



Karkonoski  
Park Narodowy

# Ekosystemy nieleśne Karkonoskiego Parku Narodowego

---

Ludwik Żołnierz, Bronisław Wojtuń, Lidia Przewoźnik



Karkonoski Park Narodowy  
Jelenia Góra 2012



„Ekosystemy nieleśne Karkonoskiego Parku Narodowego”

© Karkonoski Park Narodowy, ul. Chałubińskiego 23, 58-570 Jelenia Góra

Tekst:

Ludwik Żołnierz, Bronisław Wojtuń, Lidia Przewoźnik

Fotografie i ryciny:

Lidia Przewoźnik (LP), Ludwik Żołnierz (LŻ), Andrzej Raj (AR), Bronisław Wojtuń (BW), Marek Malicki (MM), Pracownia GIS Karkonoskiego Parku Narodowego (GIS), Krzysztof Dworzycki (KD), Marta Kroczyk (MK), Roksana Knapik (RK), Michał Mrozek (MMr), Barbara Wieniawska-Raj (BWR)

Fotografia na 1. stronie okładki: Żleb Bazaltowy w Małym Śnieżnym Kotle (BWR)

Fotografia na 4. stronie okładki: Różanecznik alpejski w Sowiej Dolinie (LP)

Skład i druk: „Dimograf”, Bielsko-Biała

ISBN: 978-83-935532-5-9



Publikacja  
dofinansowana ze środków  
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej  
we Wrocławiu



## Spis treści

Wstęp .....	5
Warunki życia roślin w wysokich położeniach górskich .....	9
Górna granica lasu .....	15
Przegląd zbiorowisk roślinnych ekosystemów nieleśnych Karkonoskiego Parku Narodowego ....	19
Zbiorowiska zaroślowe .....	19
Ziołorośla .....	23
Traworośla .....	25
Zbiorowiska krzewinkowe .....	27
Zbiorowiska murawowe .....	29
Roślinność skał i piargów .....	30
Roślinność źródlisk i wyleżysk śnieżnych .....	33
Torfowiska subalpejskie .....	34
Ekosystemy łąkowe .....	49
Zbiorowiska synantropijne .....	52
Rzadkie i zagrożone gatunki roślin ekosystemów nieleśnych Karkonoskiego Parku Narodowego ..	55
Problemy ochrony ekosystemów nieleśnych Karkonoskiego Parku Narodowego .....	85
Literatura .....	97



## Wstęp

W niżowych partiach środkowej Europy przeważają obszary pozbawione lasów. Zajmują je pola uprawne i łąki, a także osady, miasta i trasy komunikacyjne. Jeżeli jednak cofnąć się w czasie o tysiąc lat, do początków naszej państwowości, to rekonstrukcja ówczesnych krajobrazów pokaże nam gęste puszcze porastające wielkie przestrzenie, wśród których pola uprawne i osady zajmowały wciąż stosunkowo niewielki areal. Tak więc w warunkach niżu środkowoeuropejskiego zdecydowanie przeważająca część obszarów wylesionych ma charakter antropogeniczny. Są one rezultatem procesu historycznego, związanego z pozyskiwaniem na potrzeby rosnącej populacji ludzkiej gruntów użytkowanych rolniczo oraz powierzchni zajmowanych przez sieć osadniczą i drogi. Roślinnością potencjalną tych obszarów, a więc taką, jaka rozwinęłaby się po ustaniu działań człowieka, jest jakaś postać lasu, odpowiednia dla właściwości siedliska. Możemy się o tym przekonać, obserwując wkraczanie roślinności drzewiastej na wyłączono z użytkowania pola uprawne i łąki. Naturalnie bezleśne na obszarach niżowych są siedliska, na których jest dla lasu zbyt mokro, i te o płytkich, słabo rozwiniętych glebach, eksponowanych na południe, gdzie drzewa nie utrzymują się, bo jest zbyt sucho. W pierwszym wypadku rozwijają się otwarte torfowiska i zbiorowiska szuwarowe, w drugim mamy do czynienia ze zbiorowiskami muraw kserotermicznych, zarośli ciepłolubnych i roślinnością naskalną.

W wysokich górach, do których zaliczają się Karkonosze, spotykamy dwa rodzaje obszarów nie-

leśnych: pierwszy to nieróżniące się istotnie od niżowych, występujące w większości w ich niskopolożonych partiach, o genezie związanej z działalnością człowieka – przede wszystkim rolniczą, drugi to mozaika różnorodnych naturalnych ekosystemów, pokrywająca najwyższe partie gór. Rozwinęły się one powyżej górnej granicy lasu w surowych warunkach klimatycznych, którym leśne zbiorowiska roślinne nie są w stanie sprostać. Właściwości klimatu panujące na tych wysokościach są zbliżone do tych, które wyznaczają północną granicę lasu w strefie przejściowej pomiędzy tajgą i tundrą

Zmieniający się wraz z wysokością nad poziomem morza klimat jest głównym czynnikiem różnicującym szatę roślinną gór. Przejawia się to piętrowym układem roślinności spotykanym we wszystkich pasmach górskich bez względu na strefę klimatyczną. W Karkonoszach wyróżnia się następujące piętra roślinne:

Piętro pogórza	poniżej 500 m n.p.m.
Piętro lasów dolnoreglowych	500 – 1000 m n.p.m.
Piętro regła górnego	1000 – 1250 m n.p.m.
Piętro subalpejskie (kosodrzewiny)	1250 – 1450 m n.p.m.
Piętro alpejskie (halne)	powyżej 1450 m n.p.m.

Pogórze to obszar w decydujący sposób zmieniony przez człowieka. Ekosystemami naturalnymi są tu fragmenty lasów łąkowych wzdłuż cieków wodnych i izolowane wyspy leśne rozproszone wśród pól. Cennymi ekosystemami półnaturalny-



