartami, w której dzieci uczą się rozpoznawać gatunki roślin leczniczych, można przystąpić do zbierania żywych roślin i ich suszenia. Rośliny należy suszyć w odpowiednio przewiewnym miejscu. Najlepiej położyć je na kratkach wentylacyjnych lub związać w małe pęczki i powiesić.

Wykorzystanie ziół leczniczych – połączenie z zajęciami plastycznymi

Wspólnie z dziećmi zróbcie herbatę ze świeżych i suszonych ziół. Wsuszone rośliny można również dodać do mieszanki służącej do produkcji papieru z recyklingu lub wykorzystać do zrobienia poduszek zapachowych, pocztówek (naklejając rośliny na gruby papier), a także innych przedmiotów dekoracyjnych i upominków.



Alternatywna zabawa

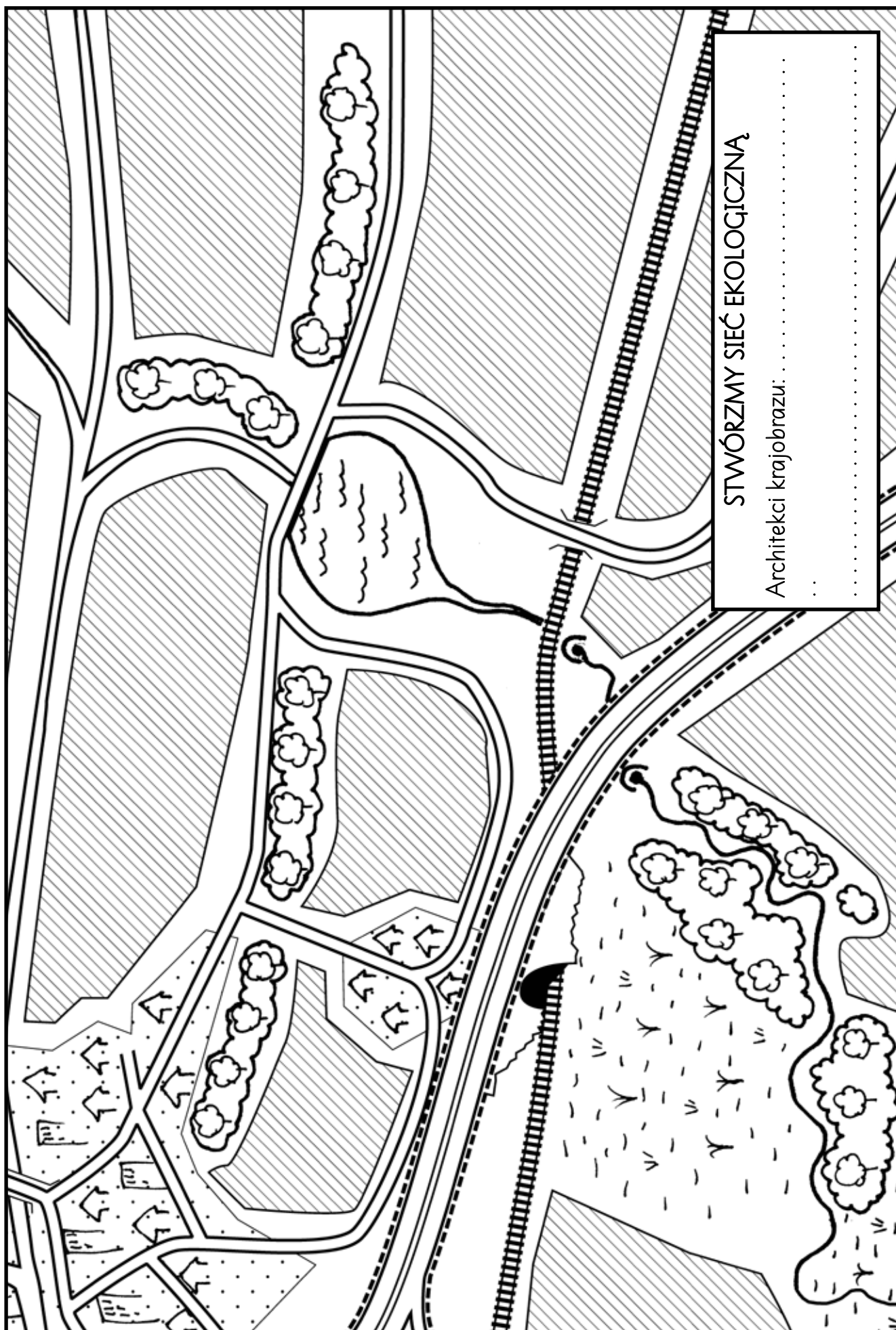
Dzieci zbierają grzyby w Bajkowym Ogrodzie i starają się unikać trujących gatunków. Do tego ćwiczenia możesz wykorzystać karty grzybów z rozdziału 3.



PRZYSZŁOŚĆ NASZEJ OKOLICY

Tabela zalet i wad różnych form zagospodarowania terenu

	Forma zagospodarowania przestrzennego miasta/regionu	Zalety	Wady
1	Intensywne zagospodarowanie regionu	Napływ środków finansowych do regionu	Niszczenie terenu i jego walorów przyrodniczych
		Nowe możliwości zatrudnienia w trakcie budowy i eksploatacji nowego obiektu	Firma budowlana nie musi korzystać z miejscowej siły roboczej
		Wzrost liczby odwiedzających i turystów – większe dochody dla lokalnych firm i restauracji	Wzrost liczby odwiedzających, zakłócających spokój lokalnych mieszkańców
		Poprawa infrastruktury regionalnej	Szkodliwe oddziaływanie na otoczenie oraz zwiększone zapylenie/ hałas spowodowane pracami budowlanymi lub eksploatacją obiektu
		Promocja regionu	Zniszczenie oryginalnego charakteru i atmosfery regionu
2	Przyjazna dla środowiska forma zagospodarowania regionu	Zachowanie walorów przyrodniczych regionu	Niektóre formy gospodarki rolnej/leśnej mogą powodować częściowe zmniejszenie różnorodności biologicznej
		Odrodzenie tradycji w regionie	Odrodzenie tradycji wymaga dużej wiedzy i doświadczenia w zakresie tradycyjnych form gospodarki rolnej/leśnej
		Nowe miejsca pracy	Niektóre miejsca pracy będą miały charakter wyłącznie sezonowy
		Większe dochody dla miejscowej ludności i rzemieślników	Sukces przy sprzedaży produktów lokalnych zależy od wielu czynników
		Promowanie regionu poprzez stworzoną lokalną markę	Wymaga inwestycji początkowych i znacznego wysiłku ze strony lokalnych mieszkańców
3	Zachowanie, w jak największym stopniu, walorów przyrodniczych regionu	Zachowanie naturalnego piękna i walorów przyrodniczych regionu	Niewiele nowych możliwości zatrudnienia dla lokalnych mieszkańców
		Zachowanie różnorodności biologicznej, w tym rzadkich i chronionych gatunków o nieocenionej wartości	Obszar chroniony może ograniczyć wykorzystanie zasobów naturalnych
		Zachowanie zarówno tradycyjnych krajobrazów, jak i potencjału rekreacyjnego/turystycznego	Niewystarczające wykorzystanie lokalnego potencjału
		Zachowanie ciszy i spokoju bez turystyki masowej	Brak infrastruktury umożliwiającej turystykę masową
		Zdrowe środowisko życia dla miejscowej ludności	Miejscowa ludność musi pokonywać duże odległości, aby dostać się do pracy

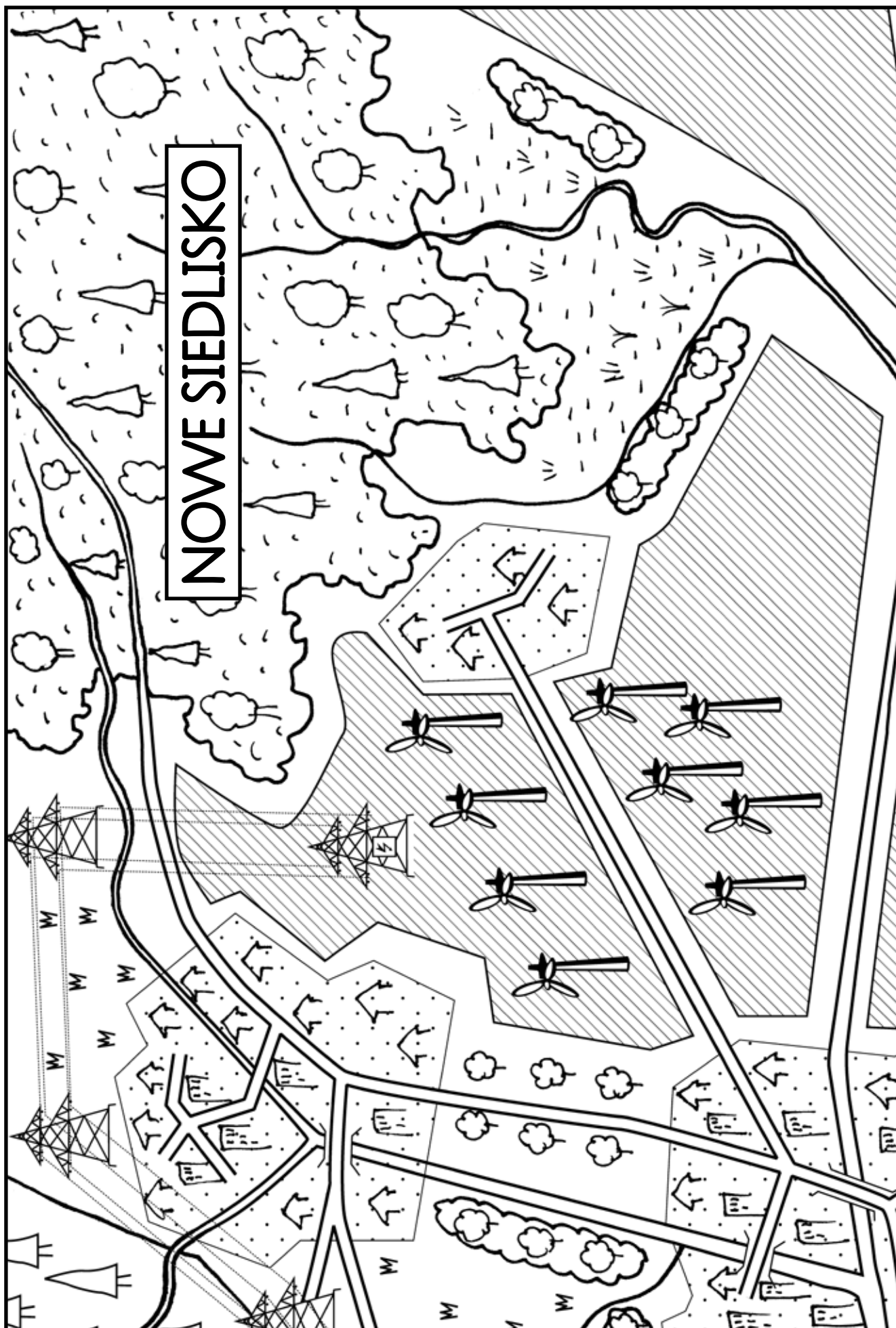


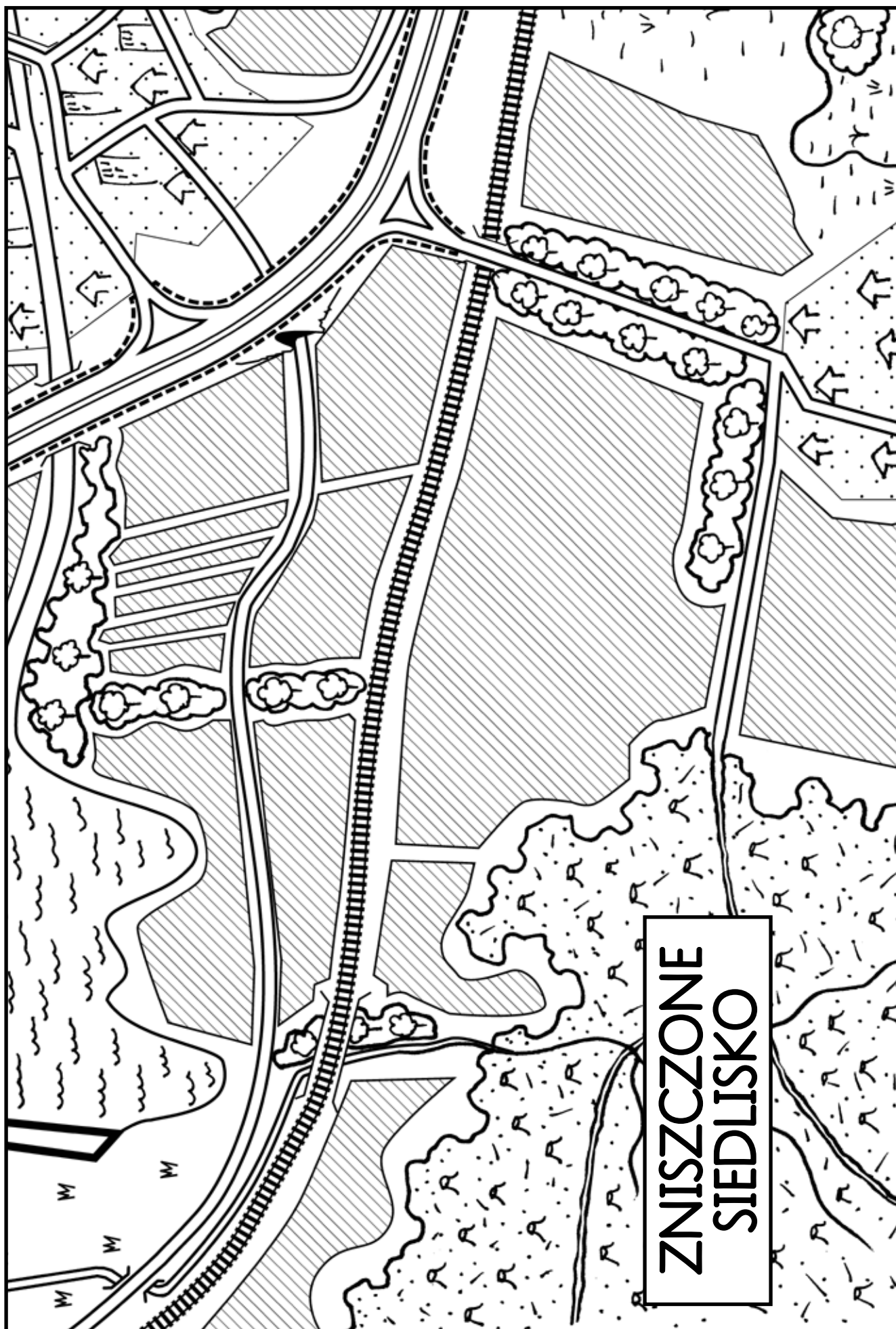
STWÓRZMY SIĘĆ EKOLOGICZNĄ

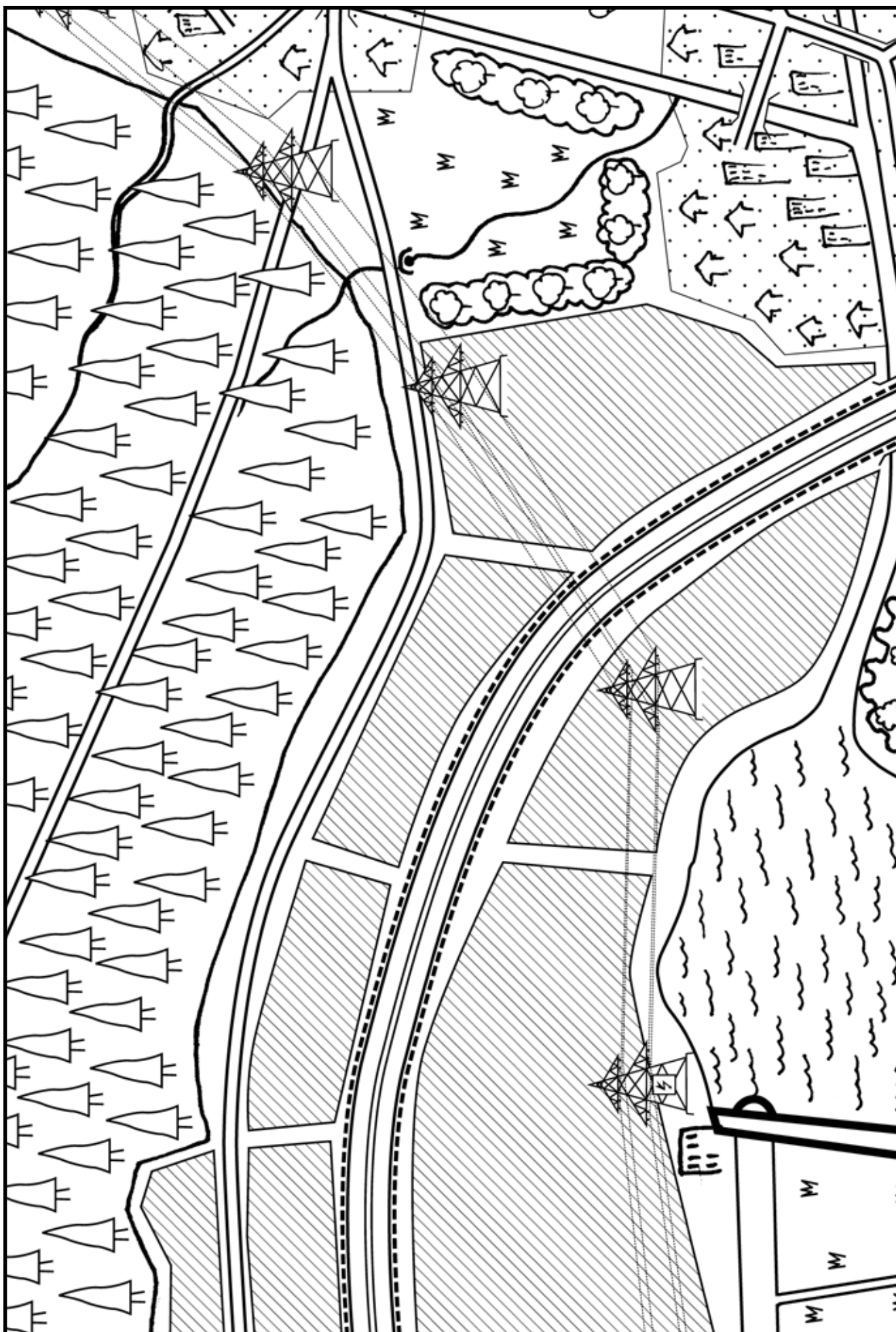
Architektury krajobrazu:

.....



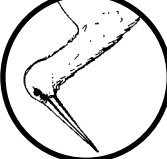

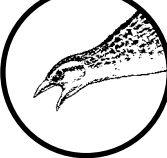



.....