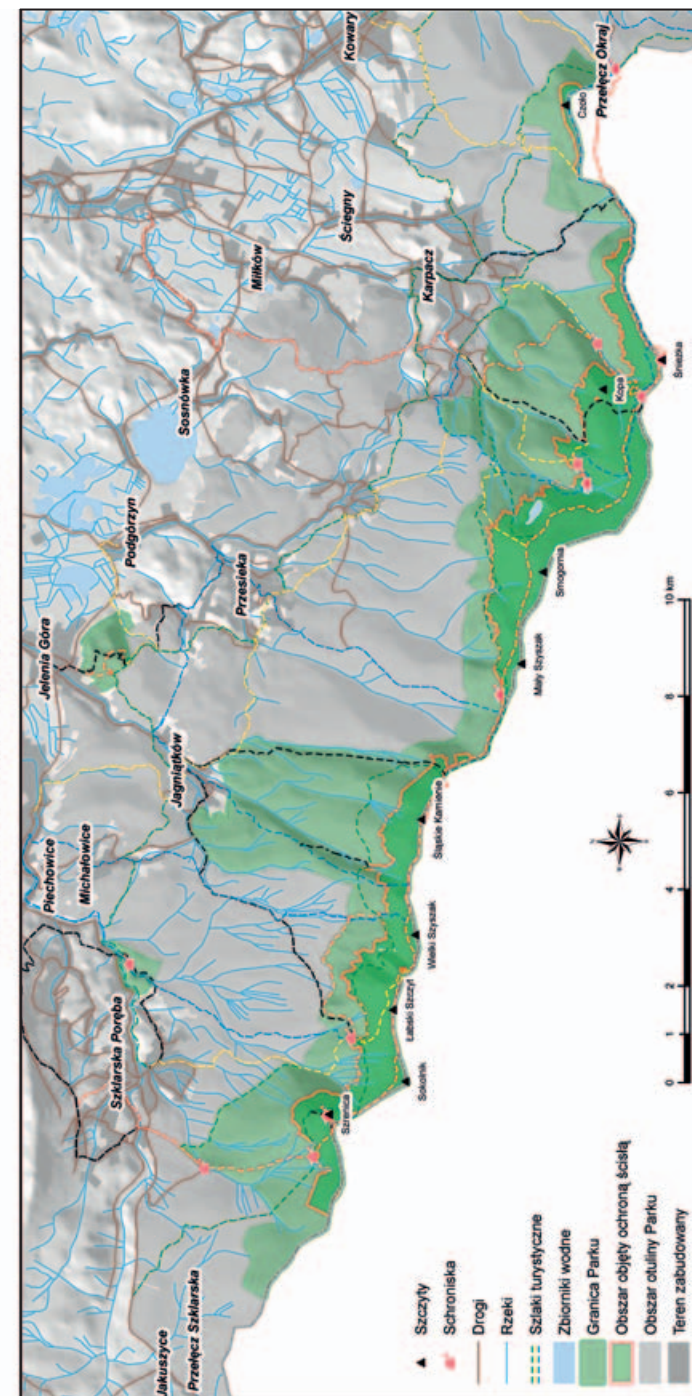
Mozajka zbiorowisk nieleśnych ponad lasem (AR)

mi są łąki, na których spotyka się stanowiska rzadkich gatunków roślin. Piętro dolnego regla pierwotnie obejmowało głównie buczyny sudeckie, które jednak w większości zastąpione zostały sztucznymi drzewostanami świerkowymi. W piętrze tym występują polany ze zbiorowiskami łąkowymi, stosunkowo nieliczne w granicach Karkonoskiego Parku Narodowego, jednak o wartości przyrodniczej nie do pominięcia. Polany ze zbiorowiskami łąkowymi, murawowymi i młakami obecne są również w piętrze górnego regla, które pokryte jest naturalnym górskim borom świerkowym. Granica górnego regla i piętra subalpejskiego, tam gdzie nie została zmieniona przez człowieka, ma charakter strefy przejściowej, w której świerczyny przenikają się z zaroślami kosodrzewiny. Te z kolei są najbardziej rozpowszechnionym i typowym zbiorowiskiem roślinnym piętra subalpejskiego. W piętrze tym, a zwłaszcza w licznych w Karkonoszach kotlinach polodowcowych, mamy do czynienia z najwięk-

szym bogactwem flory i zbiorowisk roślinnych, stąd temu zakresowi wysokości poświęcimy najwięcej uwagi w kolejnych częściach książki. Piętro alpejskie wykształciło się w najwyższych partiach masywu i w polskiej części Karkonoszy tworzy trzy wyspy środowiskowe. Dwie we wschodniej części pasma – Śnieżka (1602 m n.p.m.) z Czarnym Grzbietem oraz szczytowe partie Smorgonia (1489 m n.p.m.), trzecia w rejonie Wielkiego Szyzaka (1508 m n.p.m.) w części zachodniej.

Całkowita powierzchnia Karkonoskiego Parku Narodowego wynosi 5580 ha, z czego na ekosystemy nieleśne przypada ok. 1700 ha. Ta część Parku odznacza się jednak największą różnorodnością zarówno biologiczną, jak i dotyczącą przyrody nieożywionej. Sprawia to, że obszar ten skupia główną część ruchu turystycznego i tu też koncentrują się najpoważniejsze problemy dotyczące zagrożeń przyrody i jej ochrony. Zagadnienia te poruszymy w dalszych częściach książki.

## KARKONOSKI PARK NARODOWY



Mapa Karkonoskiego Parku Narodowego z obszarami ochrony ścisłej i częściowej (Pracownia GIS)



## Warunki życia roślin w wysokich położeniach górskich

Z rosnącą wysokością klimat staje się coraz bardziej surowy. Współtworzące go główne czynniki – temperatura, opady i wiatr w decydujący sposób określają warunki życia roślin i rozwój ich zbiorowisk. W długiej skali czasowej klimat wpływa na procesy geomorfologiczne i określa warunki powstawania i rozwoju gleb.

Przyjmuje się, że na każde sto metrów przyrostu wysokości terenu przypada spadek średnich temperatur o 0,5–0,7°C, zależnie od pory roku i ukształtowania powierzchni. Spadek w tym zakresie pociąga za sobą skrócenie o ok. tydzień okresu wegetacyjnego (Ellenberg 1996). W porównaniu z terenami nizinnymi okres ten jest nie tylko krótszy, lecz również znacznie chłodniejszy. Oznacza to obniżenie intensywności procesów fizjologicznych roślin. Klimat górski odznacza się też mniejszymi dobowymi i rocznymi amplitudami temperatur, co do pewnego stopnia nadaje mu cechy oceaniczne. Amplitudy dobowe wyższe są na stokach o wystawie południowej, które w dzień, nawet w chłodnych porach roku, mogą się stosunkowo silnie nagrzewać, a nocą oddają ciepło.

Cienka w wysokich położeniach górskich warstwa atmosfery sprawia, że zwłaszcza w bezchmurne noce dochodzi do szybkiego wypromieniowywania ciepła z powierzchni gruntu. Niskie nocne temperatury szczególnie dotkliwie wpływają na rośliny wiosną i jesienią, kiedy brak ochronnej warstwy śniegu. Typowym dla wysokich gór zjawiskiem jest wybitna niestabilność warunków termicznych. Temperatury mogą się zmieniać w szerokim zakre-

sie w ciągu tego samego dnia, a nawet w pełni lata zdarzają się gwałtowne ich spadki połączone z opadami śniegu. Jeszcze jedną konsekwencją cienkiej warstwy atmosfery jest znacznie silniejsze, w porównaniu z nizinami, natężenie promieniowania słonecznego. Promieniowanie to odznacza się też spektrum z wysokim udziałem szkodliwego dla organizmów zakresu światła ultrafioletowego.

Wraz ze wzrostem wysokości zwiększa się również częstość i ilość opadów. W wysokich położeniach górskich, obok deszczu i śniegu, znaczącą pozycją w bilansie wodnym siedlisk są przychody wody z mgły. Warunki wilgotnościowe w wysokich położeniach górskich, zwłaszcza w miejscach o silnie zróżnicowanej rzeźbie, mogą być bardzo zmienne. Po obfitych opadach najpierw może się utrzymywać nadmiar wilgoci, a po szybkim spływie wody dochodzi do suszy. Długo utrzymująca się i obfita pokrywa śnieżna w wieloraki sposób wpływa na warunki życia roślin. Długość jej utrzymywania się określa czas trwania okresu wegetacyjnego. Pokrywa śniegu o odpowiedniej miąższości zapobiega wysychaniu i przemarzaniu gleby oraz zapewnia roślinom ochronę przed chłodem. Z drugiej strony wpływ śniegu może być szkodliwy, jeżeli zalega on bardzo grubą warstwą utrzymującą się ponadprzeciętnie długo. Nacisk ciężkich mas wilgotnego śniegu może prowadzić do mechanicznych uszkodzeń roślin. Niezwykle destrukcyjne jest działanie kryształków śniegu niesionych silnym wiatrem – w sposób mechaniczny uszkadzają lub wręcz niszczą nadziemne organy roślin.

Urwiste zbocza kotłów polodowcowych są siedliskiem rzadkich gatunków roślin (AR)

Silne, niekiedy huraganowe wiatry to kolejna cecha klimatu wysokogórskiego występująca z dużą częstością i istotnie określająca warunki życia roślin. Silny wiatr sam – lub jak wyżej wspomniano – w połączeniu ze śniegiem, może mechanicznie uszkadzać rośliny, a nawet wyrwać je z korzeniami. Wiatr działa również osuszająco na glebę, zwłaszcza w warunkach niepełnego zwarcia roślinności bądź w miejscach odsłoniętych spod pokrywy śniegu. Może również bezpośrednio wpływać na bilans wodny roślin, wzmagając transpirację, czyli parowanie z ich wnętrza.

Czynnikiem modyfikującym cechy klimatu jest ukształtowanie powierzchni. Może ono je silnie różnicować nawet w bardzo małej skali przestrzennej. Nasłoneczniona powierzchnia odsłonięcia skalnego może się silnie nagrzewać i szybko wysychać, podczas kiedy nawet zaledwie kilka metrów dalej, po jego zacienionej stronie, panu-

ją o wiele niższe temperatury, znacznie dłużej może się utrzymywać śnieg i jest wilgotniej także po jego stopieniu się. W rezultacie w niewielkiej odległości od siebie powstają zupełnie odmienne siedliska, zajęte przez zbiorowiska roślinne skupiające gatunki o diametralnie różnych wymaganiach. Zróżnicowanie ukształtowania powierzchni sprawia, że podczas gdy w jednych miejscach pokrywa śnieżna bardzo szybko się topi, co pozwala wznowić wzrost odsłoniętym spod niej roślinom, to w innych, nawet w bliskim sąsiedztwie tych pierwszych, zwalę śniegu o dużej miąższości mogą się utrzymywać nawet kilka tygodni dłużej, silnie ograniczając długość okresu wegetacyjnego.

Zróżnicowane ukształtowanie powierzchni określa możliwości i tempo procesu tworzenia gleb. Gleby w warunkach wysokogórskich odznaczają się słabym stopniem rozwoju, małą miąższością i niską

zasobnością w składniki pokarmowe. W polskiej części Karkonoszy gleby wytworzone z kwaśnych skał dziedziczą ich niski odczyn. Rośliny zasiedlają też miejsca pozbawione gleb – wypełnione zwierzeliną szczeliny skalne, piargi i półki skalne. Chłodny klimat obfitujący w opady stworzył w Karkonoszach korzystne warunki dla rozwoju torfowisk.

Różnorodność zbiorowisk roślinnych odzwierciedla zróżnicowanie siedlisk. Obszary stosunkowo jednorodne pod względem ukształtowania powierzchni i gleb na zrównaniach wierzchowinowych Karkonoszy pokryte są stosunkowo mało zróżnicowaną roślinnością występującą w rozległych płatach zarośli kosodrzewiny, traworośli i muraw. W miejscach o silnym zróżnicowaniu form geomorfologicznych, a w konsekwencji siedlisk o odmiennych właściwościach, obserwujemy mozaikę zbiorowisk roślinnych. Takimi obiektami szczególnie zróżnicowanymi pod względem biocenotycznym, a w rezultacie odznaczającymi się również wysokim bogactwem gatunkowym, są charakterystyczne dla rzeźby Karkonoszy kotły polodowcowe i nisze niwalne.

Właściwości surowego klimatu i inne cechy siedlisk wysokogórskich wymusiły na roślinach wytworzenie w toku procesu ewolucji przystosowań, które umożliwiły im przetrwanie w tak trudnych warunkach. Przystosowania te związane są z formami wzrostu oraz różnymi cechami

mi budowy anatomicznej i morfologii roślin, modyfikacjami ich procesów fizjologicznych i strategiami rozwojowymi (przeeglądy problematyki m.in. w: Pawłowska 1962, Fabiszewski 1985, Ellenberg 1996, Piękoś-Mirkowa i Mirek 1996, Körner 2003).

Wyrazem zaostrej się wraz z wysokością hipsometryczną warunków środowiskowych jest coraz niższa roślinność. Zjawisko to dostrzegamy już w lasach górnoeregłowych, których drzewostany w górnych partiach piętra są bardziej rozluźnione, a zarazem świerki stają się coraz niższe. Krzewy kosodrzewiny w strefie granicy lasu przekraczają dwa metry wysokości, zaś jej płaty rozproszone wśród muraw piętra alpejskiego tylko nieznacznie przewyższają roślinność zielną. Taka niska roślinność jest mniej podatna na działanie wiatru, zaś zimą chroni ją przed mrozem pokrywa śniegu.

W Karkonoszach brak jest reprezentantów typowych dla najwyższych położen górskich Alp i Tatr roślin poduszkowych (jak np. lepnica bezłodygowa *Silene acaulis*). Skąpo reprezentowane są też krzewinki szpalerowe. Ich przedstawicielem jest bardzo rzadka wierzba zielna *Salix herbacea*, w polskiej części masywu występująca na zaledwie trzech stanowiskach. Rośliny te, przylegając ściśle do gruntu, wykorzystują jego ciepło, a także chronią się przed wiatrem. Działa tu mechanizm spotykany również w tundrze arktycznej. Intensywne w górach promie-



Zalegające wiosną płaty śniegu opóźniają rozwój roślinności (LŻ)



Wierzba zielna – krzewinka szpalerowa (AR)



Roślina różyczkowa – pierwiosnka malarzka (RK)

niowanie słoneczne o dużym udziale długofalowej części widma powoduje, że powierzchnia gruntu silnie się ogrzewa, osiągając temperatury znacznie niekiedy przewyższające temperaturę powietrza. Do pewnego stopnia mechanizm ten wykorzystują również rośliny różyczkowe, które reprezentuje w Karkonoszach pierwiosnka mała *Primula minima* i formy darniowe, np. występująca w Małym Śnieżnym Kotle skalnica darniowa *Saxifraga bryoides*. Rośliny górskie gromadzą w swoich tkankach duże ilości cukrów rozpuszczalnych, nie przekształcając ich w skrobię, co podnosi ich odporność na działanie mrozu.