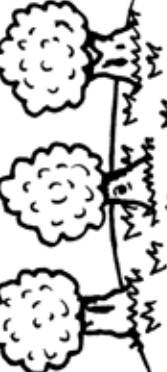
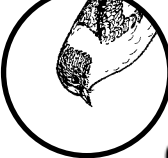





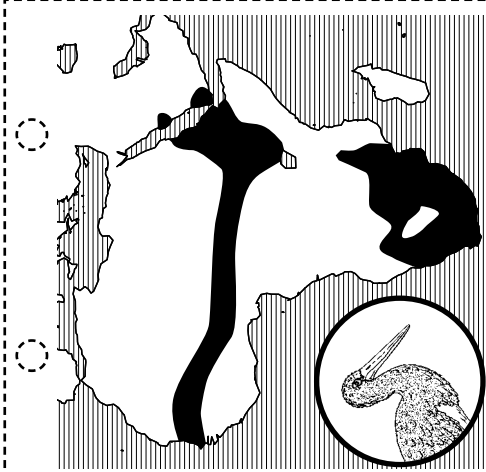

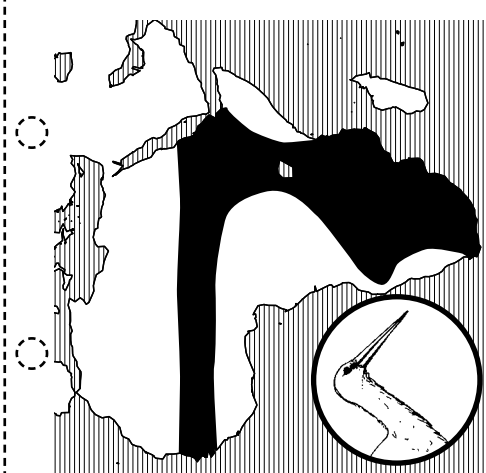
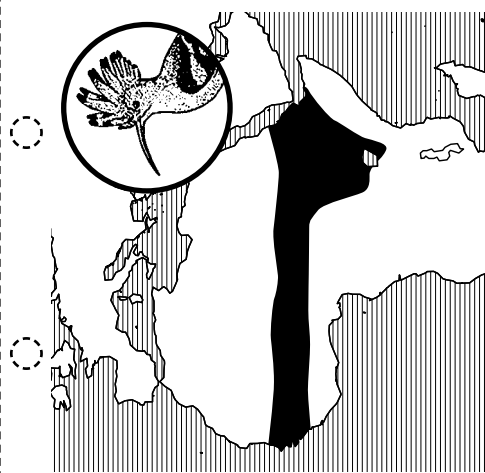
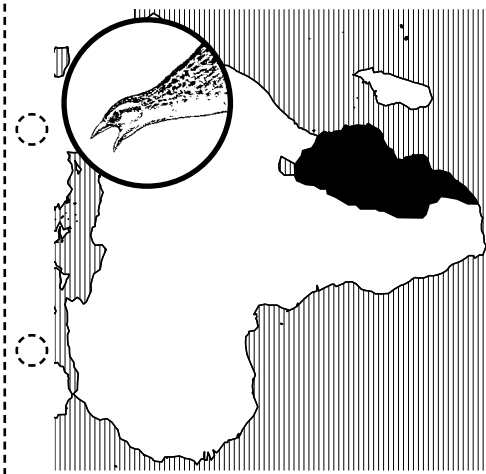
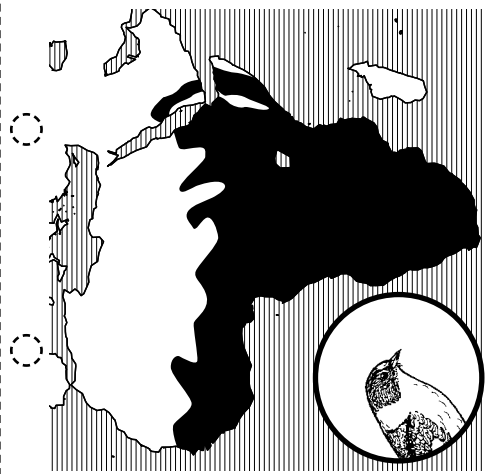
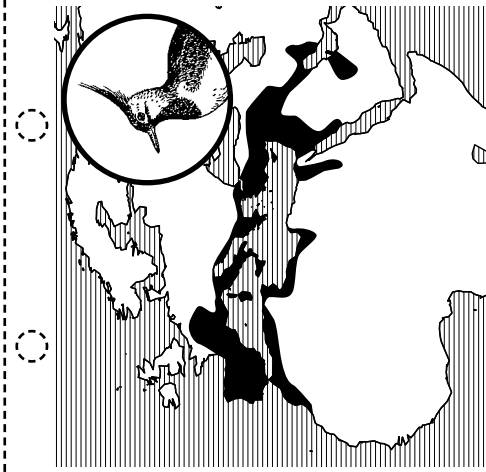





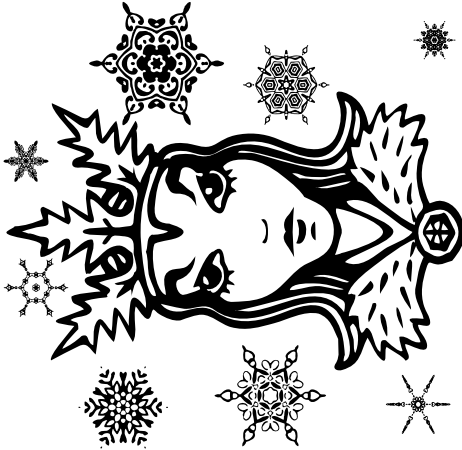
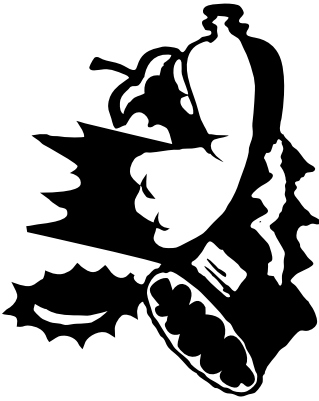
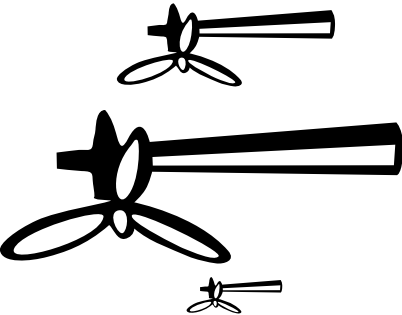

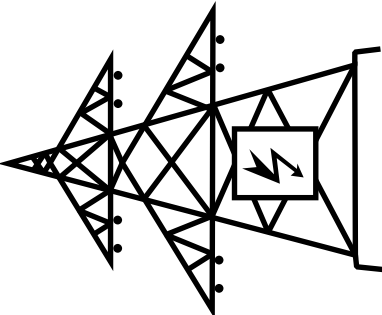
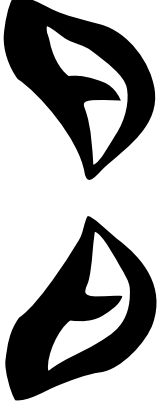
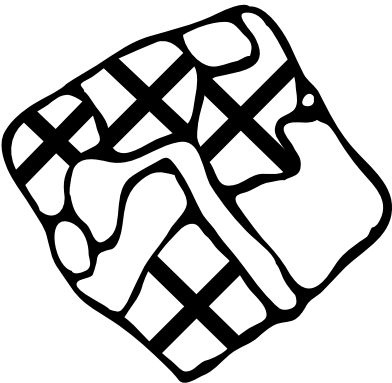
	 <p>Siedlisko: wilgotne lasy</p>
	 <p>Siedlisko: krajobraz rolniczy</p>
	 <p>Siedlisko: łąki</p>
	 <p>Siedlisko: pola uprawne, wilgotne łąki</p>

	 <p>Siedlisko: równiny z kępami drzew, stepy, łąki, tereny skaliste</p>
	 <p>Siedlisko: stare sady lub łąki, gdzie występują dziuplaste drzewa</p>
	 <p>Siedlisko: lasy liściaste</p>



 <p>Miejsce zimowania: Afryka</p>	 <p>Miejsce zimowania: basen Morza Śródziemnego i Afryka</p>
 <p>Miejsce zimowania: Afryka tropikalna</p>	 <p>Miejsce zimowania: Afryka</p>
 <p>Miejsce zimowania: Afryka Wschodnia</p>	 <p>Miejsce zimowania: Afryka</p>
 <p>Miejsce zimowania: basen Morza Śródziemnego</p>	



	<p>CZŁOWIEK – NIEPOKOJENIE ZWIERZĄT</p>		<p>KRÓLOWA ŚNIEGU</p>
	<p>CZŁOWIEK – ZANIECZYSZCZENIE ŚRODOWISKA</p>		<p>ELEKTROWNIA WIATROWA</p>
	<p>CZŁOWIEK – POLOWANIA</p>		<p>SIECI SŁUPY ENERGETYCZNE</p>
	<p>NATURALNE DRAPIEŻNIKI</p>		<p>UTRATA SIĘDLISK</p>



JAKIE SĄ MOŻLIWOŚCI PRZYSZŁEGO ROZWOJU LASU?

Tabela argumentacji – ludzie promujący intensywną gospodarkę leśną

Promują oni wycinkę lasu i zakładanie monokulturowych plantacji drzew.

- W plantacji takiej występuje tylko jeden szybko rosnący gatunek drzewa w tym samym wieku. Drzewa sadzone są w równych odległościach.
- Monokulturowa plantacja drzew pozwala na pozyskanie maksymalnej ilości drewna, czyli na wytworzenie i zbycie jak największej liczby produktów.
- Intensywna gospodarka leśna stwarza możliwości zatrudnienia dla miejscowej ludności.
- Jeśli plantacja nie zostanie zniszczona przez szkodniki lub kłęski żywiołowe, to w krótkim okresie czasu przyniesie ona duże dochody finansowe zarządcy lasu.

Negatywne konsekwencje

- Monokulturowa plantacja drzew zapewnia zaledwie minimalną przestrzeń dla życia innych roślin i zwierząt leśnych.
- Stwarza też idealne warunki do gradacji owadów roślinożernych.
- Mieszkańcy tracą możliwość zbierania owoców leśnych lub grzybów, ponieważ nie rosną one w takich warunkach.

Tabela argumentacji – ludzie promujący zrównoważony rozwój

Promują odpowiedzialną, przyjazną przyrodzie gospodarkę leśną, zgodną z zasadami FSC.

- Podejście takie nie pozwala na pozyskanie tak dużej ilości drewna jak z monokulturowej plantacji drzew, ale cena produktu wykonanego z drewna z takiego lasu jest wyższa.
- Człowiek w mniejszym stopniu ingeruje w ekosystem leśny, dzięki czemu las nadal zapewnia odpowiednie warunki do życia roślin i zwierząt.
- W takich warunkach rzadziej zdarzają się gradacje owadów roślinożernych prowadzące do całkowitego zniszczenia drzewostanu.
- Las zarządzany zgodnie z zasadami FSC jest kompromisem, który satysfakcjonuje zarówno człowieka, jak i organizmy leśne; nie zapewnia jednak maksymalnych korzyści ani z ekonomicznego, ani z ekologicznego punktu widzenia.



Tabela argumentacji – działacze na rzecz wprowadzenia ścisłej ochrony lasu

Promują oni ideę pozostawiania lasu nietkniętego przez człowieka.

- Efektem tego byłoby zachowanie dzikiego lasu – różnorodnego, idealnego dla życia wielu organizmów.
- Miejscowa ludność miałaby możliwość zbierania owoców leśnych, grzybów itp.
- Przez las przebiegałaby edukacyjna ścieżka turystyczna. Mogłaby ona przyciągać turystów, którzy mieliby okazję odpocząć w otoczeniu dziewiczej przyrody, obserwować ptaki itp.
- Korzyścią dla miasta/wioski byłyby pieniądze wydane przez odwiedzających w mieście (w ramach działalności ekoturystycznej).



MÓJ WYOBRAŻONY OBSZAR CHRONIONY

Gatunki	Ochrona	Siedlisko i warunki
Obuwik pospolity	DS	Świetliste lasy liściaste, polany
Gruszyca karpacka		Murawy naskalne bogate w węglan wapnia
Jałowiec halny		Piętro subalpejskie powyżej górnej granicy lasu
Skalnica karpacka		Górskie skały i piargi na podłożu granitowym
Kosaciec syberyjski		Wilgotne łąki
Rosiczka okrągłolistna		Torfowiska
Bezlist okrywowy – krytycznie zagrożony gat. mchu	DS	Stare lasy iglaste i mieszane (np. bory jodłowo-świerkowe, lasy jodłowo-bukowe)
Soplówka bukowa - grzyb		Lasy bukowe
Granicznik płucnik – porost		Naturalne lasy liściaste i mieszane np. jodłowo-bukowe
Pomrów błękitny		Lasy liściaste i mieszane
Jelonek rogacz	DS	Lasy liściaste
Oleica fioletowa		Suche i ciepłe łąki, skraje lasów
Modliszka zwyczajna		Suche i nasłonecznione łąki oraz polany leśne, sosnowe młodniki, murawy kserotermiczne
Głowacz białopłetwy	DS	Czyste, dobrze natlenione rzeki podgórskie o żwirowo-kamienistym dnie
Salamandra plamista		Lasy, potoki i strumienie bez ryb
Traszka karpacka	DS	Lasy liściaste, mieszane, rzadziej iglaste, niewielkie zbiorniki wodne
Kumak górski	DS	Różnorodne, niewielkie, często okresowe zbiorniki wodne np. wypełnione wodą koleiny na drodze
Jaszczurka żyworodna		Wilgotne łąki, torfowiska, skraje lasów, polany
Puszczyk uralski		W górach głównie buczyny
Sóweczka		Lasy iglaste szczególnie ze świerkiem i jodłą
Dzięcioł biało grzbiety		Dojrzałe drzewostany liściaste i mieszane z butwiejącym drewnem
Zimorodek		Zadrzewione odcinki czystych rzek o piaszczystych, urwistych brzegach
Dudek		Tereny rolnicze z mozaiką siedlisk: pastwiska, łąki, murawy, stare sady, zadrzewienia śródpolne z dziuplastymi drzewami
Cietrzew		Torfowiska, podmokłe lasy, w górach lasy reglowe, zarośla kosodrzewiny
Orlik krzykliwy		Lasy liściaste i mieszane w pobliżu pastwisk i łąk
Orzeł przedni		Stare lasy, skały w pobliżu rozległych terenów otwartych z dala od ludzkich siedzib
Ryjówka górską		Lasy w sąsiedztwie górskich potoków
Borowiec wielki		Duże kompleksy leśne, stare parki, doliny rzeczne, kolonie letnie i hibernacja w dziuplach drzew
Podkowiec mały	DS	Jaskinie jako miejsce hibernacji, strychy budynków – letnie kolonie rozrodcze
Żubr europejski	DS, gat. priorytetowy	Rozległe kompleksy leśne, ochrona czynna
Wydra europejska	DS	Rzeki, jeziora, stawy, w których żyją ryby
Borsuk europejski		Lasy liściaste i mieszane
Kozica północna	DS, gat. priorytetowy	Murawy i skały w wysokich górach
Wilk szary	DS, gat. priorytetowy	Rozległe kompleksy leśne
Niedźwiedź brunatny	DS, gat. priorytetowy	Rozległe kompleksy leśne
Ryś euroazjatycki	DS	Rozległe kompleksy leśne

DS – gatunki o znaczeniu europejskim znajdujące się w załącznikach do dyrektywy siedliskowej