Niezwykle trudne do przezwyciężenia dla roślin problemy związane są z krótkim okresem wegetacyjnym. Gatunki górskie rozwinęły w tym celu całą gamę rozmaitych przystosowań. W znacznej mierze dotyczą one rozmnażania płciowego. W skrajnych warunkach wysokogórskich bywa, że nawet w kilku kolejnych, następujących po sobie latach o niekorzystnych warunkach pogodowych, rośliny mogą nie zdążyć z odbyciem pełnego cyklu życiowego zakończonego wytworzeniem i wysianiem nasion zdolnych do kiełkowania. Dlatego w wysokich położeniach górskich spotykamy niemal wyłącznie wieloletnie gatunki roślin, dla których wydanie nasion – aczkolwiek pożądane – nie jest warunkiem koniecznym do przetrwania zimy. Do nielicznych stale zadomowionych w karkonoskim piętrze subalpejskim terofitów – czyli roślin jednorocznych zimujących pod postacią nasion – należą gatunki z rodzaju świetlik *Euphrasia*. Podstawowym sposobem rozmnażania roślin na stanowiskach wysokogórskich jest rozmnażanie wegetatywne. Odbywa się ono w rozmaity sposób z użyciem rozlogów, kłączy, bulw i różnie wykształconych rozmnóżek. Jego skuteczność zależy od ilości zgromadzonych w tych organach substancji zapasowych. Substancje te pozwalają na szybki wzrost i rozwój, zatem ich wytworzenie i zgromadzenie w tkan-

kach spichrzowych jest swoistą inwestycją zwiększającą szanse rośliny na przyspieszenie swojego cyklu rozwojowego, a tym samym na przetrwanie, i jeżeli warunki na to pozwolą – ekspansję.

Niektóre gatunki przyspieszają swój cykl rozwojowy, rozpoczynając wzrost i rozwój jeszcze pod osłoną pokrywy śnieżnej. Kiedy ma ona już bardzo niewielką miąższość, rośliny o zimozielonych liściach, do których dociera przynajmniej część promieniowania słonecznego, rozpoczynają fotosyntezę, nie czekając na całkowite stopienie się śniegu. W takich warunkach rozpoczynane są również inne procesy fizjologiczne – m.in. uruchamianie zgromadzonych substancji zapasowych i rozwój pąków. Szybki wzrost i rozwój pozwala roślinom na wczesne wejście w fazę kwitnienia, zwiększając tym samym szanse wydania licznych i w pełni wartościowych nasion.

Kolejną krytyczną fazą w cyklu rozwojowym wysokogórskich roślin jest proces zapylania kwiatów u gatunków owadopylnych. W często występujących niesprzyjających warunkach pogodowych zdarza się, że rośliny muszą ostro konkurować ze sobą o zapylające ich kwiaty owady. To jest przyczyną przeważ-



Żywородna forma kostrzewy niskiej (MM)

nie obfitego kwitnienia roślin górskich. Gatunki te wytwarzają często duże i intensywnie wybarwione kwiaty. Ponieważ okres sprzyjający kwitnieniu jest krótki, u wielu gatunków zachodzi ono w tym samym czasie, a to jest przyczyną niezwykłego bogactwa barw przynajmniej części górskich zbiorowisk roślinnych, tak atrakcyjnego dla naszych oczu.

U roślin wysokogórskich spotyka się również zjawiska bardzo rzadkie lub w ogóle nie występujące u tych samych gatunków rosnących na nizinach. Należą do nich różne rodzaje apomiksji, a więc wytwarzanie nasion niepoprzedzone procesem płciowym w kwiecie. Niezwykle interesujące jest także zjawisko żyworoдности spotykane u niektórych gatunków wysokogórskich. W kwiatkach tych roślin nasiona kiełkują i wytwarzają siewki, które następnie bardzo szybko się ukorzeniają i rozwijają, skoro tylko pęd kwiatowy rośliny macierzystej ulegnie przygięciu do powierzchni gleby. W najwyższych partiach Karkonoszy spotyka się żyworođną formę kostrzewy niskiej *Festuca airoides* var. *vivipara*. Problemów z zapylaniem kwiatów nie mają gatunki wiatropylne, obecne licznie w zbiorowiskach wy-



Rozchodnik alpejski (LP)

sokogórskich. Większość z nich, w tym trawy i turzyce, bardzo sprawnie rozmnaża się również w sposób wegetatywny.

Rośliny na stanowiskach wysokogórskich musiały rozwinąć też przystosowania chroniące je przed silnymi wiatrami i niedoborem wody. Wiatr, jak już wspomniano, osusza zarówno glebę, jak i bezpośrednio rośliny, wzmagając intensywność ich transpiracji. Jego poddmuchy schładzają również pędy roślin, mogą je mechanicznie uszkadzać, a nawet wyrwać z gruntu. Ochronę przed utratą wody zapewniają roślinom przekształcenia i wytwory skórki pokrywające zielone części ich pędów. Skutecznie ograniczają parowanie w wnętrzu liści warstwy wosków i kutner, czyli włoski gęsto wyrastające ze skórki. Ten ostatni zapewnia również, przynajmniej w pewnym stopniu, izolację termiczną. Innym sposobem zapobiegania niedoborowi wody jest jej gromadzenie w specjalnie przystosowanych tkankach pędów. Taką strategię realizują rośliny z rodziny gruboszowatych, które w piętrze subalpejskim Karkonoszy reprezentowane są przez różecia górskiego *Rhodiola rosea* i gatunki z rodzaju rozchodnik *Sedum* sp.



## Górna granica lasu

Naturalnie wykształcona górna granica lasu występuje tylko w najwyższych polskich pasmach górskich. Ma ona bardzo istotne znaczenie krajobrazowe i ekologiczne. Oddziela stosunkowo jednorodne górnoregłowe bory świerkowe od mozaiki niezwykle różnorodnych, pod względem siedliskowym i biocenotycznym, subalpejskich ekosystemów nieleśnych.

Niezaburzona przez działania człowieka granica lasu ma charakter ekotonu, tj. strefy przejściowej o zmiennej szerokości, w której wzajemnie przenikają się sąsiadujące ze sobą ekosystemy lasu górnoregłowego i zarośli kosodrzewiny. Wraz z wysokością nad poziom morza, pomiędzy coraz niższymi i rosącymi w rozluźniającym się zwarciu świerki, wnikają płaty zarośli kosodrzewiny, często wraz z płatami towarzyszących jej traworośli i ziólorośli. Wyżej zarośla kosodrzewiny zagęszczają się, zaś świerki rosną w nich rozproszone, pojedynczo lub w niewielkich skupieniach.

Położenie górnej granicy lasu określone jest klimatycznie. W Karkonoszach i innych pasmach środkowoeuropejskich wyznaczają ją izotermie najcieplejszego miesiąca, zawierające się w przedziale 9,5–10,5°C, co odpowiada warunkom panującym w rejonie północnej granicy lasu oddzielającej tajgę od tundry (Migala 2005). Zatem nieco upraszczając, można przyjąć, że górnoregłowy bór świerkowy odpowiada lasom borealnym, a piętro subalpejskie krzewiastym postaciom tundry. Średnia wysokość, na której w Karkonoszach przebiega górna granica lasu, wynosi 1250 m n.p.m., jednak na wielu odcinkach jej położenie jest modyfikowane zarówno przez czynniki naturalne, jak i działalność człowieka. Granica lasu obniża się w obrębie wklęsłych form rzeźby terenu, a podnosi na wypukłych partiach stoków. Zjawisko to bardzo wyraźnie widać w kotłach i niszach polodowcowych oraz ich sąsiedztwie, a jego główną przyczyną jest tworzenie się zastoisk mas chłodnego powietrza, zmieniających mikroklimat tych miejsc. Granica lasu



Naturalna górna granica lasu na stoku Łąbskiego Szczytu (LŻ)



Świerki powyżej górnej granicy lasu (LŻ)





Lawiny wpływają na układ zbiorowisk roślinnych (RK)



Sztandarowa forma świerka (AR)

obniża się również w zasięgu szlaków lawinowych oraz tam, gdzie nisko schodzą rumowiska skalne, osuwiska pokryw stokowych i odsłonięcia skał. W wielu miejscach górna granica lasu została znacząco zmieniona przez człowieka. Związane to było przede wszystkim z gospodarką pasterską. Taka jest geneza polan karkonoskich w zasięgu wysokościowego górnego regla – Hali Szrenickiej, Hali pod Łabskim Szczytem i Hali Złotówki. Na przebieg granicy lasu wpływała również gospodarka leśna, która zwłaszcza w miejscach stosunkowo łatwo dostępnych obejmowała także bór regla górnego.

Oprócz górnej granicy lasu wyróżnia się granicę drzew. Wyznacza ją linia łącząca najwyższe położenia drzew o przyjętej wysokości, stąd jest niejednoznaczna. Polscy leśnicy przyjmują dla drzew wysokość ośmiu metrów jako wymiar minimalny, czeszy pięć, a w literaturze krajów alpejskich pojawia się również wartość trzech metrów (Migała 2005).

Rosnące powyżej granicy lasu świerki odznaczają się szczególnym pokrojem. Ich korony są asymetryczne – zamierają od strony nawietrznej, a rozwijają żywe pędy po zawietrznej. Jest to rezultat uszkodzeń powodowanych przez silny wiatr, szczególnie w okresie zimowym, kiedy niesione z nim kryształki lodu mechanicznie uszkodzają powierzchnię igieł, co prowadzi później do usychania gałęzi. Takie formy świerków, nazywane z uwagi na kształt swoich koron sztandarowymi, rosną w rozproszeniu powyżej granicy lasu, wskazują kierunek dominujących w danym miejscu wiatrów. Świerki takie często tworzą tzw. biogrupy. Są to skupienia, z których wyrasta kilka pionowych pędów – pni – o sztandarowym pokroju. Dolne części biogrúp, zimą chronione pod śniegiem, są znacznie gęściej ugałęziane. Najniższe gałęzie, przywierając do powierzchni gruntu, są zdolne do ukorzeniania się i w ten sposób powstać może kolejny element biogrupy. Ta wykształcona zdolność do rozmnażania wegetatywnego jest przystosowaniem do życia w skrajnie trudnych warunkach na izolowanych stanowiskach powyżej granicy lasu. Biogrupy mogą być w całości utworzone w wyniku wegetatywnego



Biogrupa świerka (LP)

rozmnożenia jednego osobnika, zatem w sensie genetycznym są wtedy skupieniem klonów.

Jeszcze bardziej osobliwe formy świerków spotkamy u górnej granicy występowania gatunku, która sięga Czarnego Grzbietu i podszczytowych partii Śnieżki. Te świerki już w niczym nie przypominają drzew. Płożą się ściśle, przywierając do powierzchni rumowiska skalnego, rozmnażają się wyłącznie wegetatywnie, w sprzyjających latach regenerując, zagęszczając i choćby nieznacznie poszerzając swoje płaty.



Płożące formy świerków na wysokości ok. 1540 m n.p.m na wschodnim stoku Śnieżki (LŻ)



# Przegląd zbiorowisk roślinnych ekosystemów nieleśnych Karkonoskiego Parku Narodowego

Fundamentalny wkład w dzieło poznania zbiorowisk roślinnych Karkonoskiego Parku Narodowego wnieśli Władysław i Aniela Matuszkiewiczowie. Ich intensywne badania prowadzone w Karkonoszach w latach 1954–1967 zaowocowały setkami zdjęć fitosocjologicznych i dały podstawy do opracowania pierwszej „Mapy zbiorowisk roślinnych Karkonoskiego Parku Narodowego” (Matuszkiewicz W. i Matuszkiewicz A. 1974). Opracowanej mapie towarzyszyła szeroka i wnikliwa analiza struktury, ekologii i dynamiki karkonoskich zbiorowisk roślinnych jako elementu krajobrazu fizycznogeograficznego. Przyjęcie przez autorów założenia oparcia analiz o koncepcję krajobrazu jako dynamicznego układu ekologiczno-przestrzennego z roślinnością jako integralnym składnikiem, było wówczas nowatorskie, a ich wyniki zachowały do dziś walor pełnej użyteczności. Na systemie klasyfikacji karkonoskich zbiorowisk roślinnych przedstawionym przez W. i A. Matuszkiewiczów opieramy poniższy opis dotyczący roślinności ekosystemów nieleśnych, w niektórych tylko wypadkach uzupełniając go o informacje wynikające z badań prowadzonych w późniejszych latach i pochodzące z innych źródeł.

## ZBIOROWISKA ZAROŚLOWE

### Sudeckie zarośla kosodrzewiny

*Pinetum mugo sudeticum* W.Mat. 1960  
Siedlisko priorytetowe Natura 2000 (4070-2\*)

Zarośla kosodrzewiny są podstawowym i najsilniej rozprzestrzenionym zbiorowiskiem roślinnym piętra

subalpejskiego, które dlatego bywa zamiennie nazywane właśnie piętrem kosodrzewiny. Zbiorowisko to w granicach Karkonoskiego Parku Narodowego zajmuje powierzchnię ok. 820 ha.

Kosodrzewina – sosna górska *Pinus mugo* jest krzewem o silnych, sprężystych gałęziach rosnących łukowato ku górze. Gałęzie, przylegając do powierzchni gleby, łatwo ukorzeniają się, co umożliwia sprawne rozmnażanie wegetatywne. W istocie zarośla kosodrzewiny są mozaiką polikormonów – rozrastających się przez dziesięciolecia w wyniku rozmnażania wegetatywnego modułów rośliny macierzystej, które z czasem oddzielają się od siebie, ale pozostają tym samym osobnikiem w sensie genetycznym. W niższych położeniach krzewy kosodrzewiny dorastają do 2,5 m, u kresu zasięgu wysokościowego na stokach Śnieżki – 1550 m n.p.m. (Boratyński 1991) – płożą się po powierzchni nie przekraczając 50 cm. Kosodrzewina doskonale toleruje surowe warunki wysokogórskiego klimatu, zdolna m.in. wytrzymać ponad pół roku pod grubą pokrywą śnieżną. Bardzo dobrze znosi chłód i silny wiatr. Jej zarośla porastają ubogie w składniki pokarmowe i silnie kwaśne rankery i gleby bielcowe z grubą warstwą odkładającej się próchnicy nakładowej. Jest gatunkiem światłolubnym, dlatego w niższych partiach strefy granicy lasu przegrywa konkurencję z płatami jeszcze zwartych i wysokich świerków. Kosodrzewina jest europejskim gatunkiem górskim o zasięgu obejmującym w swej południowej części: Pireneje, Alpy i Góry Dynarskie; w północnej: Karpaty, Sudety, Rudawy Czeskie i Szumawę.