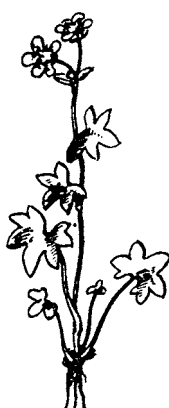
Obuwik pospolity



Gruszycka karpacka



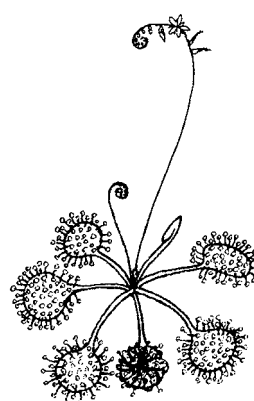
Jałowiec halny



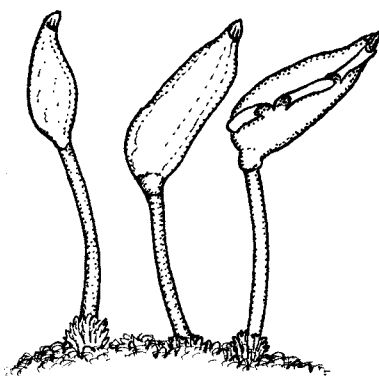
Skalnica karpacka



Kosaciec syberyjski



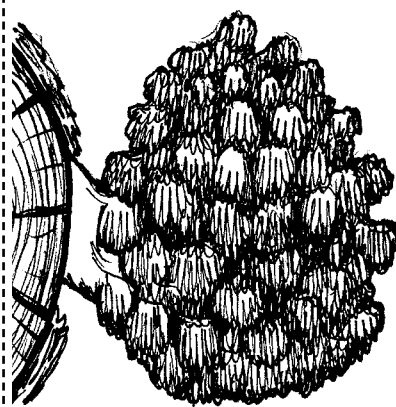
Rosiczka okrągłolistna



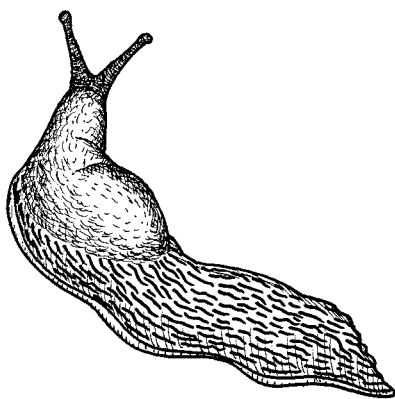
Bezlist okrywowy



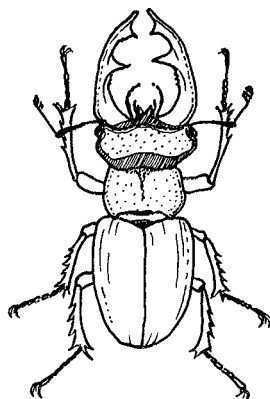
Granicznik płucnik



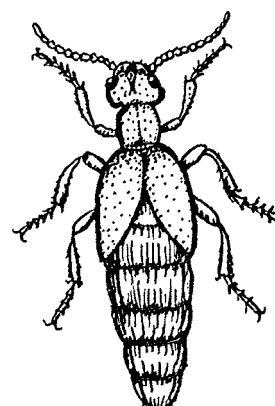
Soplówka bukowa



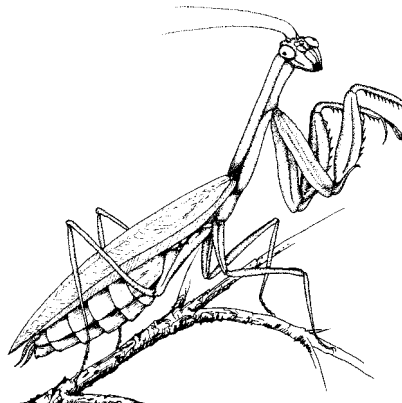
Pomrów błękitny



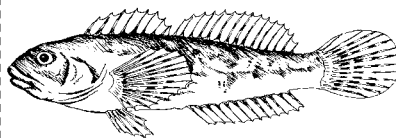
Jelonek rogacz



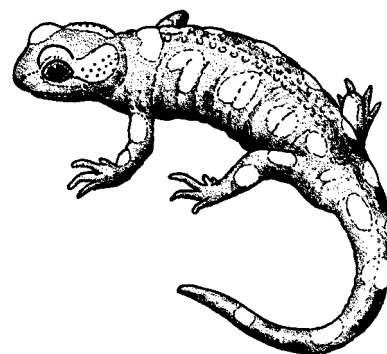
Oleica fioletowa



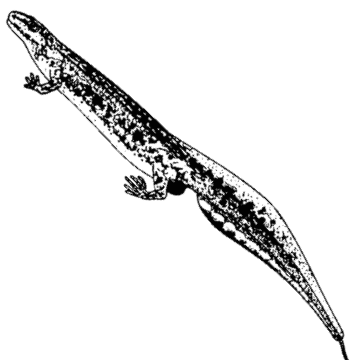
Modliszka zwyczajna



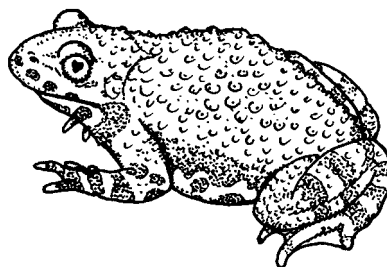
Głowacz białopłetwy



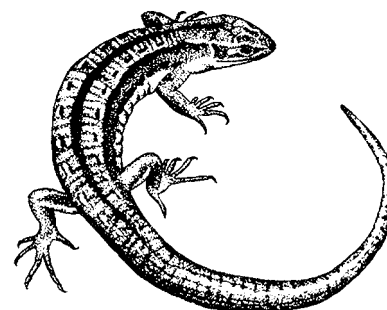
Salamandra plamista



Traszka karpacka



Kumak górski



Jaszczurka żyworodna



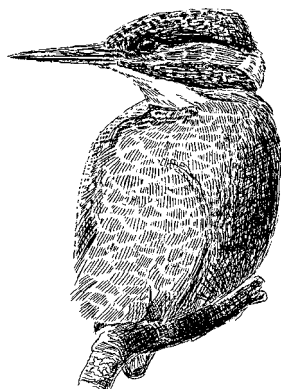
Puszczyk uralski



Sóweczka



Dzięcioł biało-grzbiety



Zimorodek



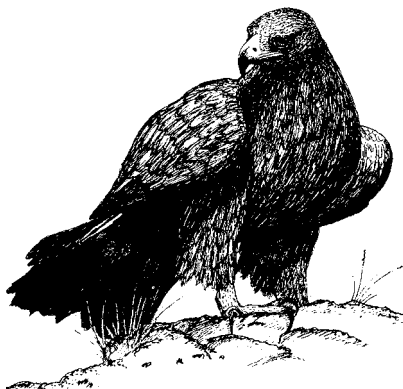
Dudek



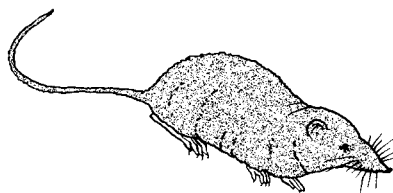
Cietrzew



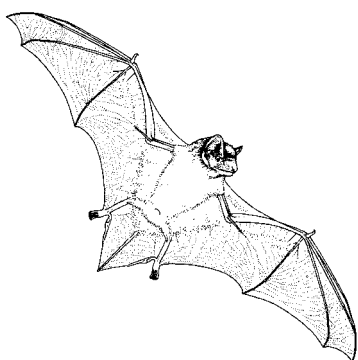
Orlik krzykliwy



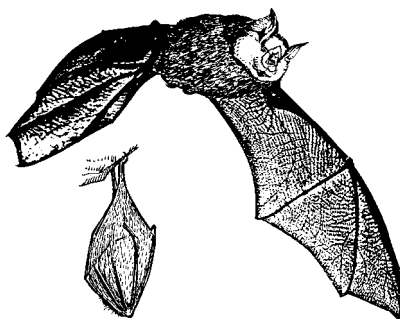
Orzeł przedni



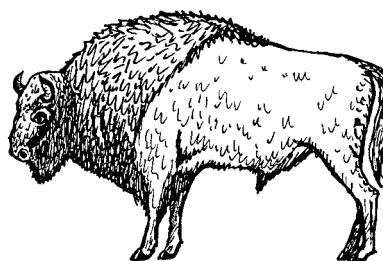
Ryjówka górska



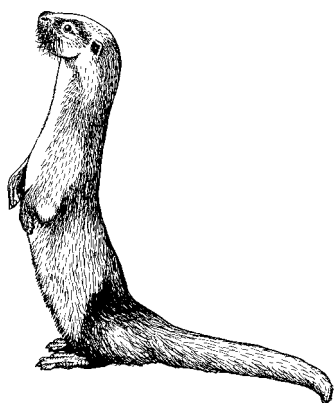
Borowiec wielki



Podkowiec mały



Żubr europejski



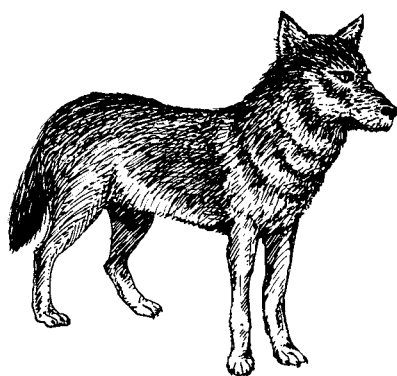
Wydra europejska



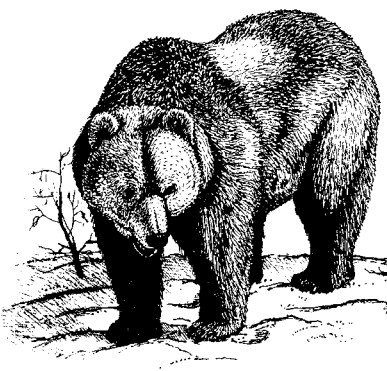
Borsuk europejski



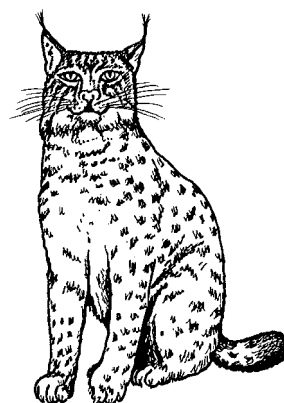
Kozica północna



Wilk szary



Niedźwiedź brunatny



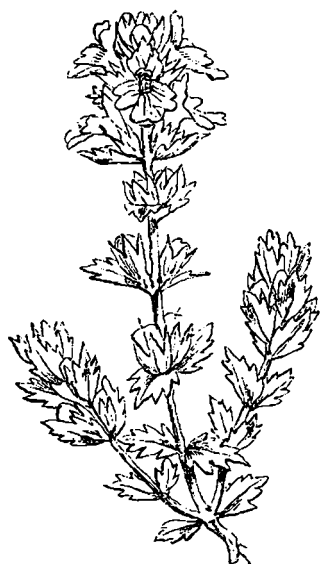
Ryś euroazjatycki



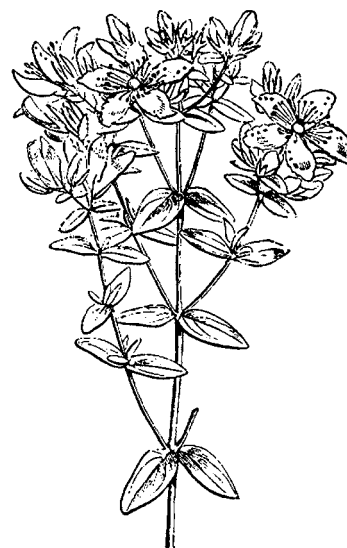
Przelot pospolity



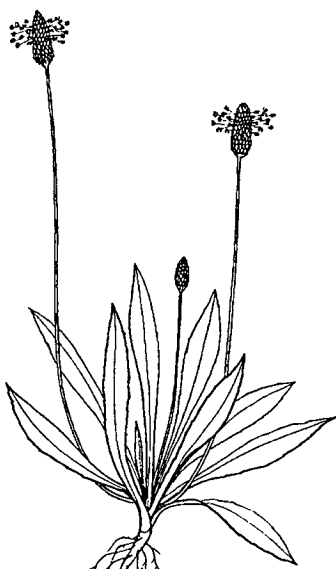
Rumianek pospolity



Świetlik łąkowy



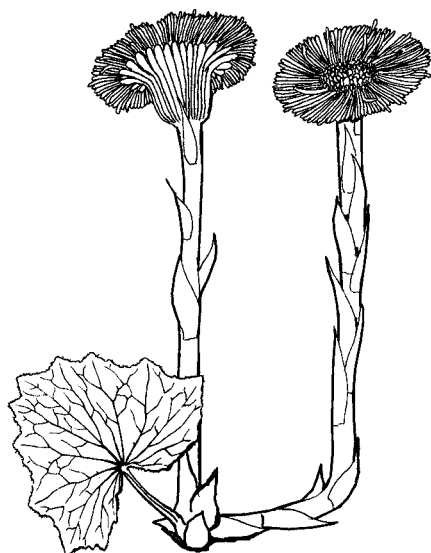
Dziurawiec zwyczajny



Babka lancetowata



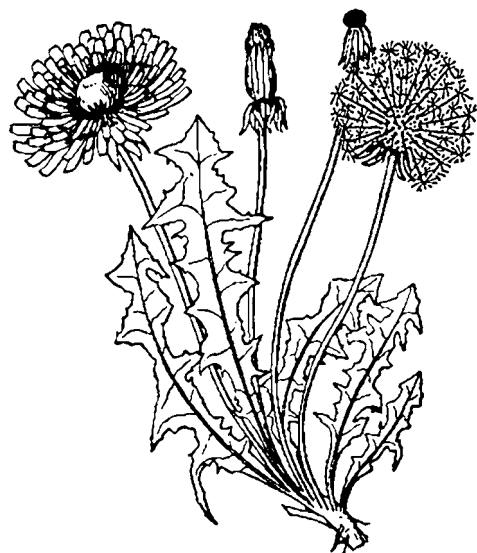
Macierzanka piaskowa



Podbiał pospolity



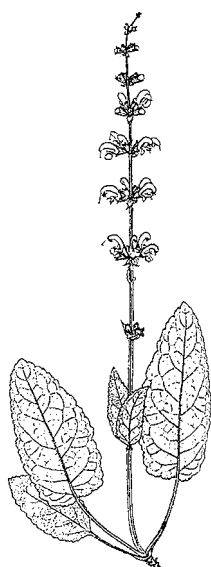
Pokrzywa zwyczajna



Mniszek pospolity



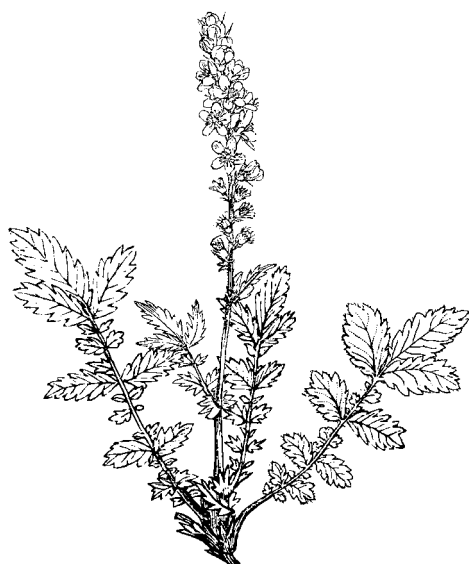
Żywokost lekarski



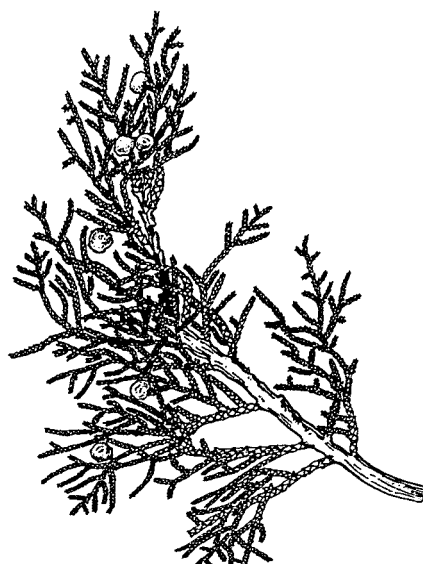
Szalwia łąkowa



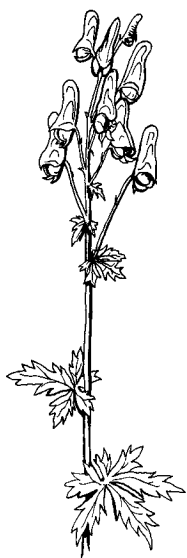
Krwawnik pospolity



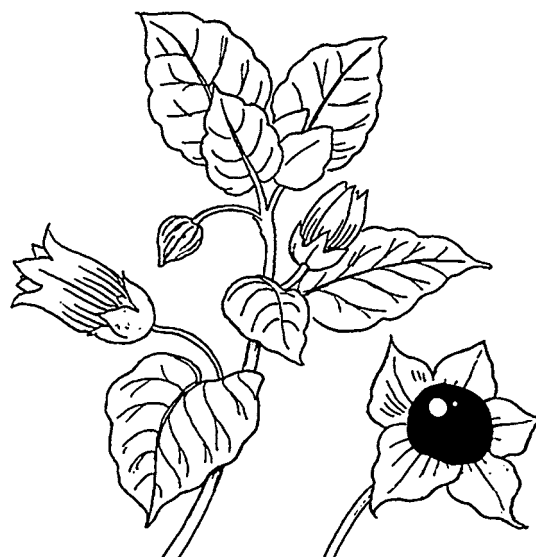
Rzepik pospolity



Jałowiec sabiński



Tojad mołdawski



Pokrzyk wilcza jagoda



Zimowit jesienny



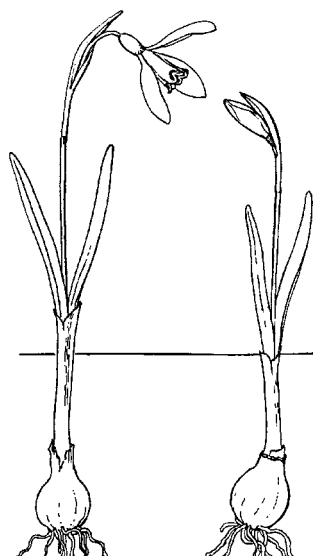
Obuwik pospolity



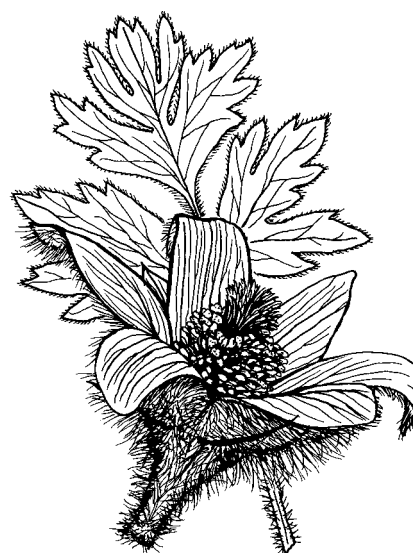
Arnika górską



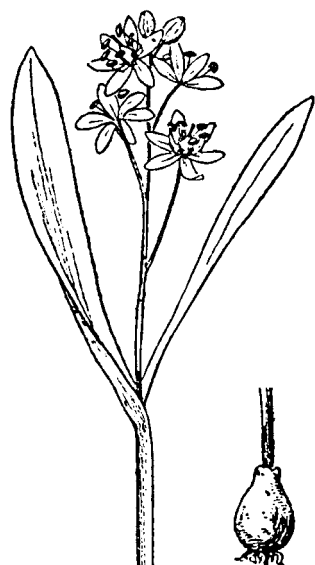
Miłek wiosenny



Śnieżyczka przebiśnieg



Sasanka słowacka



Cebulica dwulistna



Goryczka wąskolistna

Konkretne przykłady ochrony i mądrego wykorzystania bioróżnorodności w Karpatach



6 Konkretny przykłady ochrony i mądrego wykorzystania bioróżnorodności w Karpatach



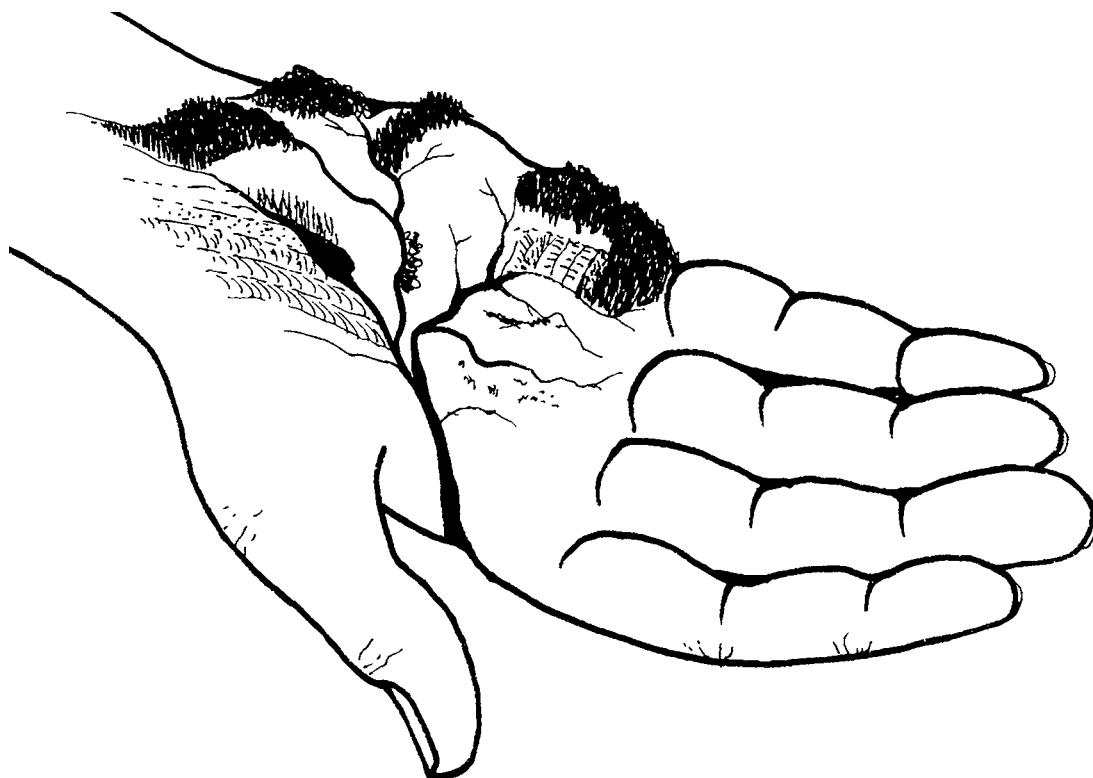
Polska: Tradycyjny wypas w Tatrach/Beskidach

Tatrzańsko-Beskidzka Spółdzielnia Producentów „Gazdowie” powstała z inicjatywy gospodarzy („gazdów”), których rodziny od pokoleń związane są z tradycyjnym wypasem owiec w Karpatach. Taki „tradycyjny wypas” oznacza model wypasu oparty na współpracy w ramach małej społeczności wiejskiej, która wybiera ze swojego grona **bacę** nadzorującego wypas owiec, któremu na czas trwania sezonu (od maja do października) powierza owce należące do poszczególnych gospodarzy.

Na letnie pastwiska w górach wyruszają owce z kilku do kilkunastu gospodarstw. Jest to tzw. **redyk**, który wraz z „mieszaniami owiec” na górskim pastwisku, w miejscu letniego gospodarstwa pasterskiego (zwanego *salaszem*) – stanowi obrzędowe rozpoczęcie wypasu. Okadza się owce dymem z ziół i kropi się je wodą święconą, a następnie prowadzi wokół ozdobionej „jedliczki” wbitej w ziemię. Orowadzaniu owiec wokół „jedliczki” towarzyszy tworzenie wspólnego kręgu przez bacę oraz sezonowo zatrudnianych **juhasów**. Utworzenie wspólnego kręgu symbolizuje wzajemne zaufanie i od setek lat stanowi podstawowy ceremoniał rozpoczęcia wypasu. Dziś tradycyjny redyk i „mieszanie owiec” odbywa się tylko w niektórych gminach karpackich. Można spotkać się tam z ceremonią pożegnania owiec przez społeczność wsi połączoną z nabożeństwem w kościele, podczas którego błogosławi się owce ogniem i wodą – jak np. ma to miejsce w Ludźmierzu w Sanktuarium Matki Bożej Królowej Podhala.

Baca, z pomocą juhasów (pomocników) doił setki owiec i produkował ser, będący w przeszłości podstawą rozliczeń z właścicielami owiec. Sprzedaż sera owczego jest również w dzisiejszych czasach głównym dochodem płynącym z pasterskiego modelu hodowli owiec w polskich Karpatach.

Obecnie – przy zaniku tradycyjnych obrzędów pasterskich – to samorządy lokalne inicjują powrót do „zwyku bacowskiego”, dostrzegając w tych wzorcach kulturowych związanych z wypasem owiec szansę na odrodzenie się zrównoważonej turystyki i wsparcie lokalnych społeczności w oparciu o atrakcyjność kultury góralskiej, która wywodzi się z wypasu owiec, odwiecznego, podstawowego zajęcia ludów karpackich.



Owce górskie są coraz częściej postrzegane jako czynnik gwarantujący zachowanie naturalnej różnorodności biologicznej. Dawne konflikty z właścicielami górskich lasów (m.in. Habsburgami) wynikały z nadmiernej eksploatacji górskich pastwisk poprzez hodowlę owiec. Tymczasem obecnie brak owiec na karpackich pastwiskach doprowadził do degradacji terenów wypasowych i zarastania oraz zubożenia gatunkowego tamtejszych siedlisk. W związku z wielowiekową obecnością owiec w karpackim środowisku naturalnym rozwinęła się specyficzna roślinność i siedliska półnaturalne. Najnowsze badania wskazują, że owce mogły pojawić się w polskich Karpatach nie z pasterzami wołoskimi w XIII-XIV w., ale co najmniej tysiąc lat wcześniej, wraz z wędrownymi Dakami. Świadczyć o tym mógłby np. grób dacki z II w. n.e., odkryty nad rzeką San. (Dakowie w tym czasie zajmowali tereny na północ od Dunaju, a wypas był jednym z ich głównych zajęć). Długotrwała obecność owiec w górach, zwłaszcza w piętrach reglowych, naturalnie pokrytych lasem, przyczyniła się do wytworzenia na tej wysokości specyficznych zbiorowisk roślinnych oraz powstania trwałego związku między górami a owcami – również z przyrodniczego punktu widzenia. Z drugiej strony, surowe górskie warunki sprzyjały powstawaniu lokalnych, odpornych ras zwierząt hodowlanych np. owcy górskiej rasy **cakiel**.

Powstanie Spółdzielni „Gazdowie” było przedsięwzięciem bezprecedensowym, mającym na celu rozszerzenie współpracy odbywającej się w poszczególnych wsiach na cały region karpacki. Jej powołanie wynika ze współczesnych potrzeb, a także z chęci ochrony tradycyjnych wartości społeczności zajmujących się wypasem owiec. Na płaszczyźnie językowej i obyczajowej, metody uprawy, produkcja serów i hodowla owiec w całych Karpatach mają wspólną podstawę i podobne dziedzictwo, które wzbogacają lokalne tradycje i uwarunkowania. Spółdzielnia „Gazdowie”, mimo ogromnych trudności organizacyjnych, utworzyła Grupę Producentów Rolnych, obejmującą hodowców działających na terenie Beskidu Śląskiego oraz Beskidu Żywieckiego, Orawy, Podhala, Spisza i Sądecczyzny. Spółdzielnia, zgodnie ze swoim statutem, przyczynia się do zachowania małych, ekstensywnych gospodarstw rolnych i promuje rolnictwo ekologiczne, a także organizuje wspólny zakup produktów. Jest również inicjatorem oraz, za pośrednictwem swoich członków, realizatorem Programu Owca Plus w województwie śląskim oraz programu tradycyjnego wypasu w województwie małopolskim.

Program Owca Plus

Celem projektu jest zachowanie najbogatszych naturalnych pastwisk górskich w Beskidzie Śląskim i Żywieckim, zarówno poprzez zapobieganie powiększaniu obszarów leśnych, jak i wprowadzenie tradycyjnego modelu wypasu „szałasowego” (wraz ze związanymi z nim obrzędami). Wykorzystywane rasy owiec to **polska owca górska i cakiel** oraz krzyżówki tych ras, przy liczebności stada nie większej niż 0,5–1 sztuki/ha w ciągu roku. Wyznaczone przez Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego pastwiska i polany górskie położone są na wysokości ponad 500 m n.p.m.

Wprowadzenie tradycyjnego wypasu ma również na celu zachowanie dziedzictwa kulturowego polskich górali, których żywy folklor stanowi atrakcję turystyczną i oferuje potencjał rozwoju gospodarczego związanego z wypasem. Uruchomienie przedsięwzięć gospodarczych, takich jak utworzenie grupy hodowców owiec i kóz, stwarza szansę na osiągnięcie rentowności przez tę przynoszącą obecnie straty gałąź gospodarki wiejskiej. Program Owca Plus uzupełnia te działania i wzmacnia ich aspekty organizacyjne i społeczne. Kładzie również nacisk na poszanowanie bioróżnorodności oraz dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego regionu beskidzkiego. Celem projektu jest również ochrona krajobrazu kulturowego. Wprowadzenie wypasu umożliwia zachowanie mozaiki lasów i polan oraz udostępnienie punktów widokowych, które są szczególnie ważne dla rozwoju turystyki. Wypas owiec, bacówka i szałas, *koszor* (zagroda dla owiec), obrzędy i ceremonie związane z wypasem, a także przetwórstwo produktów owczych staną się atrakcją turystyczną. Przewidujemy, że powrót owiec na historyczne pastwiska będzie miał charakter trwały. Wprowadzenie wypasu współgra z tradycyjnym cyklem obrzędów charakterystycznych dla górali żywieckich i górali śląskich.



W ramach tego zadania wybudowana zostanie infrastruktura umożliwiająca realizację programu Owca Plus – bacówki (*koleby*), zagrody dla owiec (*koszory*), wodopoje oraz tablice informacyjne i miejsca odpoczynku dla turystów. W trakcie wypasu odbywać się będzie cykl imprez folklorystycznych i promocyjnych, w tym redyk (wiosną i jesienią), zwyczaj bacowski (zwyczaje pastery) i festiwale: muzyczny w *sałaszu* (noc świętojańska), pokazy strzyżenia owiec, kiermasze regionalnych produktów owczarskich oraz uroczyste zakończenie wypasu – *łossod* owiec na święto Michała Archanioła. W okresie zimowym zorganizowane będą spotkania i szkolenia związane z realizacją zadań i działań grupy producentów. Ponadto planuje się wprowadzenie usługi eksportu jagniąt dostępnej dla wszystkich hodowców. W tym celu został zakupiony specjalny pojazd do transportu żywych owiec. Planuje się, że w przyszłości powyższe działania będą prowadzone każdego roku.



Dojenie owiec



Żentycza z mleka owczego w drewnianym czerpaku i owczy ser – oscypek

Baca Tadeusz Szczechowicz z pracą na górskich halach związany jest od 14 roku życia. Początkowo był **hulajnikiem** (zaganiaczem owiec), później juhasem (pomocnikiem pasterza). Ożenił się w wieku 33 lat i od tego czasu pracuje jako baca. Na wypas wybrał pastwiska i polany Wielkiej Rycerzowej w Beskidzie Żywieckim. Od 34 lat idzie tam każdego roku z odległego Ratułowa na Podhalu. Pod koniec kwietnia owce pokonują dziennie odległość do 40 km, aby parę dni później dotrzeć na te pastwiska. Wyprawa bacy Szczechowicza to jeden z ostatnich, kilkudniowych redyków. Jego synowie, którzy są przyuczani do tej pracy, chcą kontynuować rodzinną tradycję.

Na pastwisku na Hali Boraczej, wypasa owce baca Adam Gruszka. Tam też znajduje się jego dom. Owce wyprowadzane są na pastwiska przez mieszkańców Żabnicy i Węgierskiej Górki. Każdego roku gromadzi się tam około 300 owiec, które powierzane są bacy, aby spędzić letnie miesiące na górskich pastwiskach.

(Zarząd Województwa Śląskiego w dniu 09.12.2020 r. Uchwałą nr 2841/194/VI/2020 przyjął **Wojewódzki Program Aktywizacji Gospodarczej oraz Zachowania Dziedzictwa Kulturowego Beskidów i Jury Krakowsko-Częstochowskiej – Owca Plus do roku 2027**. Jest to dokument, który umożliwia Zarządowi Województwa kontynuowanie wsparcia tradycyjnej gospodarki pasterskiej. Na stronie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego możemy pobrać ww. dokument oraz mapy terenów wypasowych w Beskidach i na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej, <https://www.slaskie.pl/content/wojewodzki-program--owca-plus-do-roku-2027>, dostęp 06.06.2022 r. Również w Małopolsce od lat wspierany jest wypas. W 2022 r. realizowany jest program **Małopolski wypas kulturowy – ekstensywne metody gospodarowania jako ekologiczny sposób zachowania bioróżnorodności i krajobrazu**. Zarząd Województwa Małopolskiego przeznacza na realizację zadań wybranych w ramach tego projektu w 2022 r. środki finansowe w wysokości 2 mln zł. [przyp. red.]).



Słowacja: Ekologiczna rewitalizacja doliny rzeki Olšavica

Udany projekt rewitalizacji terenu i jego ochrony przed powodziami

Olšavica jest typową słowacką miejscowością we wschodniej części Gór Lewockich, cieszącą się bogatą historią i tradycjami. Została założona prawie 700 lat temu. Najnowsza historia miejscowości to przymusowa kolektywizacja gospodarstw rolnych w latach 50. XX w. Zgodnie z polityką tego okresu, tradycyjne wzorce gospodarcze uległy zmianie. Wiele łąk i pastwisk zamieniono na pola uprawne. Grunty rolne zaczęto intensywnie uprawiać, nawet na stromych zboczach. Tarasy, które wcześniej zostały zbudowane w dolinie, aby złagodzić spływ obfitych opadów deszczu, w większości wyrównano. W połowie lat 80. XX w. w dolinie rzeki Olšavicy wybudowano rozległy system odwadniający.

Nad miejscowością ma swoje źródło rzeka Olšavica, a utwory fliszowe po których płynie znane są z obniżonej zdolności do wchłaniania dużej ilości opadów. Jest to powód, dla którego obszary te są zagrożone zwiększoną erozją wodną i powodziami. Powodzie stopniowo stawały się coraz częstszym zjawiskiem we wsi Olšavica, niszcząc ją i powodując znaczne straty materialne. Problemy mieli również rolnicy ponieważ gleba na gruntach ornych na stromych zboczach, została wypłukana. Możliwości retencyjne okolicy znacznie spadły z powodu odwodnienia gruntów oraz zmniejszenia całkowitej powierzchni łąk.

Projekt rewitalizacji terenu i ochrony przed powodziami

Instytut Ekologii Stosowanej DAPHNE we współpracy z Administracją Parku Narodowego „Słowacki Raj”, miejscowością Olšavica i miejscowym gospodarstwem rolnym realizował projekt odnowy ekologicznej w tej miejscowości. Jego celem było ograniczenie erozji i złagodzenie skutków powodzi. Aby odnieść sukces w realizacji projektu, niezbędne było wsparcie ze strony lokalnych urzędników oraz mieszkańców.

W początkowej fazie projektu, w miejscowości Olšavica stworzono mapę roślinności i przygotowano plan odtworzenia łąk. Opracowano model hydrologiczny tego obszaru, a następnie eksperci ds. gospodarki wodnej przeprowadzili szereg pomiarów. Udowodniono, że obsianie trawą gruntów ornych może zmniejszyć skutki powodzi i erozji gleby w górnej części dorzecza Olšavicy. Po zakończeniu badań rozpoczęto realizację konkretnych działań.

Gospodarstwo rolne Olšavica-Brutovce, które użytkuje grunty rolne w dorzeczu rzeki Olšavica, rozpoczęło proces obsiewania trawą gruntów ornych i do końca 2002 r. obsiano 81 ha. Instytut DAPHNE zaproponował obsianie trawą dodatkowych 41 ha w górnej części dorzecza, co jest konieczne dla ochrony miejscowości przed powodziami.

Głównym celem obsiewania trawą było odnowienie ekosystemów łąkowych na wybranych terenach w dorzeczu rzeki Olšavica, które w tym czasie były wykorzystywane jako grunty orne. Połacie zaoranej ziemi były przedzielone pasami ziemi porośniętymi trawą. Siano z istniejących jeszcze łąk umieszczono na wybranych powierzchniach tworzonych użytków zielonych. Jest to skuteczny sposób wzbogacenia różnorodności gatunkowej łąki.



Prace nad rewitalizacją uregulowanego cieku



Odtworzony meander



Poprzez obsianie trawą wcześniej zaoranej ziemi, zwiększono zdolność do zatrzymywania i powolnego uwalniania wody deszczowej. Obszary porośnięte trawą są wykorzystywane jako łąki kośne, które są koszone raz lub dwa razy w roku, i od czasu do czasu spasane bydłem. Po zakończeniu badań przystąpiono do realizacji konkretnych działań.

Kolejne kroki obejmowały sadzenie roślinności strefy przybrzeżnej wzdłuż rzeki, sadzenie wierzby oraz budowę wielofunkcyjnej tamy z funkcją retencji wody. Wzdłuż dopływów zasadzono również pasy przeciwoerozyjnych użytków zielonych. Potok powyżej zapory został częściowo przekierowany do pierwotnego koryta, które zachowało się po wcześniejszej regulacji potoku. Odnowiony meander ma 100 m długości, a łącznie zrewitalizowano 350 m cieków wodnych.

Środki te zostały wdrożone w oparciu o badania przeprowadzone na miejscu i udało się dzięki nim złagodzić skutki powodzi w miejscowości Olšavica. Główne założenia projektu mogą być jednak wykorzystane na podobnych terenach w innych miejscach. Należy pamiętać, że oprócz wprowadzanych zmian wymagana jest stała dbałość o drogi, ujęcia wody i rowy.

Na ochronę przed powodzią należy jednak spojrzeć z szerszej perspektywy. W Karpatach zagadnienie to wymaga kompleksowego podejścia, którego efektem może być złagodzenie intensywności powodzi na tym obszarze. Środki, które należy wdrożyć mogą obejmować na przykład ograniczenie wylesiania, systematyczną ochronę terenów podmokłych, rewitalizację łąk itd.



Węgry: Ochrona dużych drapieżników na Węgrzech

Duże drapieżniki znajdują się na szczycie łańcucha pokarmowego, dlatego odgrywają decydującą rolę w ekosystemach leśnych. Spośród dużych drapieżników występujących w Karpatach, na Węgrzech żyją wilki i rysie. Ich populacje były stabilne (w przeciwieństwie do populacji niedźwiedzia brunatnego) aż do połowy XX w. Od tego czasu ich liczebność systematycznie malała ze względu na degradację siedlisk i polowania. Od lat 80. XX w. obserwuje się je coraz częściej. Jednocześnie pojawienie się dużych drapieżników wywołało konsternację wśród rolników, a także wśród osób zarządzających populacjami zwierzyny łownej. Ludzie niestety zazwyczaj myślą, że wilk i ryś to krwawe i okrutne zwierzęta, w rzeczywistości są one płochliwe i zwłaszcza rysie, mają dość skryty tryb życia. Polują wtedy, gdy są głodne, najprawdopodobniej na osobniki o słabej kondycji fizycznej. W ten sposób przyczyniają się do utrzymania równowagi w ekosystemie, a więc ich ochrona leży w interesie nas wszystkich.

Do początku lat 90. XX w. wilk był uważany za gatunek wymarły na Węgrzech. Po spontanicznym powrocie, w 1993 r. został uznany za gatunek chroniony, a w 2001 r. za ściśle chroniony. Liczebność populacji wilków na Węgrzech szacuje się na 20–25 osobników (2009 r.). Oszacowanie rzeczywistej wielkości populacji rysia jest trudniejsze niż w przypadku wilka ze względu na jego skryty tryb życia. Na podstawie naszej obecnej wiedzy i sporadycznych obserwacji terenowych można realistycznie oszacować tę liczbę na 10–15 osobników (2009 r.). Do końca lat 80. XX w. ryś był uważany za gatunek wymarły, a sporadyczny odstrzał osobników był możliwy tylko za specjalnym pozwoleniem. Od 1988 r. ryś jest objęty ochroną ścisłą. Od momentu uzyskania statusu chronionego nie odnotowano żadnego legalnego odstrzału.

Ponieważ wilk i ryś są pod ścisłą ochroną, ludzie mogą się zastanawiać, dlaczego konieczne są inne projekty i w jaki sposób mogą się one przyczynić do ich dalszej ochrony. Ochrona prawna gatunku może ograniczać tylko czynniki bezpośrednio zagrażające danemu gatunkowi ze strony działalności człowieka. Istnieją jednak różne inne źródła zagrożeń, które bezpośrednio lub pośrednio dotyczą dzikie zwierzęta. Aby ograniczyć te zagrożenia, nie wystarczy tylko przyjęcie przepisów dotyczących prawnej ochrony gatunku i ich egzekwowanie. Należy również wprowadzić inne środki i działania w celu zapewnienia skutecznej i pełnej ochrony takich gatunków w perspektywie długoterminowej.

W poniższym tekście przedstawiamy pierwszy projekt LIFE Nature wspierany przez Unię Europejską na Węgrzech. Projekt dotyczący ochrony dużych drapieżników był realizowany w latach 2001–2004 i był koordynowany przez Instytut Ochrony Przyrody Uniwersytetu Świętego Stefana w Gödöllő, a osobiście w jego realizację zaangażowani byli László Szemethy, Márta Márkus i Ádám Szabó. Od zakończenia projektu działania dotyczące dużych drapieżników koordynowane są przez instytucje rządowe.

Głównym celem projektu było ułatwienie ponownego osiedlania się wilka i rysia w kraju oraz rozwój stabilnych populacji tych gatunków. Aby osiągnąć cele projektu, przez wiele lat realizowano zarówno pojedyncze, jak i cykliczne działania.

Ukończono dwa plany działania na rzecz ochrony wilka i rysia, ale nastąpiło pewne opóźnienie w ich prawnym przyjęciu. Główną przyczyną tego urzędowego opóźnienia jest brak praktycznego doświadczenia w pisaniu i zatwierdzaniu planów działania na rzecz ochrony gatunków na Węgrzech. Z tego powodu przez długi czas brakowało odpowiedzialnej osoby lub organu, który byłby w stanie zapewnić zatwierdzenie i aprobatę takiego planu działania.

Problemem pojawiającym się równoległe ze wzrostem liczebności dużych drapieżników są potencjalne szkody powodowane przez te zwierzęta. Opracowanie systemu szacowania szkód i systemu odszkodowań było jednym z wymogów postawionych przez UE. Prawo węgierskie przewiduje możliwość odszkodowania za szkody wyrządzone przez zwierzęta chronione, ale nie reguluje tego problemu w sposób szczegółowy. Ponadto istnieje szereg zasadniczych różnic w punktach widzenia między zainteresowanymi stronami na Węgrzech i w Unii Europejskiej, co prowadzi do dodatkowych problemów. W UE szkody wyrządzane są głównie zwierzętom domowym, które są własnością prywatną. Na Węgrzech szkody wyrządzane są głównie zwierzętom łownym, które nie są własnością prywatną (zwierzęta łowne są własnością państwa). Jednocześnie hodowcy zwierzyny łownej mogą ponosić rzeczywiste szkody spowodowane przez wilki i rysie. Ponieważ jednak zwierzęta łowne nie są ich prawną własnością, hodowcy nie mogą ubiegać się o odszkodowanie. W projekcie szukano możliwego kompromisu.

Instytut opracował bazę danych GIS w celu rejestrowania i oceny rozmieszczenia wilka i rysia oraz określenia odpowiednich siedlisk dla tych dużych drapieżników. Baza danych może być rozszerzana w miarę potrzeb, gdyż jest możliwość uwzględnienia danych z przeszłości i z przyszłości. Obecnie istnieje ponad 400 rekordów danych zebranych podczas obserwacji dużych drapieżników na Węgrzech od początku XX w.

Ponieważ Instytut ma wieloletnie doświadczenie w przeprowadzaniu badań za pomocą kwestionariuszy wysyłanych pocztą, akcja przebiegła bez problemów. Kwestionariusze w ramach projektu zostały rozesłane w latach 2002, 2003 i 2004 do organizacji łowieckich i ekspertów w tej dziedzinie. W każdym roku uzyskano odpowiedzi na poziomie około 40%. Wyniki tych badań były na ogół zbieżne z danymi z podobnych badań przeprowadzanych regularnie od 1987 r. Z badań tych wynika, że występowanie dużych drapieżników na Węgrzech jest obecnie typowe dla Średniogórza Północnowęgierskiego. Wilk pojawia się regularnie w Górach Zemplińskich i na terenie Krasu Słowacko-Węgierskiego, rzadziej w Górach Bukowych. Ponadto był notowany w południowej części równiny między Dunajem i Cisą oraz na równinie rzeki Drawy. Występowanie rysia jest ograniczone do Średniogórza Północnowęgierskiego. Jego obecność jest raczej sporadyczna, a obserwacje często niejednoznaczne. Typowymi obszarami, w których jest obserwowany są góry Börzsöny, Góry Zemplińskie, Kras Słowacko-Węgierski, rzadziej góry Mátra i Góry Bukowe.

Instytut opracował przyjazny dla użytkownika system monitoringu terenowego w najczęściej odwiedzanych regionach Średniogórza Północnowęgierskiego. W rzeczywistości obejmuje on 33 transekty i zatrudnia ponad 25 ekspertów, przede wszystkim strażników łowieckich. Głównym obszarem występowania badanego gatunku jest Średniogórze Północnowęgierskie. Dokładniej mówiąc, najczęściej odwiedzanymi regionami przez wilka są Kras Słowacko-Węgierski, Góry Bukowe i Góry Zemplińskie. Liczebność populacji jest niska, ale mniej więcej stabilna. Dane dotyczące rysia są raczej sporadyczne. W celu zwiększenia efektywności, monitoring został rozszerzony o dane uzyskane w wyniku akcji szukania gniazd i analizy sierści w 2003 r.

W przypadku badań radiotelemetrycznych wilka i rysia, zwierzęta muszą najpierw zostać schwytane, a następnie zakłada się im obrozę z lokalizatorem. Do łapania zwierząt w celu śledzenia ich drogą radiową zastosowano piętnaście pułapek skrzynkowych i pięćdziesiąt specjalnie opracowanych sideł. Mimo ponad 4 tys. prób schwytania tych zwierząt, ekspertom nie udało się złapać żadnego dużego drapieżnika. Wynikało to zapewne z ich niewielkiej liczebności.



W trakcie trwania projektu podjęto intensywne starania w celu jak najszerszego rozpowszechnienia jego wyników (10 warsztatów specjalistycznych z WWF Hungary, kilka spotkań otwartych dla publiczności, dystrybucja tablic i plakatów, udział w zajęciach edukacyjnych w ogrodach zoologicznych, włączenie tematu do programu szkolnego i ponad 60 komentarzy w mediach).

Wiosną 2009 r. eksperci sfotografowali rysia i niedźwiedzia brunatnego na obszarze Średniogórza Północnowęgierskiego, a także udało im się odlać z gipsu ślady łap niedźwiedzia brunatnego. (W 2015 r. tatrzański niedźwiedź lwo posiadający obrożę telemetryczną powędrował z Polski przez Słowację na Węgry, gdzie spędził tydzień monitorowany przez pracowników Parku Narodowego Aggtelek, następnie zawrócił i dotarł z powrotem do Polski w rejonie Bieszczadów. Wizyta ta wywołała na Węgrzech dyskusję na temat konieczności wprowadzenia ochrony niedźwiedzi w tym kraju [przyp. red.]).



Republika Czeska: Białe Karpaty – powrót do tradycji

Hostětín leży u podnóża Białych Karpat i liczy około 240 mieszkańców. Miejscowość zasłynęła z zaangażowania w wiele projektów, które koncentrowały się na wykorzystaniu lokalnych zasobów i technologii przyjaznych środowisku. Mimo że wieś jest bardzo mała, stała się pionierem w rozpowszechnianiu idei zrównoważonego rozwoju. Każdego roku wiele osób odwiedza miejscowość w poszukiwaniu inspiracji i zdobycia choć odrobiny praktycznego doświadczenia, żeby dowiedzieć się, jak powinniśmy żyć, aby nie pozostawiać po sobie jedynie wysypisk, złomowisk i zniszczonego krajobrazu. Mały Hostětín uczy, że łączenie tradycji z nowoczesnymi technologiami nie jest luksusem, lecz wynikiem kierowania się zdrowym rozsądkiem.

Tradycyjne sadownictwo w Białych Karpatach

Aleje drzew owocowych i sady od zawsze były częścią krajobrazu Białych Karpat. Od pokoleń rolnicy uprawiają tutaj wiele lokalnych odmian drzew owocowych. Właściwości tych odmian, ich odporność na szkodniki i warunki pogodowe, były zatem testowane przez stulecia. Niestety odmiany te stopniowo zanikają, a w ich miejsce pojawiają się nowe.

Program wspierania tradycyjnego sadownictwa w Białych Karpatach rozpoczął się w 1990 r. od sporządzenia mapy starych i regionalnych odmian drzew owocowych. Zachowanie i odrodzenie tradycyjnego sadownictwa w regionie jest obecnie kontynuowane poprzez promowanie wykorzystania lokalnych owoców – zarówno do użytku domowego, jak i na sprzedaż. Głównym celem projektu jest wykorzystanie starych odmian drzew owocowych w taki sposób, aby przyniosły korzyści ekonomiczne dla regionu.