Ściekająca woda ze ścian skalnych stwarza dogodne warunki dla rozwoju zbiorowisk źródłiskowych (LP)

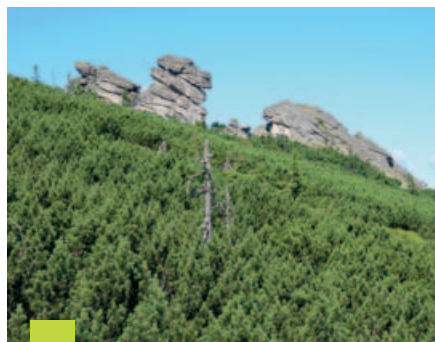


Kosodrzewina (LŻ)

Zarośla kosodrzewiny, zdecydowanie zdominowane przez ten gatunek, są zasadniczo jednorodnie fizjonomicznie. Pewne urozmaicenie wprowadzają towarzyszące gatunki charakterystyczne zespołu – jarzab górski *Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata* i wierzba śląska *Salix silesiaca*, a także rozproszone, zmienne morfologicznie niskie świerki i ich biogrupy. Wyróżnia się dwa podzespoły: typowy *Pinetum mugo sudeticum typicum* pozbawiony gatunków wyróżniających i ziołoroślowy *Pinetum mugo sudeticum rumicetosum*. Podzespół typowy jest najbardziej rozpowszechniony. Występuje w wariancie ubogim florystycznie na siedliskach suchych i z wietlicą alpejską *Athyrium distentifolium* na siedliskach wilgotniejszych i żyzniejszych. Podzespół ziołoroślowy wyróżniają wysokie byliny charakterystyczne dla wysokogórskich ziołorośli: wietlica alpejska *Athyrium distentifolium*, szczaw górski *Rumex alpestris*, ciemię-

życa zielona *Veratrum lobelianum*, a także malina właściwa *Rubus idaeus*.

Ogólnie runo zarośli kosodrzewiny nawiązuje do odpowiednich pod względem siedliskowym podzespółów świerczyn górnoeregłowych. Także warstwa mszysta, przeważnie dobrze wykształcona, ma charakter borowy i wchodzi w jej skład m. in. takie gatunki, jak *Dicranum scoparium*,



Zarośla kosodrzewiny na stoku Szrenicy (LŻ)

*Pleurozium schreberi* i *Hylocomium splendens*. Wśród porostów najczęstsza jest płucnica islandzka *Cetraria islandica*, a towarzyszą jej różne gatunki z rodzaju chrobotek *Cladonia* sp. div. Poza wymienionymi wyżej gatunkami roślin naczyniowych w zaroślach kosodrzewiny występują z dużą częstością i licznie: borówki – czarna *Vaccinium myrtillus* i brusznica *V. vitis-idaea*, wrzos *Calluna vulgaris*, podbiałek alpejski *Homogyne alpina*, siódmaczek leśny *Trientalis europaea*, goryczka trojeściowa *Gentiana asclepiadea* oraz trawy – trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa*, śmiełek pogięty *Deschampsia flexuosa* i bliźniczka psia trawka *Nardus stricta*.

#### Zarośla czeremchy skalnej i jarzębiny górskiej

*Pado-Sorbetum* (Hueck 1939) W. Mat. 1965



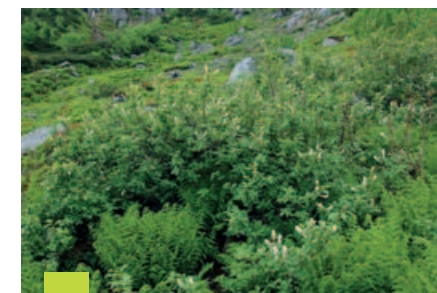
Zarośla czeremchy skalnej i jarzębiny górskiej (AR)



Jarzębina górska w jesiennych barwach (AR)

Zbiorowisko liściastych krzewów i niewysokich drzew z bujnym ziołoroślowym runem. Występuje w dolnych partiach kotłów polodowcowych i nisz niwalnych, nadając tym miejscom charakterystyczną fizjonomię, nawiązującą nieco do zbiorowisk krzewiastej tundry. Zarośla jarzębiny i czeremchy w ogromnym stopniu przydają walorów krajobrazowych piętru subalpejskiemu Karkonoszy, zwłaszcza w porze owocowania jarzębiny i jesiennej zmiany barwy liści.

Zbiorowisko zdominowane jest przez górski podgatunek jarzębiny *Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata*, której okazy nie przekraczają wysokości ok. trzech metrów. Jarzębinie towarzyszą: czeremcha skalna *Padus petraea*, brzoza karpacka *Betula pubescens* subsp. *carpatica*, porzeczka skalna *Ribes petraeum* i wiciokrzew czarny *Lonicera nigra*. Bogate runo osiąga wysokość do półtora metra, a swoim składem nawiązuje silnie do subalpejskich ziołorośli miłosny



Czeremcha skalna (MM)

górskiej *Adenostyles alliariae*, obok której występują tu: modrzyk górski *Cicerbita alpina*, tojad sudecki *Aconitum callibotryon*, świerżbek orzęsiony *Chaerophyllum hirsutum*, starzec gajowy *Senecio nemorensis*, ciemiężca zielona *Veratrum lobelianum*, kozłek bżowy *Valeriana sambucifolia*, wietlica alpejska *Athyrium distentifolium*, trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa* i szczaw górski *Rumex alpestris*.



Brzoza karpacka (AR)



Zarośla wierzby lapońskiej nad Małym Stawem (LP)

Siedliska zarośli jarzębiny rozwinęły się na usypiskach bloków granitowych, rumoszczach z płytkimi glebami o słabo kwaśnym lub nawet obojętnym odczynie, co różni je od siedlisk kosodrzewiny. Czynnikiem zapewniającym im stosunkowo wysoką żyzność jest stały przepływ wód powierzchniowych i glebowych. Pozwala to osiągnąć wysoką biomasa runa. Najlepiej wykształcone płaty zespołu *Pado-Sorbetum* występują we Wschodnich Karkonoszach, przede wszystkim w Kotle Łomniczki oraz Kottlach Małego i Wielkiego Stawu.

Podobne zbiorowiska występują powyżej granicy lasu również w innych pasmach górskich Europy. Wikariantem zbiorowiska karkonoskiego jest opisany w zachodnich Karpatach zespół *Athyrio-Sorbetum* (Matuszkiewicz i in. 2012). Obydwa zespoły wyraźnie się jednak odróżniają od siebie brakiem charakterystycznych gatunków karpac-

kich w wypadku *Pado-Sorbetum* i sudeckich w runie *Athyrio-Sorbetum*. Swoistość składu florystycznego zespołu karkonoskiego jest argumentem na rzecz tezy o jego endemicznym charakterze.

#### Zarośla wierzby lapońskiej

*Salicetum lapponum* (Zlatnik 1928) W. Mat. 1965  
Siedlisko Natura 2000 (4080)

Zarośla reliktywnej wierzby lapońskiej *Salix lapponum* są endemicznym zespołem Karkonoszy. Zbiorowisko występuje niemal wyłącznie we wschodniej części pasma, tworząc niewielkie izolowane płaty. Jasnoszara barwa liści sprawia, że płaty zarośli wierzby lapońskiej są wyraźnie widoczne na tle mozaiki zbiorowisk subalpejskich i zdecydowanie odciska swoje piętno na krajobrazie kottłów polodowcowych i ich otoczenia.