W 1998 r., po 50 latach od zamknięcia, zrekonstruowano miejscową suszarnię owoców. Budynek ma ponad dwieście lat. Mieszkańcy miejscowości Hostětín i okolicznych wsi suszą tu owoce na własne potrzeby, a płacą za to w formie wzajemnych usług, towarów itp. Podczas suszenia, w okolicy unosi się piękny zapach suszonych owoców, który przywołuje wspomnienia o dawnych tradycjach regionu.

W 2000 r. wybudowano tu fabrykę cydru. Wytwarzany jest w niej głównie naturalny cydr jabłkowy i syropy ziołowe. Rocznie przetwarza się tu około 300 ton jabłek, które uprawiane są wyłącznie w ekologicznych gospodarstwach regionu, bez użycia sztucznych nawozów i środków chemicznych. Interesującym procesem jest przygotowanie cydru do przechowywania: część cydru, która nie jest rozlewana do butelek, przechowywana jest w stalowych pojemnikach. Przed rozlewem do butelek cydr jest pasteryzowany w wymienniku rekuperacyjnym – podgrzewany do temperatury 85°C, a następnie schładzany przez napływający zimny cydr, który jest w ten sposób wstępnie podgrzewany. Ta rekuperacja (odzyskanie ciepła) może zaoszczędzić do 80% energii. Energia niezbędna do funkcjonowania cydrowni pozyskiwana jest z elektrowni fotowoltaicznej, która znajduje się na dachu fabryki.

Zachowanie tradycyjnego sadownictwa obejmuje wszystkie aspekty zrównoważonego rozwoju: pozwala zachować krajobraz kulturowy Białych Karpat oraz tradycyjne odmiany owoców, które są bardziej odporne na szkodniki niż nowe odmiany, ponadto do produkcji cydru wykorzystywane są odnawialne źródła energii, lokalni mieszkańcy uzyskują dochody ze sprzedaży bio-owoców, rozwija się rynek lokalnych bio-produktów, przychody pozostają w regionie, promowany jest związek mieszkańców z regionem, a także ogólnie zdrowy styl życia dzięki sprzedaży wyżej wymienionych produktów.

Roślinna oczyszczalnia ścieków

W miejscowości Hosteřtín od lat 70. XX w. obowiązywał zakaz budowy, który ograniczał wszelką działalność budowlaną w gminie ponieważ miejscowość była znaczącym źródłem zanieczyszczeń dla pobliskiego zbiornika wodnego Kolelač. W 1996 r. wybudowano tam oczyszczalnię ścieków wykorzystującą higrofilne rośliny do oczyszczenia ścieków, co pozwoliło na zniesienie zakazu budowy.

Tego typu oczyszczalnie ścieków są stworzonymi przez człowieka terenami podmokłymi, które wykorzystują naturalne procesy samooczyszczania zachodzące w środowisku glebowym nasyconym wodą. Tereny podmokłe stanowią dodatkowo środowisko życia dla wielu gatunków roślin i zwierząt. Zaletą jest to, że są one w stanie regulować znaczne wahania ilości dopływającej wody, na przykład podczas silnych opadów deszczu. W porównaniu do standardowych technologii, ta wymaga regularnej, ale prostej konserwacji. Ponadto, koszty eksploatacji są nieznaczące.

Ekonomiczne oświetlenie publiczne

Oświetlenie uliczne stosowane w tej miejscowości nie spełniało swojej roli. Ulice nie były dostatecznie dobrze oświetlone, a lampy były skierowane na okna domów, ogrody, niebo itp. W 2006 r. miejscowość otrzymała w prezencie zestaw nowoczesnych latarni i lamp sodowych. Liczba lamp wzrosła, a wraz z nią intensywność oświetlenia, ale zużycie energii elektrycznej spadło o prawie jedną czwartą. Niewłaściwe oświetlenie powoduje zanieczyszczenie nieba światłem i przyciąga owady, które następnie giną. Ma też negatywny wpływ na ptaki wędrowne, które orientują się w terenie według gwiazd, a także pogarsza jakość snu ludzi.

Energia w Białych Karpatach

W gospodarstwach domowych w tym regionie do połowy XX w. do ogrzewania używano głównie drewna, które stopniowo zastępowano węglem. W 2000 r. cała wioska postanowiła zacząć używać wyłącznie drewna jako odnawialnego źródła energii. Węgiel został zastąpiony drewnem odpadowym z okolicznych lasów i tartaków, które jest spalane w lokalnej ciepłowni. Mieszkańcy stopniowo, na własny koszt, dbają o termoizolację swoich domów. Poza sezonem grzewczym mieszkańcy wykorzystują kolektory słoneczne i kotły elektryczne do podgrzewania wody użytkowej. Dzięki temu miasto jest samowystarczalne w zakresie ogrzewania. Wydatki na ogrzewanie pozostają w regionie, a lokalna jakość powietrza uległa poprawie – zmniejszyła się wielkość emisji zanieczyszczeń (poprzednie spalanie węgla powodowało znacznie wyższą emisję zanieczyszczeń).



Cydrownia



Centrum Edukacyjne Veronika



Dom Pasywny – Centrum Edukacyjne Veronica

Centrum Edukacyjne Veronica (<https://hostetin.veronica.cz/ekologiczna-vesnice>, 06.06.2022 r., przyp. red.) należy do tzw. domów pasywnych, które są przykładem konstrukcji energooszczędnych. Do ogrzewania wymaga 7–10 razy mniej energii niż zwykły budynek. Ciepło, które budynek pozyskuje w sposób pasywny z energii słonecznej, fizycznej obecności mieszkańców oraz z grzejników elektrycznych, jest w zupełności wystarczające do utrzymania komfortowej temperatury w pomieszczeniach. W takiej sytuacji, w większości przypadków, nie jest konieczne stosowanie jakiegokolwiek z powszechnie wykorzystywanych (aktywnych) systemów grzewczych. Do budowy tego domu użyto zarówno materiałów naturalnych (drewno, słoma, glina), jak i nowoczesnych (beton, wełna mineralna).

Ciekawą cechą budynku jest zielony dach, który jest często stosowanym elementem w domach pasywnych. Rosną na nim ciepłolubne gatunki traw i sukulentów. Zieleń reguluje ciepło, ogranicza przegrzewanie się i zmniejsza negatywny wpływ warunków atmosferycznych na dach.

Dużo uwagi poświęcono również wyposażeniu wnętrza domu. Zastosowano naturalne linoleum oraz meble wykonane z czeskiego drewna przez lokalnych producentów, certyfikowane w systemie FSC (drewno, które pochodzi z ekologicznej, korzystnej społecznie i opłacalnej ekonomicznie gospodarki leśnej). Przy zakupie urządzeń elektrycznych i elektronicznych brano pod uwagę ich efektywność energetyczną.

Wykorzystywana jest również woda deszczowa zbierana z dachu. Po przefiltrowaniu, służy do spłukiwania i mycia podłóg. Odpady są segregowane i kompostowane. W kuchni używane są produkty bio, pochodzące ze sprawiedliwego handlu i od lokalnych producentów.

Centrum Edukacyjne Veronica oferuje organizację szkoleń, zakwaterowanie i usługi gastronomiczne. Przyjeżdżają tu ludzie, którzy chcą dowiedzieć się więcej o zrównoważonym rozwoju, budownictwie ekologicznym, ochronie klimatu i sadownictwie. Pracownicy centrum organizują różne imprezy dla specjalistów i laików, dorosłych i dzieci, a także wycieczki informujące o rezultatach projektów realizowanych w miejscowości Hostětín. Hostětín otrzymał szereg nagród, z których najważniejszą jest nagroda Energy Globe 2007 dla Republiki Czeskiej.



Niemcy: Tradycyjne sady

Odrobina historii

Już ponad tysiąc lat temu zakonnicy benedyktyńscy w probostwie sandomierskim uprawiali jabłonie oraz grusze i rozsyłali ich owoce po całym Mazowszu. Zakonnicy benedyktyńscy do dziś podtrzymują tradycję używania owoców z własnych sadów i ogrodów. Większość tradycyjnych sadów została jednak założona w XIX w. i w pierwszej połowie XX w. Dotyczy to również regionu karpackiego. Do dziś w pobliżu prawie każdego małego gospodarstwa można znaleźć kilka odmian jabłoni, śliw, grusz i wiśni. Dzięki sprzyjającym warunkom (klimat i gleba), jakość i wydajność drzew owocowych w tym regionie jest wyjątkowa.

Interesujące jest to, że w ostatnim czasie zaczęto realizować wiele projektów dotyczących uprawy starych odmian drzew owocowych. Celem tych projektów jest nie tylko promocja i utrzymanie sadów, ale także zachowanie bioróżnorodności i tradycyjnego przetwórstwa owoców.

Zagrożone odmiany

Stare sady stanowią charakterystyczny element krajobrazu w wielu krajach Europy Środkowej, także w Karpatach. Od czasu ekspansji intensywnego sadownictwa w latach 60. XX w. to specyficzne siedlisko jest zagrożone z powodu niewystarczającej pielęgnacji i zarastania. Do zaniku przyczynił się także brak ponownych nasadzeń. Podczas gdy wielu starszych ludzi ma duże doświadczenie w opiece nad sadami przy użyciu tradycyjnych metod, młodsze pokolenia nie mają na ten temat wystarczającej wiedzy.

Powodem ochrony tego siedliska jest jego niezwykle wysoka różnorodność biologiczna, na którą składają się przystosowane do regionalnych warunków lokalne odmiany drzew owocowych oraz współlistniejące z nimi gatunki roślin, zwierząt i grzybów. Tylko w Europie na 1,5 mln ha

tradycyjnych sadów znajdziemy ponad 4 tys. różnych odmian jabłoni. Obszar ten z pewnością wydaje się być dość rozległy. Jednakże w porównaniu z 3 mln ha tradycyjnych sadów, które istniały na początku ubiegłego wieku, widzimy, że ponad połowa z nich została już utracona. Oprócz znacznego zmniejszenia powierzchni, tradycyjne sady, które jeszcze zostały, są już bardzo często poważnie zaniedbane.

Na szczęście jednak rolnicy w kilku regionach (np. w Normandii, Dolnej Austrii i Frankonii) wykorzystują stare odmiany owoców do produkcji i sprzedaży własnych produktów owocowych, takich jak soki, suszone owoce i dżemy. Celem ich pracy jest zapewnienie odpowiednich dochodów dla swoich rodzin przy jednoczesnym zachowaniu tradycyjnych krajobrazów.

Kraj	Rzeczywisty obszar w hektarach	Spadek	Okres
Francja	156 000	37% (obszar)	1982–1998
Wielka Brytania i Irlandia	4 700	66% (obszar)	1960–1998
Niemcy	500 000	54% (drzewa)	1951–1990
Austria	169 000	70% (obszar)	1938–1994
Szwajcaria	71 000	79% (obszar)	1951–2001
Hiszpania (sady)	15 500	78% (obszar)	1985–1998
Hiszpania (Dehesa*)	4 000 000	23% (drzewa/ha)	1957–1981
Słowenia	21 000	42% (obszar)	1950–1991

Zmiany w tradycyjnych sadach w Europie (źródło: Pointereau, Meiffen, 2002, s. 14)

*Ekstensywny system rolno-pasterski (rodzaj agroleśnictwa) z użytkami zielonymi, drzewami i roślinami uprawnymi, tworzący specyficzny krajobraz kulturowy południowej i środkowej Hiszpanii oraz południowej Portugalii.

Jedną z ważnych przyczyn wysokiej bioróżnorodności tego środowiska jest jego półotwarty charakter, reprezentowany przez składniki leśne i nieleśne. Zapewnia to wiele mikrosiedlisk, takich jak liście, pąki, cebulki, owoce, dziuple, martwe drewno i kora, dla ponad 5 tys. różnych zwierząt, roślin i grzybów. Wśród nich jest kilka kluczowych gatunków, m.in. muchołówka białoszyja, dzięcioł zielony, pójdzka i krętogłów, a także ważni przedstawiciele nietoperzy i owadów. Obok różnorodnych gatunków zwierząt, występuje tu bardzo duża różnorodność epifitów – mchów, porostów i grzybów. Wszystkie te organizmy są połączone siecią zależności pokarmowych. Oznacza to, że jeśli zniknie jeden z elementów sieci, cała sieć pokarmowa danej biocenozy może stać się zagrożona.

Ekstensywnie użytkowane sady stanowią szczególnie i tradycyjny element krajobrazu kulturowego. Znajdują się one najczęściej w pobliżu małych miejscowości i wkomponowują je w krajobraz. W tym kontekście tradycyjne sady mogą stanowić również doskonałe lokalne tereny rekreacyjne. Wiosną kwitnące drzewa owocowe zachwycają swoim pięknem, latem dają cień, jesienią odbywają się zbiory, podczas których produkuje się soki, cydr i inne owocowe specjały, a zimą sady zapewniają spokój i ciszę. Ponadto, tradycyjne sady stanowią dobrą podstawę do przedstawienia wszystkim pokoleniom spójności biologicznej i historii rozwoju krajobrazu kulturowego.

(Bardzo dobrym przykładem przedsięwzięć związanych z ochroną starych drzew owocowych są projekty prowadzone na terenie Magurskiego Parku Narodowego i w jego otulinie w Beskidzie Niskim. Po wysiedlonych, głównie łemkowskich, wioskach do dzisiaj pozostały tam drzewa owocowe, wpisując się trwale w lokalny krajobraz kulturowy. Wśród różnych działań warto wspomnieć m.in., że w 2009 r. MPN podjął współpracę z Fundacją WWF Polska, realizując projekt Rewitalizacja starych sadów, poprawa warunków środowiskowych dla niedźwiedzia. Jak się bowiem okazuje, owoce z sadów są w tym regionie ważnym składnikiem diety tych drapieżników. Z owoców korzysta ponadto bardzo dużo innych zwierząt m.in. jelenie, dziki, różne gryzonie oraz ptaki np. kosy i kwiczoły. Sady są też miejscem lęgowym ptaków, a także schronieniem dla nietoperzy. Wiele gatunków owadów, porostów czy grzybów jest ściśle związanych z tym siedliskiem [przyp. red.]



Zmiany w krajobrazie otaczającym wieś Arisdorf (Szwajcaria, Kanton Bazylea-Okręg)

Przykładowe zajęcia:

Konkurs z nagrodami za najlepsze fotografie sadów

Materiały: aparat fotograficzny

Sady zapewniają dużo wrażeń estetycznych przez cały rok, dając możliwość uchwycenia na zdjęciach zmian zachodzących wraz ze zmieniającymi się porami roku. Konkurs fotograficzny może podnieść ogólną świadomość na temat tego zagrożonego i pięknego siedliska.

Przygotowanie i realizacja

- Jeśli to konieczne, znajdź regionalnych partnerów i sponsorów, np. gazety, banki, stowarzyszenia ekologiczne, władze publiczne lub regionalne firmy, które wezmą udział w tym działaniu.
- Doprecyzuj warunki uczestnictwa, np. zgodność tematyczna, rodzaj zdjęć (papierowe lub cyfrowe), rozmiar i liczba zdjęć (np. 5 na osobę), dane kontaktowe, wymagania dotyczące opisu zdjęcia (miejsce i data), termin nadsyłania prac, adres serwisu, procedura przyznawania nagród, prawa autorskie do materiału zdjęciowego.
- Przygotuj i opublikuj ogłoszenie publiczne, wydrukuj i rozprowadź ulotki z niezbędnymi informacjami o konkursie i nagrodach za zdjęcia.
- Zorganizuj interesujące nagrody (np. aparat cyfrowy, bony wakacyjne, książki, gry, wycieczkę przyrodniczą po starych sadach itp.).
- Powołaj profesjonalne jury, w skład którego wejdą znane osoby (urzędnicy powiatowi lub miejscy, sportowcy itp.).
- Przygotuj publiczną ceremonię wręczenia nagród z udziałem znanych osób.
- Opublikuj i wykorzystaj najlepsze zdjęcia do działań związanych z public relations.

Szacowanie wysokości drzewa (źródło: Będkowska, Pikus, 2011, s. 9)

Materiały: kartka, ołówek, marker, taśma miernicza

Realizacja

- Do wykonania zadania potrzebne są dwie osoby.
- Poproś kogoś aby stanął przy drzewie, zmierz i zapisz sobie wysokość tej osoby.
- Weź ołówek i trzymając go w prostej, wyciągniętej przed siebie ręce, oddal się od drzewa na odległość, w której zobaczysz, że długość ołówka pokrywa się z wysokością drzewa.
- Patrząc jednym okiem i mrużąc drugie, zaznacz na ołówku markerem wysokość osoby stojącej przy drzewie, następnie ten odcinek odłóż na ołówku, tyle razy ile się zmieści.
- Aby obliczyć wysokość drzewa wykonaj działanie:

liczba „odłożeń” x wzrost osoby = wysokość drzewa

Łańcuch życia (źródło: Poppitz-Reinfried, Töpfer, 2006, s. 25)

Materiały: kłębek wełny lub długi sznurek, (ewentualnie dodatkowo dużo krótszych sznurków [przyp. red.]

Realizacja

To ćwiczenie pokazuje uczestnikom współzależności między wszystkimi roślinami i zwierzętami zamieszkującymi ekstensywnie użytkowane, stare sady. Uczniowie mogą się przekonać, jak wszystkie elementy danego ekosystemu – powietrze, gleba, rośliny i zwierzęta łączą się ze sobą.

- Uczestnicy tworzą krąg. Prowadzący stoi pośrodku kręgu i zadaje uczestnikom pytania np.:

Prowadzący: Kto może nazwać jakieś drzewo owocowe rosnące w naszych sadach?

Uczennica: Jabłoń! (Na potrzeby ćwiczenia uczennica wciela się w rolę jabłoni).

Prowadzący: Proszę Jabłoń o złapanie za koniec sznurka. Czy ktoś zna to zwierzę, które siedzi na gałęzi Jabłoni i śpiewa?

Uczeń: Sikora! (Na potrzeby ćwiczenia uczeń wciela się w rolę sikory).

Prowadzący: Proszę Sikorę o złapanie za koniec sznurka. Czy ktoś wie co zjadają sikory? Itd.

- Po chwili sznurek połączy każdego uczestnika kręgu tworząc „łańcuch życia”. (Bardziej odpowiadające rzeczywistości będzie utworzenie sieci powiązań. Jeżeli pojawi się element, z którym jest związane więcej uczestników rozdajemy im dodatkowe sznurki, którymi łączą się ze sobą np. woda połączy się zarówno z drzewem jak i z sikorą. Ważne by umieć potem uzasadnić uczniom te wzajemne zależności [przyp. red.]).

Aby pokazać, jak ważny jest każdy element sieci, prowadzący zaprasza jednego jej uczestnika do wycofania się. Na przykład jabłoń można wyciąć. Uczestnik, który reprezentuje jabłoń ściąga sznurek/sznurki w dół. Uczestnicy stojący obok niego/niej odczuwają nagły ruch i również ciągną swój sznurek/swoje sznurki w dół. Widzimy jak utrata jabłoni wpływa na każdego uczestnika, a równowaga w sieci zostaje zakłócona.



Produkcja cydru – często jest to dla dzieci doświadczenie na całe życie

Bibliografia





Bibliografia do wydania polskiego

- Adamski, P., Bartel, R., Bereszyński, A., Kepel, A., Witkowski, Z. (red.), 2004: Gatunki Zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, t. 6, s. 141–144, 309–313.
- Balcerkiewicz, S., Pawlak, G., 2018: Roślinność wysokogórska Babiogórskiego Parku Narodowego. W: Holeksa, J. i Szwagrzyk, J. (red), Rośliny Babiej Góry. Monografie Babiogórskie. Babiogórski Park Narodowy, Drukarnia Akapit, Wrocław-Zawoja, s. 199.
- Barańska, K., Gabiński, A., Banaszak, K., 2019: Nowe stanowisko poskocza krasnego *Eresus kollari* Rossi, 1846, w Polsce Północnej (rezerwat Biała Góra, woj. pomorskie). *Przegląd Przyrodniczy* XXX, 3, s. 102–105.
- Barańska K., Żmihorski, M., Pluciński P., 2014 : Krajowy program ochrony siedliska 6210 murawy kserotermiczne. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin, s. 7–10.
- Berger, L., 2000: Płazy i gady Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań, s. 69–134.
- Będkowska, H., Pikus, A., 2011: eRyś zaprasza do lasu. Centrum Informacji Lasów Państwowych, Warszawa, s. 9, <https://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/dla-dzieci-i-mlodziezy/erys-zaprasza-do-lasu-1/erys-zaprasza-do-lasu-uczniow-klas-1-3>, dostęp 06.06.2022 r.
- Blancher, P. P., 2013: Estimated number of birds killed by house cats (*Felis catus*) in Canada, *Avian Conservation And Ecology*, 8 (2013), p. 3, <https://www.ace-eco.org/vol8/iss2/art3/>, dostęp 06.06.2022 r.
- Błachowski, G., Węgiel, A., 2017: Poradnik ochrony nietoperzy. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Nietoperzy, Supraśl. <https://nietoperze.pl/poradnik-ochrony-nietoperzy/>, dostęp 06.06.2022 r.
- Błaszczak, Cz. (red.), 2012: Zoologia. Stawonogi. Tchawkodyszne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, t. 2, cz. 2, s.: 9–10, 29–36, 85–87, 90–91, 102.
- Błaszczak, Cz. (red.), 2013: Zoologia. Stawonogi. Szczękoczułkopodobne, skorupiaki. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, t. 2, cz. 1, Przedmowa, s. 89–91.
- Błaszczak, Cz. (red.), 2014: Zoologia. Bezkręgowce. Wtórnojamowce (bez stawonogów). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, t. 1, cz. 2, s. 694–702.
- Błaszczak, Cz. (red.), 2015: Zoologia. Szkarłupnie – płazy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, t. 3, cz. 1, s. 194–209.
- Bonk, M., Kajzer, J., 2009: Wzrost liczby stanowisk modliszki zwyczajnej *Mantis religiosa* L. na Wyżynie Małopolskiej. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 65 (3): 189–194.
- Brykowski, R., 1995: Drewniana architektura cerkiewna na koronnych ziemiach Rzeczypospolitej. Towarzystwo Opieki nad Zabytkami, Warszawa, s. 92.
- Burchard-Dziubińska, M., Rzeńca, A., Drzazga, D., 2014: Zrównoważony rozwój – naturalny wybór. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 15.
- Burczyk, P., Gamrat, R., Gałczyńska, M., Saran, E., 2018: Rola trwałych użytków zielonych w zapewnieniu stanu równowagi ekologicznej środowiska przyrodniczego. *Woda Środ. Obsz. Wiej.* 2018 (VII–IX). T. 18. Z. 3 (63), s. 21–37.
- Crevecoeur, I., Rougier, H., Grine, F., Froment, A., 2009: Modern Human Cranial Diversity in the Late Pleistocene of Africa and Eurasia: Evidence From Nazlet Khater, Peştera cu Oase, and Hofmeyr. *American Journal of Physical Anthropology*, 140:347–358.
- Czekaj-Zastawny, A., Rauba-Bukowska, A., Kukułka, A., (red.) 2021: Najstarsza osada kultury ceramiki wstęgowej rytej z terenu Polski. Gwoździec stan. 2, gm. Zakliczyn. Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Muzeum Okręgowe w Tarnowie, Kraków.
- Dunbar, R., 2014: Nowa historia ewolucji człowieka. Copernicus Center Press, Kraków, s. 50.
- Dylewska, M., Gąsienica-Chmiel, M., 2007: Trzmielce i trzmielce Tatr. Wydawnictwa Tatrzńskiego Parku Narodowego, Zakopane, https://tpn.pl/filebrowser/files/Foldery/trzmielce_i_trzmielce_tatr.pdf, dostęp 06.06.2022 r.

- Fałtynowicz, W., 2012: Porosty w lasach. Przewodnik terenowy dla leśników i taksatorów. Centrum Informacji Lasów Państwowych, Warszawa, s. 103–191.
- Flaga, S., 2002: Pszczoły porobnicowate związane z dziedzictwem kulturowym wsi. Polski Klub Ekologiczny, Kraków, s. 5.
- Głowaciński, Z., Nowacki, J., (red.), Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, <https://www.iop.krakow.pl/pckz/>, dostęp 06.06.2022 r.
- Gubała, W. J., Piksa, K., 2012: Nietoperze hibernujące w polskiej części Pienin. Chrońmy Przyr. Ojcz. 68 (3): s. 175–185.
- Herbich, J. (red.), 2004: Lasy i bory. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, t. 5, s. 29–319.
- Herbich, J. (red.), 2004: Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, t. 3, s. 27–221.
- Herbich, J. (red.), 2004: Ściany, piargi, rumowiska skalne i jaskinie. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, t. 4, s. 25–89.
- Herbich, J. (red.), 2004: Wody słodkie i torfowiska. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, t. 2, s. 29–197.
- Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR28, 2013, European Commission, DG Environment, Nature ENV B.3, s.: 116–120, 123–124, 139. <https://eunis.eea.europa.eu/references/2435>, dostęp 06.06.2022 r.
- Kasprzak, K., 2004: Przemiany fauny skąposzczetów (Oligochaeta), środowisk lądowych, ich zagrożenia i możliwości ochrony. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. 2004 z. 498: 103–110.
- Kłapyta, P., 2014: Wołoskie osadnictwo w Karpatach w aspekcie historyczno-geograficznym. Materiały konferencyjne: Kultura pasterska łuku Karpat i jej oddziaływania na kulturę Babiogórców, Zawoja.
- Kłosowscy, S., G., 2001: Rośliny wodne i bagienne, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, s. 28–31.
- Kondracki, J., 1989: Karpaty, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- Kondracki, J., 2013: Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 314–359.
- Kotowski, W., 2017: Meandry terminologii mokradłowej, <https://bagna.pl/zglebiaj-wiedze/meandry-terminologii>, dostęp 06.06.2022 r.
- Kozłowski, M. W., 2015: Owady polski. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, t. 1, s.: 73–75, 215–220.
- Kozłowski, M. W., 2015: Owady polski. Chrząszcze. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, t. 2, s.: 78–81, 225, 320–327.
- Krauze-Gryz, D., Gryz, J., Żmihorski, M., 2019: Cats kill millions of vertebrates in Polish farmland annually. Global Ecology and Conservation, 17, e00516. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00516>, dostęp 06.06.2022 r.
- Kremer, F. i in., 2016: Natura 2000 i lasy. Część I–II, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg, s. 113–115.
- Kruszewicz, A. G., 2010: Ptaki Polski, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, t. 1, s.: 45–49, 77–86, 91–92, 143–145, 182–185, 187–196, 211–215, 221–223, 246–249, 259–261, 321–337, 339–342, 354–364, 377–378.
- Kruszewicz, A. G., 2010: Ptaki Polski, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, t. 2, s.: 14–15, 43–45, 51–52, 90–93, 158–161.
- Loss, S. R., Will, T., Marra, P. P., 2013: The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States, Nature Communications, 4 (2013), p. 1396, <https://www.nature.com/articles/ncomms2380>, dostęp 06.06.2022 r.
- Łazarski, G., 2016: Nowe stwierdzenia modliszki zwyczajnej *Mantis religiosa* na Wyżynie Małopolskiej. Chrońmy Przyr. Ojcz. 72 (4): 311–313.
- Matuszkiewicz, W., 2014: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s.: 225–241, 257–287, 300–302, 314–319.



- Michalik, S., 2000: Pieniny. Park dwu narodów. Przewodnik przyrodniczy, Pieniński Park Narodowy, Krościenko nad Dunajcem, s.: 18, 52–61.
- Mirek, Z. (red), 1996: Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego, Tatrzański Park Narodowy, Zakopane, s.: 275–286, 507–509, 525–533, 539–540.
- Olchawa, U., 2018: Owocowe dziedzictwo. *Magura* 4 (14), s. 3–7.
- Olson, D. M., Dinerstein, E., 2002: The Global 200: priority ecoregions for global conservation, *ANN. MISSOURI BOT. GARD.* 89: s. 199–224, <https://www.worldwildlife.org/publications/the-global-200-priority-ecoregions-for-global-conservation>, dostęp 06.06.2022 r.
- Pes, O., Midlik, A., Schlaghamersky, J., Zitnand, M., Taborsky, P., 2016: A study on bioluminescence and photoluminescence in the earthworm *Eisenia lucens*. *Photochem. Photobiol. Sci.*, 15, s. 175–180.
- Pullin, A., 2004: Biologiczne podstawy ochrony przyrody, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 265–266.
- Sachanowicz, K., Ciechanowski, M., 2005: Nietoperze polski. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, s. 95–100.
- Siarzewski, W., 2006: Górnictwo i hutnictwo w Tatrach. Wydawnictwa Tatrzańskiego Parku Narodowego, Zakopane, https://www.tpn.pl/files/news/editor/files/Foldery/gornictwo_i_hutnictwo.pdf, dostęp 06.06.2022 r.
- Sudnik-Wójcikowska, B., 2011: Rośliny synantropijne. *Flora Polsk.* MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, s. 15.
- Svensson, L., Mullarney, K., Zetterström, D., 2012: Przewodnik Collinsa PTAKI. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Szary, A., 2014: Dynamika roślinności łąkowej pod wpływem koszenia i wypasu w Bieszczadzkim Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 22, s. 203–212.
- Szpara, K. (red.), 2016: Wspólnie dla zrównoważonego rozwoju Karpat. Poradnik o Konwencji Karpaczej. Stowarzyszenie Ekopsychologia, Zakliczyn, s. 15–229.
- Turland, N. J., Wiersema, J. H., Barrie, F. R., Greuter, W., Hawksworth, D. L., Herendeen, P. S., Knapp, S., Kusber, W.-H., Li, D.-Z., Marhold, K., May, T. W., McNeill, J., Monro, A. M., Prado, J., Price, M. J. & Smith, G. F. (red.) 2018: International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. *Regnum Vegetabile* 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. DOI <https://doi.org/10.12705/Code.2018>, dostęp 06.06.2022 r.
- Valde-Nowak, P., 2017: Pustka i obfitość w archeologii epoki kamienia Polskich Karpat. W: Gancarski, J., (red.) Stan i potrzeby badań archeologicznych w Karpatach, Muzeum Podkarpackie w Krośnie, Krosno, s: 43–66.
- Wantuch, M., 2013: Ludzie stąd – mieszkańcy Karpat. W: A. Pępkowska-Król (red.), *Przyroda polskich Karpat. Przewodnik krajoznawczy*. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Marki, s. 22–23.
- Wilk, T., Bobrek, R., Pępkowska-Król, A., Neubauer, G., Kosicki, J. Z. (red.), *Ptaki polskich Karpat – stan, zagrożenia, ochrona*. OTOP, Marki, s.: 121–142, 199–214, 303–308, 316–325, 361–375, 398–403.
- Winnicki, T., Zemanek, B., 2009: *Przyroda Bieszczadzkiego Parku Narodowego*, Wydawnictwo Bieszczadzkiego parku Narodowego, Ustrzyki. Dolne, s. 53–100.
- Witkowski, W., 2006: Architektura Huculszczyzny. W: Wielocha, A. (red.), *Góry Huculszczyzny przewodnik, który łączy*. Centralny Ośrodek Turystyki Górskiej PTTK, Kraków, s.: 127, 143.
- Wójciak, H., 2003: Porosty, Mszaki, Paprotniki. *Flora Polski*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, s.: 10–19, 146, 200–207.
- Wyżga, B., Hajdukiewicz, H., Radecki-Pawlik, A., Zawiejska, J., 2010: Eksploatacja osadów z koryt rzek górskich – skutki środowiskowe i procedury oceny. *Gospodarka Wodna* 2010 | Nr 6 | 243–249, <https://www.iop.krakow.pl/pobierz-publicacje,156>, dostęp 06.06.2022 r.
- Zaręba, D., 2010: *Ekoturystyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 11–30.



Akty prawne, strategie, plany działania (dostęp 06.06.2022 r.):

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa,
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02009L0147-20190626>,
tzw. dyrektywa ptasia.
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory,
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01992L0043-20130701>,
tzw. dyrektywa siedliskowa.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia. Bruksela 2020 r., COM/2020/380 final,
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A52020DC0380>.
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. uchwalona przez Zgromadzenie Narodowe w dniu 2 kwietnia 1997 r., przyjęta przez Naród w referendum konstytucyjnym w dniu 25 maja 1997 r., podpisana przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej w dniu 16 lipca 1997 r., Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu19970780483>.
- Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r., Dz.U. 2003 nr 78 poz. 706,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20030780706>, tzw. Konwencja z Aarhus.
- Konwencją o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem, sporządzoną w Waszyngtonie dnia 3 marca 1973 r., Dz.U. 1991 nr 27 poz. 112,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU19910270112>, tzw. Konwencja Waszyngtońska.
- Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsarze dnia 2 lutego 1971 r., Dz.U. 1978 nr 7 poz. 24,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu19780070024>, tzw. Konwencja Ramsarska.
- Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r., Dz.U. 1996 nr 58 poz.,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU19960580264>, tzw. Konwencja Berneńska.
- Konwencja o różnorodności biologicznej, sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r., Dz.U. 2002 nr 184 poz. 1532, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20021841532>.
- Protokół o ochronie i zrównoważonym użytkowaniu różnorodności biologicznej i krajobrazowej do Ramowej Konwencji o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat, sporządzonej w Kijowie dnia 22 maja 2003 r., sporządzony w Bukareszcie dnia 19 czerwca 2008 r., Dz.U. 2010 nr 90 poz. 591,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20100900591>.
- Protokół o zrównoważonej turystyce do Ramowej Konwencji o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat, sporządzony w Bratysławie dnia 27 maja 2011 r., Dz.U. 2013 poz. 682,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20130000682>.
- Protokół o zrównoważonym rolnictwie i rozwoju obszarów wiejskich do Ramowej Konwencji o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat, sporządzony w Lillafüred dnia 12 października 2017 r., Dz.U. 2020 poz. 131, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20200000131>.
- Protokół o zrównoważonym transporcie do Ramowej Konwencji o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat, sporządzony w Mikulovie dnia 26 września 2014 r., Dz.U. 2019 poz. 285,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20190000285>.
- Ramowa Konwencja o ochronie i zrównoważonym rozwoju Karpat, sporządzona w Kijowie dnia 22 maja 2003 r., Dz.U. 2007 nr 96 poz. 634,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20070960634>, tzw. Konwencja Karpacka.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000, Dz.U. 2010 nr 77 poz. 510, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20100770510>.



- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym, Dz.U. 2011 nr 210 poz. 1260, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20112101260>.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów, Dz.U. 2014 poz. 1408, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20140001408>.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin, Dz.U. 2014 poz. 1409, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20140001409>.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt, Dz.U. 2016 poz. 2183, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20160002183>.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32014R1143>.
- United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992 AGENDA 21, <https://sustainabledevelopment.un.org/outcomedocuments/agenda21>.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20040920880>.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20010620627>.



Strony internetowe (dostęp 06.06.2022 r.):

- Babiogórski Park Narodowy, <http://www.bgpn.pl/>.
- Bieszczadzki Park Narodowy, <https://www.bdpn.pl/>.
- Carpathian Wetland Initiative, <http://www.cwi.sk/>.
- Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (GDOŚ), <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/>.
- Centralparks – Wzmocnienie zdolności zarządzania karpacczymi obszarami chronionymi na rzecz integracji i harmonizacji ochrony różnorodności biologicznej, <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/Centralparks.html>.
- Centrum Edukacyjne Veronica, <https://hostetin.veronica.cz/ekologiczna-vesnice>.
- Certyfikat FSC – Forest Stewardship Council, <https://pl.fsc.org/pl-pl>.
- Czerwona lista gatunków zagrożonych wyginięciem Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (ang. International Union for Conservation of Nature, IUCN), The IUCN Red List, <https://www.iucnredlist.org/>.
- CORINE Land Cover (CLC2018), dane dotyczące pokrycia terenu/użytkowania ziemi na obszarze całej Europy, <https://clc.gios.gov.pl/index.php/geoportat>.
- Europejski Dyplom Obszarów Chronionych, European Diploma for Protected Areas – EDPA, <https://www.coe.int/en/web/bern-convention/european-diploma-areas>.
- Gatunki obce w faunie Polski, Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, <http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce>.
- Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <https://www.gov.pl/web/gdos>.
- Geoserwis, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>.
- Gorczański Park Narodowy, <https://www.gorczański.org.pl/>.
- Index Fungorum, <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>.
- Informacyjny serwis mokradłowy, <https://bagna.pl/>.
- International Association for Plant Taxonomy (IAPT), <https://www.iaptglobal.org/>.
- International Commission on Zoological Nomenclature (ICZN), <https://www.iczn.org/>.
- Karpacka Troja, <https://karpackatroja.pl/>.

- Konwencja Berneńska, ang. Bern Convention, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, <https://www.coe.int/en/web/bern-convention>.
- Konwencja Karpacka, ang. Carpathian Convention, <http://www.carpathianconvention.org/>.
- Konwencja o różnorodności biologicznej, ang. Convention on Biological Diversity, w skrócie CBD, <https://www.cbd.int/>.
- Konwencja Ramsarska, ang. Convention on Wetlands, <https://www.ramsar.org/>.
- Konwencja Waszyngtońska, ang. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES, <https://cites.org/eng>.
- Lista światowego dziedzictwa UNESCO, ang. World Heritage List, The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), <https://whc.unesco.org/en/list/>.
- Magurski Park Narodowy, <http://www.magurskipn.pl/>.
- Małopolski wypas kulturowy owiec, <https://www.malopolska.pl/aktualnosci/rolnictwo/malopolski-wypas-kulturowy>.
- Mapy Google, <https://www.google.com/>.
- Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody, ang. International Union for Conservation of Nature, IUCN, <https://www.iucn.org/>.
- Monitoring aerobiologiczny, komunikat pyłkowy dla alergików, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, <http://krakow.pios.gov.pl/stan-srodowiska/komunikat-pylkowy/>.
- Natura 2000 Network Viewer, wyszukiwarka europejskich obszarów Natura 2000, <https://natura2000.eea.europa.eu/>.
- Natura 2000, Wytyczne i poradniki, <https://natura2000.gdos.gov.pl/wytyczne-i-poradniki>.
- Niesamowita wyprawa niedźwiedzia Iwo. Tatrzański Park Narodowy, <https://tpn.pl/nowosci/niesamowita-wyprawa-niedzwiedzia-iwo-z-powrotem-w-polsce>.
- Obserwatorium Nietoperzy w Brennej, <https://www.facebook.com/Obserwatorium-Nietoperzy-w-Brennej-1005114133012044/>.
- Obszary Ramsar – wyszukiwarka, Ramsar Sites Information Service, <https://rsis.ramsar.org/>.
- Ośrodek Działań Ekologicznych „Źródła” w Łodzi, <https://www.zrodla.org/>.
- Pieniński Park Narodowy, <https://www.pieninypl.pl/>.
- Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, <https://www.iop.krakow.pl/pckz/defaultf803.html?nazwa=default&je=pl>.
- Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra”, <http://www.salamandra.org.pl/>.
- Polski Komitet ds. UNESCO, <https://www.unesco.pl/>.
- Program Człowiek i Biosfera, Man and the Biosphere (MAB) Programme, UNESCO, <https://en.unesco.org/mab>.
- Sieć Emeralds – wyszukiwarka obszarów, Emerald Network – General Viewer, <https://emerald.eea.europa.eu/>.
- Skala porostowa, https://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/dla-dzieci-i-mlodziezy/jakim-powietrzem-oddycham-1/jakim_powietrzem_oddycham.pdf.
- Snowarski, M., 1997–2022: Atlas grzybów Polski, <https://grzyby.pl/>.
- Snowarski, M., 2000–2022: Atlas roślin Polski, <https://atlas-roslin.pl/>.
- Stowarzyszenie Ekopsychologia, <https://ekopsychologia.pl/>.
- Tabela stratygraficzna w jęz. angielskim. An interactive version of the International Chronostratigraphic Chart, based on its Semantic Web representation, <https://stratigraphy.org/timescale/>.
- Tabela stratygraficzna w jęz. polskim. Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Tabela_stratygraficzna.
- Tatrzański Park Narodowy, <https://tpn.pl/>.
- Ważki, <https://wazki.pl/index.html>.
- Wojewódzki Program – Owca Plus do roku 2027, województwo śląskie, <https://www.slaskie.pl/content/wojewodzki-program--owca-plus-do-roku-2027>.



Bibliografia wydania słownackiego (dostępna w wersji elektronicznej podręcznika)



Bibliografia wydania słowackiego



Środowisko abiotyczne Karpat

- Bizubová, M., 2008: Kamene. Prírodné krásy Slovenska. DAJAMA Bratislava, s. 119.
- Bizubová, M., 2008: Základy geológie pre geografov. Univerzita Komenského Bratislava, s. 140.
- Hovorka, D., Michalík, J., 2001: O čom hovoria naše vrchy. VEDA, vyd. SAV Bratislava, s. 276.
- Kollár, D., Lacika, J., Bizubová, M., Podolák, P., 2003: Slovensko. Putovanie po regiónoch. DAJAMA Bratislava, s. 97–112.
- Kollár, D., Lacika, J., Malarz, R., 1998: Slovensko-poľské Tatry. Regióny bez hraníc. DAJAMA Bratislava, s. 354.
- Král, V., 1999: Fyzická geografie Europy. Akademia. Nakl. Akademie věd ČR, Praha, s. 348.
- <http://sk.wikipedia.org/wiki/Karpaty> (2008)



Siedliska leśne

- Anfodillo, T. i in., 2008: Report on Current State of Forest Resources in the Carpathians, UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PADOVA, s. 158.
- Carpathian Ecoregion Initiative, 2001: The status of the Carpathians, WWF, s. 67.
- Donițã, N., Popescu, A., Paucã-Comãnescu, M., Mihãilescu, S., Biriș, I. A., 2005: HABITATELE DIN ROMÂNIA, Editura Tehnicã Silvicã București, s. 496.
- Gryndler, M. i in., 2004: Mykorhizní symbióza, O soužití hub s kořeny rostlin, Akademie věd ČR, s. 366.
- Gutowski, J. M., Bobiec, A., Pawlaczyk, P., Zub, K., 2004: Drugie życie drzewa, Warszawa – Hajnówka, s. 245.
- Harmon, M. E., Ferrell, W. K., Franklin, J. F., 1990: Effects on Carbon Storage of Conversion of Old-Growth Forests to Young Forests, Science, Vol. 247: s. 699–702.
- Interpretation Manual of European Union Habitats, European Commission DG Environment, 2007, s. 142.
- Midriak, R., 1995: Ekologické vplyvy hospodárenia v lese na krajinu (prípadová štúdia z Čergova). Vedecké a pedagogické aktuality 3/1995, Technická univerzita vo Zvolene, s. 52.
- Perry, D. A., 1994: Forest Ecosystems: The John Hopkins University Press, Baltimore and London, s. 649.
- Schulze, E. D., Wirth, Ch., Heiman, M., 2000: Managing Forests after Kyoto, Science, vol. 289: 2058–2059, 2000.
- Stanová, V., Valachovič, M. (red.), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, s. 225.
- Úlehla, V., 1947: Napojme prameny, Praha, s. 125.
- Webster, R., Holt, S., Avis, Ch., 2001: Status of the Carpathians (Romanian version) WWF.