Warstwę krzewów buduje zdecydowanie dominująca wierzba lapońska *Salix lapponum*, zależnie od warunków siedliskowych osiągająca wysokość od niespełna metra do trzech metrów. Niekiedy towarzyszą jej wierzba śląska *Salix silesiaca* i jarząb górski *Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata*. W runie trawy – trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa* i śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa*. Widoczny jest duży udział gatunków ziołoroślowych: miłosna górska *Adenostyles alliariae*, świerząbek orzęsiony *Chaerophyllum hirsutum*, modrzyk górski *Cicerbita alpina*, tojad sudecki *Aconitum callibotryon*, kozłek bzowy *Valeriana sambucifolia* czy szczaw górski *Rumex alpestris*. Wśród gatunków towarzyszących z dużą stałością obecne są rdest wężownik *Polygonum bistorta* i pępawa błotna *Crepis paludosa*. Zaznacza się dobrze rozwinięta warstwa mszysza z dużym udziałem torfowców.

Płaty zespołu występują na siedliskach usytuowanych w większości wyżej od zarośli jarzębiny i czeremchy *Pado-Sorbetum*, często w górnych partiach kottłów polodowcowych, a także poza ich krawędziami. Występują w miejscach o charakterze źródlisk, a także tam, gdzie dochodzi do utrudnionego odpływu wody, co może prowadzić do zatofienia.

## ZIOŁOROŚLA

#### Ziołorośle miłosny górskiej

*Adenostyletum alliariae* Pawł., Sokoł. et Wall. 1928  
Siedlisko Natura 2000 (6430-1)

Zbiorowisko wysokich bylin dwuliściennych, tworzące dużą biomasa, zalicza się do najbogatszych w gatunki zbiorowisk karkonoskich. W pełni kwitnienia płaty ziołorośli miłosny należą do najatrakcyjniejszych składników krajobrazu kottłów polodowcowych.

Gatunkami charakterystycznymi zespołu są dominujące ilościowo miłosna górska *Adenostyles*

*alliariae* i modrzyk górski *Cicerbita alpina*, a także mniej licznie występująca wierzbownica okółkowa *Epilobium alpestre*. Ponadto z dużą stałością i często licznie są obecne: tojad sudecki *Aconitum callibotryon*, kozłek bzowy *Valeriana sambucifolia*, świerząbek orzęsiony *Chaerophyllum hirsutum*, starzec gajowy *Senecio nemorensis*, ciemiężca zielona *Veratrum lobelianum*, jaskier platanolistny *Ranunculus platanifolius*, rutewka orlikolistna *Thalictrum aquilegifolium*, szczaw górski *Rumex alpestris*, śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa* i inne.

Płaty ziołorośli miłosny występują głównie w kottlach polodowcowych i tam osiągają największe powierzchnie. Rozwijają się wzdłuż rynien potoków, w żlebach, lejach spływowych, w otoczeniu źródlisk. Ich siedliska zasilane są wodami przepływowymi. Zimą przykryte są grubą pokrywą śnieżną. Próchniczno-mineralne gleby mają odczyn zbliżony do obojętnego lub słabo kwaśny. Siedliskowo i florystycznie ziołorośla miłosny nawiązują do zarośli czeremchy skalnej i jarzębiny górskiej *Pado-Sorbetum*, jednak z reguły zajmują wyższe położenia.

Do najokazalszych należą: płat ziołorośli schodzący do dna Małego Śnieżnego Kottła spod Żyły Bazaltowej oraz te w Kotle Wielkiego Stawu po-



Ziołorośle miłosny górskiej w Kotle Wielkiego Stawu (LZ)



Kwiatostan miłosny górskiej (LŻ)

niżej ruin schroniska Księcia Henryka. Ziołorośla miłosny górskiej odgrywają niebagatelną rolę biocenotyczną. Dzięki wysokiej biomase są zasobnym źródłem pokarmu tak dla zwierzyny płowej, jak i drobnych roślinożerców, a ich obfite kwitnienie daje utrzymanie licznym populacjom owadów.

#### Ziołorośle paprociowe wietlicy alpejskiej

*Athyrium distentifolii* Hadač 1955 em.

W. Mat 1960

Siedlisko Natura 2000 (6430-1)



Modrzyk górski w Małym Śnieżnym Kotle (LŻ)



Zenwa kłosowa i jaskier platanolistny w ziołoroślu miłosny górskiej w Małym Śnieżnym Kotle (LŻ)

Bujne ziołorośle, które w wyższej warstwie ziół jest absolutnie zdominowane przez jeden gatunek – paproć wietlicę alpejską *Athyrium distentifolium*. Paproć ta jest bardzo częstym i nierzadko obficie występującym składnikiem różnych zbiorowisk subalpejskich, a zwłaszcza zarośli kosodrzewiny i krzewów liściastych, jednak optimum ekologiczne znajduje na siedliskach własnego zespołu.

Zbiorowisko tak silnie zdominowane przez jeden gatunek jest stosunkowo ubogie. W niższych warstwach ziołorośla, pomiędzy kępami wietlicy,



Ziołorośle paprociowe wietlicy alpejskiej (LŻ)

jako subdominanty występują szczaw górski *Rumex alpestris* i szczawik zajęczy *Oxalis acetosella*. Towarzyszą im, jednak z bardzo małym udziałem ilościowym, m.in.: trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa*, ciemiężca zielona *Veratrum lobelianum*, starzec gajowy *Senecio nemorensis*, rdest wężownik *Polygonum bistorta* i inne. Stosunkowo bogata w gatunki jest warstwa mszysła.

Siedliska zespołu związane są z rynkami potoków, żlebami, zewnętrznymi partiami wyleżysk śnieżnych, sąsiedztwem źródlisk, lejami spływowymi itp. Gleby kwaśne z poziomem próchniczno-akumulacyjnym o dużej miąższości, pozostają stale wilgotne dzięki sączącej się wodzie.

Zbiorowisko ma charakter klimaksowy w miejscach – z powodów właściwości rzeźby terenu – niesprzyjających rozwojowi zarośli kosodrzewiny. Jest znacznie rozpowszechnione, zwłaszcza w kottach i niszach polodowcowych. Stanowi na przykład dominantę w roślinności Kotła Szrenickiego. Występuje również poza kottami, głównie w otoczeniu górnych odcinków strumieni. Częsty składnik kompleksów przestrzennych z płatami borówczysk czernicowych i traworośli trzcinnikowych. Może być zbiorowiskiem zastępczym po paprociowym podzespole świerczyny górnoregłowej, w miejscach, gdzie doszło do obniżenia naturalnej granicy lasu.