Siedliska łąkowe i murawowe



- Chytrý, M., Kučera, T. & Kočí, M., 2001: Katalog biotopů České republiky. AOPK ČR, Praha.
- Doniță, N., Popescu, A., Paucă-Comănescu, M., Mihăilescu, S., & Biriș, I. A. (red.), 2005: Habitatele din România. Editura Tehnică Silvică, București.
- Telete, G., Molnár, Z. & Horváth, F., 1997: A magyarországi előhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Előhely-osztályozási Rendszer. MTA, MTM, Budapest.
- Jongepierová, I. (red.), 2008: Louky Bílých Karpat (Grasslands of the White Carpathian mountains). ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou.
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska Rzeczypospolitej Polskiej, 2008: Poradniki ochrony siedlisk i gatunków. (<http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl>)
- Sarbu, A., Coldea, Gh., Negrean, G., Cristea, V., Manganu, J. & Veen, P., 2004: Grasslands of Romania. Final Report on National Grasslands Inventory 2000–2003. University of Bucharest, Bucharest.
- Stanová, V. & Valachovič, M. (red.), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava.
- Šeffler, J., Lasák, R., Galvánek, D. & Stanová, V., 2002: Grasslands of Slovakia – Final Report on National Grassland Inventory 1998–2002. DAPHNE-Institute of Applied Ecology, Bratislava.



Siedliska wodne i mokradłowe

- Coldea, G. (red.), 1997: *Les associations végétales de Roumanie. Tome 1. Les associations herbacées naturelles*. Presses Universitaires, Cluj.
- Dítě, D., Pukajová, D., Slivinský, J., 2004: *Sparganium angustifolium* (Sparganiaceae) – a new locality in the Carpathians. *Biologia*, Bratislava, 59: 491–500.
- Hájek, M., Horsák, M., Hájková, P. & Dítě, D., 2006a: Habitat diversity of central European fens in relation to environmental gradients and an effort to standardise fen terminology in ecological studies. *Persp. Plant Ecol., Evol. Sytem.* 8: 97–114.
- Hájek, M., Horsák, M., Pouličková, A., Vašutová, M., Hájková, P., 2005: Ohrožená pestrost života na karpatských lučných prameništích. Vyd. 1. Rožnov pod Radhoštěm: Actaea, 2005, 86 s.
- Horsák, M., Hájek, M., Dítě, D. & Tichý, L., 2007: Modern distribution patterns of snails and plants in the Western Carpathian spring fens: is it a result of historical development? *J. Mollusc. Stud.* 73: 53–60.
- Morariu, I., Ularu, P. & Dandou, M., 1985: Mlaštini conservatoare de relicte glaciare în valea Tărlungului (jud. Brașov). *Stud. Cercet. Biol., Ser. Biol. Veget.*, 37/2: 100–107.
- Ružičková, H., Halada, L. & David, S., 2005: Trollio-Cirsietum (Kühn 1937) Oberd. 1957 – ohrožené rastlinné spoločenstvo vlhkých lúk horného Liptova: súčasné rozšírenie a druhové zloženie. – *Ochr. Prír.*, Banská Bystrica, 24: 87–100.
- Valachovič, M. (red.), 2001: Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 3. Vegetácia mokradí. Veda, Bratislava.



Siedliska ekstremalne

- Bella, P., Hlaváčová, I. & Holubem, P. (red.), 2007: Zoznam jaskýň Slovenskej republiky (stav k 30. 6. 2007). Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Liptovský Mikuláš, s. 364
- Doniță, N., Popescu, A., Paucă-Comănescu, M., Mihăilescu, S. & Biriș, I.-A., 2005: Habitatele din România. Editura Tehnică Silvică, București, s. 56.
- Gulička, J., 1975: Fauna slovenských jaskýň. Slovenský kras, 13: 37–85.
- Gulička, J., 1982: Biospeleológia. s. 159–189. W: Jakál J. i in. (red.): Praktická speleológia. Osveta, Martin, s. 384 + prílohy.
- Chytrý, M., Kučera, T. & Kočí, M. (red.), 2001: Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, s. 308.
- Liknáš, M. (red.), 1972: Slovensko 2. Príroda. Obzor, Bratislava, s. 920.
- Mock, A., Kováč, L. & Fulín, M. (red.), 1999: Fauna jaskýň. Zborník referátov zo seminára. Cave Fauna. Proceedings of the workshop. Východoslovenské múzeum, Košice, s. 199.
- Orghidan, T., Negrea, Șt., Racovitâ, Gh. & Lascu, C., 1984: Peșteri din România. Ghid turistic. Editura Sport-Turism, București, s. 454.
- Stanová, V. & Valachovič, M. (red.), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie pre Štátnu ochranu prírody SR, Bratislava, s. 226.
- Uhrin, M. & Lešinský, G., 1997: Mechanisms of occurrence of amphibians in an underground spaces in Slovakia: preliminary data evaluation. W: Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, Switzerland, s. 325–327.
- Viceníková, A. & Polák, P. (red.), 2003: Európsky významné biotopy na Slovensku. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica, s. 152.
- Webster, R., Holt, S. & Avis, C., 2001: The status of the Carpathians. A report developed as a part of The Carpathian Ecoregion Initiative November 2001. WWW, s. 68.



Rośliny naczyniowe

- Cristea, V., Gafta, D., Pedrotti, F., 2004: Fitosociologie. Ed. Presa Universitara Clujeană, Cluj-Napoca.
- Doniță, N., Popescu, A., Comănescu, M. P., Mihăilescu, S., Biriș, I. A., 2005: Habitatele din România, Ed. Tehnică Silvică, București.
- Encyclopedia Britannica, 2008: dostup: 21.11.2008 (<http://www.britannica.com/>)
- Flora Europaea 2008: dostup: 27.11.2008 (<http://rbg-web2.rbge.org.uk/FE/fe.html>)
- Magurran, A. E., 1988: Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Marhold, K., Hindák, F. (red.), 1998: Checklist of non- and vascular plants of Slovakia. Bratislava, VEDA, Vydavat. Sloven. akad. vied.
- Mariev, A., 2004: Boreal Forest Conservation and Management. The Finnish Environment, 671: 122–123.
- Mirek, Z., Piękoś-Mirkowa, H., Zając, M., 2002: Vascular Plants of Poland – a Checklist. Polish Bot. Stud. Guideb. Ser. 15: 3–303.
- Pawłowski, B., 1972: Szata roślinna gór polskich. Szata roślinna Polski. T. 2. – Warszawa: PWN: 189–239.
- Pimm, S. L., Russell, G. J., Gittleman, J. L. i Brooks, T. M., 1995: The future of biodiversity. Science 269: 347–350.



- Sanda, V., Biță, D. C., Barabaș, N., 2004: Flora cormofitelor spontane și cultivate din România. – Bacău, s. 316.
- Savulescu, T., red. (1952-1972). Flora Republicii Socialiste România vol. I-XII, Ed. Academiei Republicii Socialiste România, București.
- Tasenkevich, L., 1998: Flora of the Carpathians. Checklist of the native vascular plant species. Lviv, SNHM – s. XIII+610.
- Wikipedia The Free Encyclopedia (2008). Dostę: 512.2008 (<http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>)
- Witkowski, Z., Król, W., Solarz, W. (red.), 2003: Carpathian list of endangered species. Vienna –Kraków, WWF–CEI.



Mszaki

- European Committee for Conservation of Bryophytes (ECCB) 1995. Red Data Book of European Bryophytes – Trondheim: ECCB, s. 291.
- Hallingback, T., Hodgetts, N. 2000: Mosses, Liverworts, and Hornworts: Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes. (IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group, red.). IUCN, Cambridge, UK.
- Hill, M. O., Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M. A., Brugue, M., Cano, M. J., Enroth, J., Flatberg, K. I., Frahm, J.-P., Gallego, M. T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenas, T., Holyoak, D. T., Hyvonen, J., Ignatov, M. S., Lara, F., Mazimpaka, V., Munoz, J., Soderstrom, L. 2006: An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology* 28: 198–267.
- Janovicová, K., Kubinská, A., Šoltés, R., 1999: Bryophytes of the Červené vrchy Mts and the Tichá dolina valley (the Západné Tatry Mts, Slovakia) – threat and apophytic tendencies in local bryophyte flora. *Biologia, Bratislava*, 54, 4: 369–378.
- Smith, A. J. E., 1982: Bryophyte ecology. Chapman and Hall, New York, s. 511.
- Söderström, L., Urmi, E., Váňa, J., 2007. The distribution of Hepaticae and Anthocerotae in Europe and Macaronesia – Update 1–427. *Cryptogamie, Bryologie* 28, 4: 299–350.
- Šoltés, R., 1992: Evaluation of the bryoflora in the East Tatra Mountains, Czechoslovakia: categories proposed for protection. *Biological Conservation* 59: 219–220. W: Duffey, E., (red.), *Endangered Bryophytes in Europe – causes and conservation*, Uppsala.



Porosty

- Bielczyk, U. (red.), 2003: The lichens and allied fungi of the Polish Carpathians – an annotated checklist. *Biodiversity of the Polish Carpathians 1*, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, s. 342.
- Bielczyk, U., Lackovičová, A., Farkas, E., Lőkös, L., Liška, J., Breuss, O., Kondratyuk, S. Ya., 2004: Checklist of lichens of the Western Carpathians. *Biodiversity of the Carpathians 1*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science, Kraków, s. 181.
- Brodo, I.M., Sharnoff, S.D., Sharnoff, S., 2001: Lichens of North America. Yale University Press, s. 795.
- Ciurchea, M., 2007: Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Romania. Wersja wstępna: 1.12.2007. (http://www.biologie.uni-hamburg.de/checklists/europe/romania_1.htm)
- Czyżewska, K. (red.), 2003: The threat to lichens in Poland. *Monographiae Botanicae* 91: 1–249.
- Farkas, E., 2007: Lichenológia – a zuzmók tudománya. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, s. 193.

- Farkas, E., Lőkös, L., 2006: Védett zuzmófajok Magyarországon. *Clusiana* 45 (1-3): 159–171.
- Farkas, E., Lőkös, L., 2008: Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Hungary. Wersja wstępna: 1.02.2008. (http://www.biologie.uni-hamburg.de/checklists/europe/hungary_1.htm)
- Huneck, S. & Yoshimura, I., 1996: Identification of Lichen Substances. Springer Verlag, Berlin Geidelberg, s. 493.
- Kondratyuk, S. Ya., 2008. Indication of environment state of Ukraine with lichens. *Naukova Dumka*, Kyiv, s. 335.
- Kondratyuk, S. Ya. & Martynenko V. G. (red.), 2006. Lichen indication (Manual). Kiev, Kirovograd, s. 260.
- Kondratyuk, S. Ya., Popova, L. P., Lackovičová, A., Pišút, I., 2003: A Catalogue of Eastern Carpathian Lichens. M. H. Kholodny Institute of Botany, Kiev, Institute of Botany, Bratislava, s. 263.
- Lackovičová, A., 2003: Súhrn doplnkov k zoznamu a bibliografii lišajníkov Slovenska. – *Bull. Slov. bot. spoločn.*, Bratislava, 25: 17–29.
- Lisická, E., 2005: The Lichens of the Tatry Mountains. Veda, Bratislava, s. 439.
- Lisická, E. & Türk R., 2004: Lišajníky vrcholovej časti Lomnického štítu. Štúdie o Tatranskom národnom parku 7: 213–220.
- Liška, J. & Pišút, I., 1995: Lišajníky. W: Kotlaba F. (red.), Červená kniha ohrozených a vzácnych druhov rastlín a živočíchov SR a ČR. 4. s. 220.
- Liška, J., Palice, Z. & Slavíková, Š., 2008: Checklist and Red List of lichens of the Czech Republic. *Preslia* 80: 151–182.
- Nimis P. L. & Martellos S., 2008: ITALIC – The Information System on Italian Lichens. Wersja 4.0. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- Nordén, B. & Appelquist, T., 2001: Conceptual problems of Ecological Continuity and its bio-indicators. *Biodiversity and Conservation* 10: 779–791.
- Olech, M., 2004: Lichens of the Tatra National Park. A checklist. Biodiversity of the Tatra National Park 2. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków. s. 137
- Pišút, I. 1961: Bemerkungen über einige Arten der Flechtengattung *Cladonia* in der Slowakei. *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comeniana, Bot.* 6: 125–143.
- Pišút, I., Guttová, A., Lackovičová, A. & Lisická, E. 2001: Červený zoznam lišajníkov Slovenska (grudzieň 2001). *Ochr.prír.* 20 (Suppl.): 48–81.
- Pišút, I., Guttová, A., Lackovičová, A., Lisická, E., 1998. Lichenizované huby (Lišajníky). 229–295. In Marhold, K., Hindák, F. (red.), *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Veda, Bratislava.
- Purwis, O. W., Coppins, B. J., Hawksworth, D. L., James, P. W. & Moore, D. M., 1992: The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. The British Lichen Society, The Natural History Museum, London, s. 710.
- Savić, S. & Tibell, L., 2006: Checklist of the lichens of Serbia. *Mycologia Balcanica* 3: 187–215.
- Shelyag-Sosonko, Yu. R. (red.), 1996: Tschervona kniga Ukrainy. Roslinniy svit. *Ukrainska enciklopedia*, Kyiv.
- Wirth, W., 1995: Die Flechten Baden-Württembergs. Teil 1, 2. Eugen Ulmer, Stuttgart, s. 1006.



- Adamčík, S., Kautmanová, I., 2005: *Hygrocybe* species as indicators of natural value of grasslands of Slovakia. *Catathelasma* 6: 25–34.
- Bobiec, A., Gutowski, J. M., Laudenslayer, W. F., Pawlaczyk, P., Zub, K., 2005: The afterlife of a tree. WWF Poland, Warszawa, s. 252.
- Eliade, E., 1961: Contribuții la cunoașterea macromicetelor din masivul Bucegi și împrejurimi. *Analele Universității C. I. Parhon. Seria Științele Naturii. Biologie.* 28: 49–63.
- Holden, E. M., 2003: Recommended English names for fungi in the UK. (<http://www.plantlife.org.uk/uk/assets/saving-species/saving-species-publications/recommended-english-names-for-fungi.pdf>)
- Holec, J., 2002: Fungi of the Eastern Carpathians (Ukraine) – important works by Albert Pilát, and locations of his collecting sites. *Mycotaxon* 83: 1–17.
- Holec, J., Beran, M. (red, 2006: Červený seznam hub (makromycetů) České republiky. *Příroda, Praha* 24: 1–282.
- Ivancevic, B., 1998: A preliminary Red List of the macromycetes of Yugoslavia. W: Perini C. (red.), *Conservation of fungi in Europe*, s. 57–61. Università degli Studi di Siena, Siena.
- Kalina, T., Váňa, J., 2005: Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. *Univerzita Karlova v Praze, Praha*, s. 606.
- Kotlaba, F., 1984: Zeměpisné rozšíření a ekologie chorošů (Polyporales p. l.) v Československu. *Academia, Praha*, s. 240.
- Krisai-Greilhuber, I., 1999: Rote Liste gefährdeter Großpilze Österreichs. W: Niklfeld H. (red.), *Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs*, s. 229–266, Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Graz.
- Küffer, N., Lovas, P. S., Senn-Irlet, B., 2004: Diversity of wood-inhabiting fungi in natural beech forests in Transcarpathia (Ukraine): a preliminary survey. *Mycologia Balcanica* 1: 129–134.
- Lizoň, P., 2001: Červený zoznam húb Slovenska, 3. verzia (grudzień 2001). W: Baláž, D., Marhold, K., Urban, P. (red.), *Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír.* 20 (Suppl.): 6–13.
- Marvanová, L., 1997: Biodeverzita vodních hyfomycetů v tekoucích vodách v okolí Dukovan – Třebíč. *Acta Scien. Natur. Mus. Morav. Occid. Třebíč* 26: 1–41.
- Pilát, A., 1926: Les Agaricales et Aphyllophorales des Carpathes Centrales. *Bull. Trim. Soc. mycol. Fr.* 62 (1–2): 81–120.
- Pilát, A., 1940: Hymenomycetes Carpatorum orientalium. *Sborn. Nár. Mus. v Praze, Řada B, Přír. Vědy*, 2(3): 37–80.
- Pilát, A., 1969: Houby Československa ve svém životním prostředí. *Academia, Praha*, s. 407.
- Rimóczi, I., Siller, I., Vasas, G., Albert, L., Vetter, J., Bratek, Z., 1999: Magyarország nagygyombáinak javasolt Vörös Listája. *Mikológiai Közlemények Clusiana* 38/1 – 3: 107–132.
- Ripková, S., Adamčík, S., Kučera, V., Palko, L., 2007: Fungi of the Protected Landscape Area of Vihorlat. *Institute of Botany of the slovak Academy of Science, Bratislava*, s. 149.
- Ronikier, A., 2008: Contribution to the biogeography of arctic-alpine fungi – first records in the Southern Carpathians (Romania). *Sommerfeltia* 31: 191–211.
- Ronikier, A., 2009: Subalpine communities of dwarf mountain-pine: a habitat favourable for fungi. *Nova Hedwigia* (w druku).
- Shelyak-Sosonka, Yu. R. (red.), 1996: Chervona kniga Ukrainy (Red data book of Ukraine). *Ukrainska encyklopedia, Kiev*, s. 608.

- Tănase, C., 2001: Macromycetes species from the natural reserve "Slătioara Secular Forest" (Suceava county) *Acta Horti Bot. Bucurest.* 29: 99–107.
- Tănase, C., Pop, A., 2003: Conservation of fungi diversity in the natural habitats of Romania. *Analele științifice ale Universității "Al. I. Cuza" Iași.* 49. II a. Biologie vegetală: 129–138.
- Tănase, C., Pop, A., 2005: Red List of Romanian Macrofungi Species. *Bioplatform – Romanian National Platform for Biodiversity, Bucharest, Vol. 2 (w druku).*
- Vánky, K., 1985: Carpathian Ustilaginales. *Acta Universitatis Upsaliensis.* Upsala, s. 309.
- Vašutová, M., 2005: Houby prameništých mokřadů. W: Hájek et al., *Ohrožená pestrost života na karpatských lučních prameništích*, s. 56–61, Actea, Rožnov pod Radhoštěm.
- Wojewoda, W., 1991, 1990: Pierwsza czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych (macromycetes) zagrożonych w polskich Karpatach. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN* 18: 239–261.
- Wojewoda, W., 1996: Grzyby wielkoowocnikowe. W: Mirek Z. (red.), *Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatrzański Park Narodowy, Kraków–Zakopane*: 379–392.
- Wojewoda, W., Ławrynówicz, M., 2006: Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych w Polsce. W: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaąg Z. (red.), *Czerwona lista roślin i grzybów Polski*, s. 53–70, W Szafer Institute of botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.



Ssaki

- Anděra, M. & Horáček, I., 2005: *Poznáváme naše savce. Sobotáles, Praha*, s. 328.
- Bashta, A.-T. & Potish, L., 2007: *Ssavci Zakarpatskoj oblasti. Mammals of the Transcarpathian region (Ukraine). Nacionalna akademija nauk Ukrajin, Institut ekologii Karpat, Užgorodskij nacionalnij universitet, Fond ochorony dikoj prirody (WWF) & Fond Vitli (Whitley Fund fo Nature)*, s. 258.
- Begall, S., Červený, J., Neef, J., Vojtěch, O. & Burda, H., 2008: Magnetic alignment in grazing and resting cattle and deer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(36): 13451–13455.
- Bihari, Z., Csorba, G. & Heltai, M. (red.), 2007: *Magyarországai emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest*, s. 360.
- Decu, V., Murariu, D. & Gheorghiu, V., 2003: *Chiroptere din România. Ghid instructiv și educativ. Institutul de Speologie „Emil Racoviță” al Academiei Române & Muzeul Național de Istorie Naturală „Grigore Antipa”, București*, s. 521.
- Dungel, J., 1993: *Savci střední Evropy. Jota, Brno*, s. 158.
- Dungel, J. i Gaisler, J., 2002: *Atlas savců České a Slovenské republiky. Academia, Praha*, s.150.
- Gaisler, J., Zejda J., Knotek J. & Knotková L., 1997: *Savci. Aventinum*, s. 496.
- Hell, P. & Slamečka, J., 1999: *Medveď v slovenských Karpatoch a vo svete. PaRPRESS, Bratislava*, s. 148.
- Hell, P., Slamečka, J. & Gašparík, J., 2001: *Vlk v slovenských Karpatoch a vo svete. PaRPRESS, Bratislava*, s. 182.
- Kaňuch, P., Danko, Š., Ceľuch, M., Krištín, A., Pjenčák, P., Matis, Š. i Šmídt, J., 2008: Relating bat species presence to habitat features in natural forests of Slovakia (Central Europe). *Mammalian Biology*, 73: 147–155.
- Linnell, J., Salvatori, V. i Boitani, L., 2007: *Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A Large carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission. Final draft May 2007*: 48–63.
- Lupták, P., 2003: *Slovenské mená cicavcov sveta. Zoologická záhrada, Bojnice*, s. 219.



- Martínková, N. & Dudich, A., 2003: The fragmented distribution range of *Microtus tatricus* and its evolutionary implications. *Folia zoologica*, 52(1): 11–22.
- Mitchell-Jones, A. J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Kryštufek, B., Reijnders, P. J. H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J. B. M., Vohralík, V. & Zima, J., 1999: The atlas of European mammals. The Academic Press, London, s. 496.
- Pelikán, J., Gaisler, J. & Rödl, P., 1979: Naši savci. Academia, Praha, s. 163.
- Pucek, Z. i Raczynski, J. (red.), 1983: Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. Atlas of Polish mammals. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, s. 188 + mapy.
- Spitzenberger, F., 2001: Die Säugetierfauna Österreichs. Bundesministerium für Land- und Fortswirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Graz, s. 895.
- Šíbl, J., Holčík, J., Bohuš, M., Uhrin, M. & Valachovič, D., 1999: Ochrana fauny v Slovenskej republike. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského & Slovenská poľnohospodárska univerzita, s. 206.
- Witkowski, Z. J., Król, W. i Solarz, W. (red.), 2003: Carpathian list of endangered species. WWF International Danube-Carpathian Programme & Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Vienna, Austria & Kraków, Poland, s. 64.
- Wołoszyn, B. W. & Bashta, A.-T. V., 2001: Nietoperze Karpat. Polowy klucz do oznaczania nietoperzy. Chiropterological Information Center, Bat Research and Protection Group & Institute of Ecology of the Carpathians NAN, Kraków – Lwów, s. 168.



Ptaki

- BirdLife International, 2004: Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status., Cambridge, UK, s. 374.
- Carpathian EcoRegion Initiative, 2001: The status of the Carpathians, WWF, s. 67.
- Carpathian EcoRegion Initiative, 2003: Carpathian list of endangered species, s. 87.
- Danko, Š, Darolová, A., Krištín, A. (red.), 2002: Rozšírenie vtákov na Slovensku. Veda, SAV, Bratislava, s. 686.
- Ferianc, O., 1977: Vtáky Slovenska 1. Veda, SAV, Bratislava, s. 682.
- Ferianc, O., 1979: Vtáky Slovenska 2. Veda, SAV, Bratislava, s. 472.
- Grouse news, Newsletter of the WPA/BirdLife/IUCN/SSC, Grouse Specialist Group, 2006, s. 27.
- Hudec, K. (red.), 1994: Fauna ČR a SR. Ptáci 1 – Aves, 2. vydanie. Academia, Praha, s. 672.
- Hudec, K., Černý, W. (red.), 1977: Fauna ČSSR. Ptáci – Aves. Díl II. Academia, Praha, s. 896.
- Hudec, K. (red.), 1983: Fauna ČSSR. Ptáci III/1,2. Academia, Praha, s. 1234.
- Matoušek, B., 1990a: Slovenské menoslovie vtákov (Aves) fauny ČSFR. *Kultúra slova* 24 (5): 149–170.
- Matoušek, B., 1990b: Slovenské menoslovie vtákov (Aves) fauny ČSFR. *Kultúra slova* 24 (10): 342–363.



Gady

- Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, 2008. (<http://conventions.coe.int/treaty/FR/Treaties/Html/104-2.htm#X-1>)
- Konwencja o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem), Zał. I, II i III, 2008. (<http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>)
- Corbett, K., 1989: Conservation of European Reptiles and Amphibians. Christopher Helm, London.
- Crnobrnja-Isailovic, J., Vogrin, M., Corti, C., Mellado, V. P., Sá-Sousa, P., Cheylan, M., Pleguezuelos, J., Nettmann, H.K., Sterijovski, B., 2006: *Lacerta viridis*. W: IUCN 2007. 2007 Czerwona lista gatunków zagrożonych IUCN. (<http://www.iucnredlist.org>)
- Džukić, G., 1995: Diverzitet vodozemaca (Amphibia) i gmizavaca (Reptilia) Jugoslavije, sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. W: Stevanović, V., Vasić, V. (red.), 1995: Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Ecolibri and Faculty of Biology, Belgrade, s. 447–469.
- Džukić, G., Kalezić, M. L., 2004: The biodiversity of Amphibians and Reptiles in the Balkan peninsula. W: Griffiths, H. I. i in. (red.), 2004: Balkan biodiversity. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, s. 167–192.
- Fuhn, I. E. & Vancea, Șt., 1961: Fauna Republicii Populare Romîne. vol. XIV fascicola II. Reptilia. Editura Academiei R.P.R., București.
- Gasc, J-P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailović, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescur, J., Martens, H., Martinez-Rica, J. P., Maurin, H., Oliveira, M. L., Sofianidou, T. S., Veith, M., Zuiderwijk, A. (red.), 1997: Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica & Museum National d' Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, s. 496.
- Ghira, I., 2007: Rediscovery of *Vipera ursinii rakosiensis* in Transylvania. Herpetologica Romanica. Bulletin of Romanian Herpetological Society 1, s. 77–81.
- Ghira, I. & Sos, T. (w druku). Amfibienii și reptilele din România. Ghid practic.
- Ghira, I., Venczel, M., Covaciu-Marcov, S. D., Mara, G., Ghile, P., Hartel, T., Török, Z., Farkas, L., Rácz, T., Farkas, Z. & Brad, T., 2002: Mapping of Transylvanian Herpetofauna. Nymphaea, Folia naturae Bihariae, 29: 145–203.
- IUCN 2007: 2007 Czerwona lista gatunków zagrożonych IUCN. (<http://www.iucnredlist.org>)
- Kalezić, M., Tomović, Lj., 2005: Hordati. Faculty of Biology, University in Belgrade.
- Macura, B., 2004: Izveštaj grupe za gmizavce kampa „Đerdap 2004“ Ekološkog društva „Endermit“.
- Macura, B., 2005: Izveštaj grupe za gmizavce kampa „Đerdap 2005“ Ekološkog društva „Endermit“.



Płazy

- Arntzen, J., W., 2003: *Triturus cristatus* Superspezies – Kammolch-Artenkreis. W: Grossenbacher, K., Thiesmeier, B. (red.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 4/IIA, Schwanzlurche (Urodela) IIA, Salamandridae II: *Triturus* 1, AULA Verlag, Wiesbaden: 421–514.
- Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, 2008 (<http://conventions.coe.int/treaty/FR/Treaties/Html/104-2.htm#X-1>)
- Konwencja o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem), Zał. I, II i III, 2008 (<http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>)



- Fuhn, I., E., 1960: Fauna Republicii Populare Romîne. Vol. XIV fascicula I. Amphibia. Editura Academiei R.P.R., București.
- Gasc, J-P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailović, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez-Rica, J. P., Maurin, H., Oliveira, M. L., Sofianidou, T. S., Veith, M., Zuiderwijk, A. (red.), 1997: Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica & Museum Nationall d' Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, s. 496.
- Gollmann, G., Gollmann, B., 2002: Die Gelbbauchunke: von der Suhle zur Radspur. Laurenti Verlag, Bielefeld.
- IUCN 2007: 2007 Czerwona lista gatunków zagrożonych IUCN. (<http://www.iucnredlist.org>)
- Kautman, J., Zavadil, V., 2001: Distribution of *Triturus cristatus* group in the Slovak Republic. – Rana, Sonderheft 4: 29–40.
- Kotlík, P., Zavadil, V., 1999: Natural hybrids between the newts *Triturus montandoni* and *T. vulgaris*: morphological and allozyme data evidence of recombination between parental genomes. Folia Zool. 48 (3): 211–218.
- Lác, J., 1968: Obojživelníky – Amphibia, s. 229–312. W: Oliva, O., Hrabě, P., Lác, J.: Stavovce Slovenska I. Ryby, obojživelníky a plazy. Slovenská akadémia vied, Bratislava.
- Mikulíček, P., Kautman, J., Zavadil, V., Piálek, J., 2004: Natural hybridization and limited introgression between the crested newts *Triturus cristatus* and *T. dobrogicus* (Caudata: Salamandridae) in Slovakia. Biologia, Bratislava, 59/Suppl. 15: 211–218.
- Mikulíček, P., Zavadil, V., 2008: Molecular and morphological evidence of hybridization between newts *Triturus vulgaris* and *Triturus montandoni* (Caudata: Salamandridae) in Slovakia. Biologia, Section Zoology, Bratislava, 63 (1): 127–131.
- Moravec, J. (red.), 1994: Atlas českých pŕazův. Národní muzeum, Praha.
- Nečas, P., Modrý, D. & Zavadil, V., 1997: Czech recent and fossil Amphibians and Reptiles (An Atlas and Field Guide). Frankfurt nad Menem (Chimaira), s. 94.
- Niekisch, M., 1995: Gelbbauchunke: Biologie, Gefährdung, Schutz. – Margraf Verlag, Weikersheim.
- Nöllert, A., Nöllert, Ch., 1992: Die Amphibien Europas: Bestimmung – Gefährdung – Schutz. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart.
- Roček, Z., Joly, P., Grossenbacher, K., 2003: *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768) – Bergmolch. W: Grossenbacher, K., Thiesmeier, B. (red.): Hanbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 4/IIA, Schwanzlurche (Urodela) IIA, Salamandridae II: *Triturus* 1, AULA Verlag, Wiebelsheim: 607–656.
- Roth, P. (red.), 2003: Legislativa Evropských společenství v oblasti územní a druhové ochrany přírody (směrnice 79/409/EHS, směrnice 92/43/EHS, rozhodnutí 97/266/ES. MŽP, Praha.
- Schmidtler, J., F., Franzen, M., 2004: *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) - Teichmolch. – W: Thiesmeier, B., Grossenbacher, K. (red.): Hanbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 4/IIB, Schwanzlurche (Urodela) IIB, Salamandridae III: *Triturus* 2, Salamandra, AULA Verlag, Wiebelsheim: 847–967.
- Ščerbak, N. N., Ščerbaň, M. I., 1980: Zemnovodnyje i presmykajuščiesja ukrajinskuch Karpat. Naukovaja dumka, Kiev.
- Thiesmeier, B., Grossenbacher, K., 2004: *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) – Feuersalamander. W: Thiesmeier, B., Grossenbacher, K. (red.): Hanbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 4/IIB, Schwanzlurche (Urodela) IIB, Salamandridae III: *Triturus* 2, Salamandra, AULA Verlag, Wiebelsheim: 1059–1132.
- Zavadil, V., 1993: Vertikale Verbreitung der Amphibien in der Tschechoslowakei. Salamandra, Bonn 28 [1992] (3–4): 202–222.
- Zavadil, V., 1997: Zum Parasitismus der Krötengoldfliege (*Lucilia bufonivora* MONIEZ, 1876) auf Erdkröten (*Bufo bufo*) – Abwerverhalten und limitierende Faktoren. Zeitschrift für Feldherpetologie, Bochum 4: 1–12.

- Zavadil V., Kolman P., Mařík J., 1997: Frog myiasis in the Czech Republic with regard to its occurrence in the Cheb district and comments on the bionomic of *Lucilia bufonivora* (Diptera, Calliphoridae). W: Vaňhara, J. i Rozkošný, R. (red.): *Dipterologica bohemoslovaca* Vol. 8. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun. Biologia* 95: 201–210.
- Zavadil, V. i Machala, L., 1997: Myiasis of Amphibians in Europe and the Czech Republic. W: Roček, Z. & Hart, P. (red.): *Herpetology* 97: 229.
- Zavadil, V., Piálek, J., Dandová, R., 2003: *Triturus montandoni* (Boulenger, 1880) – Karpatenmolch. W: Grossenbacher, K., Thiesmeier, B. (red.): *Hanbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 4/IIA, Schwanzlurche (Urodela) IIA, Salamandridae II: Triturus 1*, AULA Verlag, Wiebelsheim: s. 657–706
- Zwach, I., 1990: *Naši obojživelníci a plazi ve fotografii*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.



Ryby i minogokształtne

- Banarescu, P. M., Bless, R., Georgescu, A., 1995: Threatened fishes of the world: *Romanichthys valsanicola* Dumitrescu, Banarescu and Stoica, 1957 (Percidae). *Environmental Biology of Fishes* 43 (2), s. 144.
- Kottelat, M., Freuhof, J., 2007: *Handbook of European Freshwater Fishes*. Cornol, Switzerland: Publications Kottelat, s. 646.
- Melcher, A., Schmutz, S., Haidvogel, G. & Moder, K., 2007: Spatially based methods to assess the ecological status of European fish assemblage types. *Fisheries Management and Ecology* 14, s. 453–463.
- Witkowski, Z. J., Król, W., Solarz, W. (red.), 2003: *Carpathian List of Endangered Species*. WWF and Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Vienna-Krakow, s. 68.

<http://www.fishbase.org>

<http://www.iucnredlist.org>



Bezkręgowce

- Buchar, J., Kurka, A., 1998: *Naši pavouci*. Academia, Praha.
- Čihař, J., i in., 1988: *Příroda v ČSSR*. Práce, Praha.
- Dogel, V. A., 1961: *Zoologie bezobratlých*. SPN, Praha.
- Hanzák, J., Moucha, J., Zahradník, J., 1973: *Světlem zvířat V. – Bezobratlí*. Albatros, Praha.
- Jasič, J., (red.), 1984: *Entomologický naučný slovník*. Příroda, Bratislava.
- Korbel, L., Krejča, J. (red.), 1980: *Z naší přírody*. Bratislava.
- Kučera, V., Dohnal, L., Forst, P., Janota, D., 1984: *Lesnícka zoológia*. Příroda, s. 237.
- Lukniš, M. (red.), 1972: *Slovensko. Příroda. Obzor*, Bratislava.
- Majzlan, O., Krumpál, M., 1990: *Zoologická příručka*, Bratislava.
- Matis, D., 1997: *Zoológia bezchordátov I*. Bratislava.
- Meglitsch, P. A., 1991: *Invertebrate Zoology*. Oxford. University Press.
- Novák, V., Hrozinka, F., Starý, B., 1974: *Atlas hmyzích škůdců lesních dřevin*. SZN, s. 128.
- Obenberger, J., 1955: *Entomologie 2*. Nakl. ČSAV, Praha.
- Rozkošný, R., Geisler, J., 1976: *Terénní práce ze zoologie*. SPN, Praha.
- Zahradník, J., 1974: *Svět brouků*. Práce, Praha, s. 256.
- Zahradník, J., 1987: *Blanokřídlí*. Artia, Praha.



- Sekretariat Aarhus, 2006: National implementation reports of the Czech Republic, Hungary, Poland, Romania, Ukraine.
- Ackermann, R., 1994: Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe: Setting Priorities. Abridged Version of the Document Endorsed by the Ministerial Conference, Lucerne, Switzerland, 28–30 April, 1993, Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe, Ministerial Conference Environment for Europe, and World Bank.
- Beckmann, A., Abrudan, I.V., 2001: More than green gold. *Central Europe Review*, 3(14).
- Bohn, U., Gollub, G., Hettwer, Ch., 2000: Reduced general map of the natural vegetation of Europe. 1:10 million. Bonn-Bad Godesberg 2000.
- Conti, G., Fagarazzi, L., 2004: Sustainable Mountain Development and the key-issue of Abandonment of Marginal Rural Areas. *The European Journal of Planning online*.
- EEA 2000. Environmental signals 2000: Environmental assessment report No 6, European Environment Agency, Copenhagen.
- European Commission, 2006: EU environment-related indicators 2006. European Communities, Brussels.
- Ghinoiu, I., 2005: *Comoara Satelor, 2005: Calendar Popular*, Editura Academiei Romane, Bucharest.
- Holt, P., 2001: WWF Vienna Office, Reaching for New Heights, *Central Europe Review*, 3(14), April 2001.
- Omelyan, P., 2005: Sustainable Tourism Development in the Carpathians: Market and Stakeholder Analysis. Interim Secretariat of the Carpathian Convention, Vienna.
- Orzeł, S., 1993: Ocena dynamiki przyrostu grubości górskich drzewostanów świerkowych na przykładzie wybranych obiektów w lasach Beskidu Śląskiego. *Acta Agr. Silv.* 31, s. 13–15.
- Quilès i in., 2006: Cave bears (*Ursus spelaeus*) from the Peștera cu Oase (Banat, Romania): Paleobiology and taphonomy. C.R. Palevol, Elsevier.
- Rybacki, M., 1995: Threat to amphibians on roads of the Pieniny National Park. *Pieniny – Przyroda i Człowiek* 4, s. 85–97.
- Snape, T., 2001: Land of Plenty, *Central Europe Review*, 3 (14), April 2001.
- UNEP 2004a: Environmental Assessment of the Tisza River Basin, UNEP/ROE and UNEP/DEWA/ GRID-Europe, Geneva.
- UNEP, 2004b: From Conflict to Sustainable Development Assessment and Clean-Clean-up in Serbia and Montenegro, Switzerland.
- UNEP, 2006: Policy Consultation on Sustainable Agriculture and Rural Development in the Carpathians Policy Assessments for Sustainable Agriculture and Rural Development in Mountain Regions (SARD-M), UNEP-Vienna ISCC April 2006.
- UNEP's Division of Early Warning and Assessment (DEWA)/GRID-Geneva and the Regional Office for Europe (ROE), 2007, Carpathians Environment Outlook (KEO), published by United Nations Environment Programme.
- Vološčuk, I. (red.), 1992: *Pieninsky Narodny Park.*, Akcent press service, Banska Bystrica.
- Webster, R., Holt, S., Avis, Ch., 2001: The Status of the Carpathians – A report developed as a part of The Carpathian Ecoregion Initiative, published by WWF, Vienna, Austria.



Ochrona różnorodności biologicznej

Brown, J., Mitchell, N., Beresford, M. (red.), 2004: The Protected Landscape Approach: Linking Nature, Culture and Community. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, s. xv + 270 plus 12 kolorowych tablic.

Carpathians Environment Outlook, 2007 (KEO), UNEP-GRID.

Chrenková, M., Chrenková, V., Kováčová, L., Sebiň, M., Viceníková, A., Watzka, R., 2006: Školy pomáhajú zlepšiť životné prostredie. DAPHNE IAE, Bratislava, s. 146.

Europejska Agencja Środowiska, 2006: Progress towards halting the loss of biodiversity by 2010. EEA Report No 5/2006, EEA, Copenhagen.

Oszlányi, J., Grodzińska, K., Badea, O., Shparyk, Y., 2004: Nature conservation in Central and Eastern Europe with a special emphasis on the Carpathian Mountains. Environmental Pollution 130, s. 127–134.

REC/EURAC, 2005: Questionnaire for the assessment of the national policy, legal and institutional frameworks related to the Carpathian convention.

The Carpathian Wetland Initiative (CWI) – Priorities for 2007 & 2008, Evian Encounter 2006, Results of the 6th Evian Encounter 15–17 November 2006, Evian, France.

The European Union's Biodiversity Action Plan, 2008: "Halting the loss of biodiversity by 2010 – and beyond". Luksemburg: Urząd Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich.

ANPED (<http://www.anped.org>)

Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk (http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/conventions/bern/default_en.asp)

Konwencja o różnorodności biologicznej (<http://www.cbd.int>)

Konwencja Karpacka (<http://www.carpathianconvention.org>)

CERI (<http://www.carpates.org>)

CNPA (<http://www.carpathianparks.org>)

EEA (<http://www.eea.europa.eu>)

Fundacja PAN-Parks (<http://www.panparks.org>)

PEBLDS (<http://www.pebls.org>)

PIENAP (<http://www.pieniny.sk>)

Konwencja ramsarska (<http://www.ramsar.org>)

UNESCO (<http://whc.unesco.org>)

WWF DCP (<http://www.panda.org/dcpo>)

<http://www.cbd.int/youth/>

<http://www.wikipedia.org>



Konkretne przykłady

Průvodce Hostětínem, vydala ZO ČSOP Veronica, 2008, s. 44, również w wersji online (http://hostetin.veronica.cz/dokumenty/Pruvodce_Hostetinem.pdf)

Pointereau, P., Meiffen, I., 2002: Streuobstwiesen s. 14 z Bäume und Hecken. Tulln Austria.

Poppitz-Reinfried, H., Töpfer, J., 2006: Handreichung zur Apfelerlebniskiste. Grüne Liga Thüringen e.V., Weimar.