Wietlica alpejska (LŻ)

## TRAWOROŚLA

### Subalpejskie traworośla trzcinnikowe

Traworośle trzcinnika owłosionego  
*Crepido-Calamagrostietum villosae* (Zlatn. 1925) Jenik 1961

Najczęstszy typ traworośli w piętrze subalpejskim zdominowany przez trzcinnika owłosionego *Calamagrostis villosa*. Zespół ograniczony w swoim występowaniu do najwyższych pasm sudeckich – Karkonoszy, Śnieżnika i Jesioników (Chytrý i in. 2010). Płaty traworośli trzcinnika owłosionego wyraźnie wyodrębniają się fizjonomicznie, jednak są słabo określone pod względem fitosocjologicznym z uwagi na brak dobrych gatunków charakterystycznych poza gatunkiem panującym. Do gatunków ze stosunkowo wysoką częstością współwystępujących z trzcinnikiem, należą m.in.: śmiełek pogięty *Deschampsia flexuosa*, kosmatka gajowa *Luzula luzuloides*, rdest wężownik *Polygonum bistorta*, borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa* i podbiałek alpejski *Homogyne alpina*. Zbiorowisko nawiązuje do znanego z Tatr i Babiej Góry zespołu *Calamagrostietum villosae* (*tatricum*), jest jednak od niego uboższe pod względem florystycznym (Matuszkiewicz 2008).

Płaty zbiorowiska zasiedlają przeważnie zawietrzne stoki kottów polodowcowych z obfitą i długo utrzymującą się pokrywą śnieżną. Średnio żyzne siedliska



Trzcinnik owłosiony (LŻ)

są dzięki temu obficie nawodnione wiosną i utrzymują umiarkowaną wilgotność latem. Płaty traworośli trzcinnikowych spotyka się w miejscach silnie nachylonych, po których często schodzą lawiny, co uniemożliwia tam rozwój zarośli kosodrzewiny.

Zbiorowisko występuje w piętrze subalpejskim, wykraczając jednak znacznie poza jego zakres wysokościowy. Z jednej strony schodzi na wylesione powierzchnie świerczyn górnoeregłowych, stając się tam ich zbiorowiskiem zastępczym, z drugiej jego płat można spotkać na wysokości ok. 1500 m n.p.m. na północno-zachodnim stoku Śnieżki. Traworośle trzcinnika owłosionego często występuje w niewielkich, rozproszonych płatach tworzących kompleksy z innymi zbiorowiskami subalpejskimi.

#### Traworośle z trzcinnikiem leśnym

*Bupleuro-Calamagrostietum arundinaceae* (Zlatn. 1928) Jenik 1961



Lilia złotogłów – gatunek z traworośli z trzcinnikiem leśnym (LP)



Zawilec narcyzowy – gatunek z traworośli z trzcinnikiem leśnym (AR)

Rzadkie zbiorowisko, uznawane za najbogatsze florystycznie w piętrze subalpejskim, będące naturalną łąką górską zdominowaną przez trzcinniki – owłosionego *Calamagrostis villosa* i leśnego *C. arundinacea*. Towarzyszą im liczne wysokie i obficie kwitnące byliny nadające zbiorowisku wybitny walor krajobrazowy. Należą do nich m.in.: lilia złotogłów *Lilium martagon*, naparstnica zwyczajna *Digitalis grandiflora*, bodziszek leśny *Geranium sylvaticum*, zerwa kłosowa *Phyteuma spicatum*, zawilec narcyzowy *Anemone narcissifolia*, ciemiężycza zielona *Veratrum lobelianum*, starzec gajowy *Senecio nemorensis*, leniec alpejski *Thesium alpinum* i żebrowiec górski *Pleurospermum austriacum*. Zwraca uwagę znaczący udział leśnych gatunków zielnych związanych z reglem dolnym i pogórzem, należą do nich m.in.: wawrzynek wilczyczo *Daphne mezereum*, konwalia majowa *Convallaria majalis*, przenęta purpurowa *Prenanthes purpurea* i czworolist pospolity *Paris quadrifolia*.

Siedliska zespołu rozwinęły się na osłoniętych od wiatru, silnie nachylonych zboczach o wystawie wschodniej. Zimą znajdują się pod bardzo obfitą pokrywą śnieżną, która jednak wiosną szybko topnieje. Latem stanowiska te są ciepłe i umiarkowanie suche. Gleby stosunkowo żyzne, słabo kwaśne lub obojętne. Silne nachylenie stoków powoduje schodzenie licznych lawin, co uniemożliwia w takich miejscach rozwój zarośli kosodrzewiny. Najlepiej rozwinięte płaty tego zespołu występują na ustabilizowanym stożku usypiskowym pod Żyłą Bazaltową w Małym Śnieżnym Kotle. Ich gleby rozwijające się z rumoszu bazaltowego są szczególnie żyzne, o głębokim poziomie próchnicznym i korzystnych warunkach wilgotności za sprawą wód spływających ze żlebów powyżej. Ciemna barwa podłoża i wystawa sprawiają, że stanowisko jest ciepłe. Korzystnymi właściwościami termicznymi siedlisk zespołu tłumaczy się wspomniany wyżej duży udział gatunków charakterystycznych dla lasów pogórza i nizu.



Bogate florystycznie traworośle trzcinnika leśnego (LP)

## ZBIOROWISKA KRZEWINKOWE

### Borówczysko czernicowe

Zbiorowisko *Vaccinium myrtillus*

Zbiorowisko krzewinkowe z dominacją borówki czarnej *Vaccinium myrtillus*. Występuje w całym zakresie wysokościowym piętra subalpejskiego, największe powierzchnie zajmuje na stokach i w nieckach kotłów polodowcowych i nisz niwalnych. Zimą płaty borówczysk czernicowych przykryte są grubą warstwą śniegu. Tworzy własne, często rozległe płaty, występuje też w kompleksach z innymi zbiorowiskami subalpejskimi – najczęściej z traworoślami trzcinnika owłosionego, ziołoroślami paprociowymi wietlicy alpejskiej, kosodrzewiną i murawami bliźniczkowymi. Gatunkiem stale towarzyszącym i często współdominującym jest trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa*. Ponadto z wysoką stałością w zaroślach borówki czarnej występują: śmiatka pogięta *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium vitis-idaea* podbiałek alpejski *Homogyne alpina*, kosmatka gajowa *Luzula luzuloides*, bliźniczka psia trawka *Nardus stricta*, siódmaczek leśny *Trientalis europaea* goryczka trojeściowa *Gentiana asclepiadea*. W warstwie mszysto-porostowej występują mchy: *Dicranum fuscescens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, wątrobowiec *Lophozia lycopodioides*, a wśród porostów często płucnica islandzka *Cetraria islandica*.



Zbiorowisko borówki czarnej (LŻ)



Borówczysko bażynowe (LŻ)

### Wysokogórskie borówczysko bażynowe

*Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926

Siedlisko Natura 2000 (4060-1)

Niskie, stosunkowo ubogie w gatunki zbiorowisko krzewinkowe. Zrąb roślinności decydujący o fizjonomii płatów zbiorowiska tworzą: wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*, borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, borówka brusznica *V. vitis-idaea*, borówka bagienna *V. uliginosum*, bażyna czarna *Empetrum nigrum* lub obupłciowa *E. hermaphroditum*. Krzewinkom towarzyszą trawy – śmiełek pogięty *Deschampsia flexuosa* i trzcinik owłosiony *Calamagrostis villosa*. W warstwie mszysto-porostowej występują płucnica islandzka *Cetraria islandica* oraz mchy *Pleurozium schreberi* i *Dicranum scoparium*.



Murawy bliźniczkowe na Równi pod Śnieżką (AR)



Bażyna czarna, wrzos zwyczajny, borówki: czarna, brusznica i bagienna (LŻ)

Poza Karkonoszami borówczyska bażynowe znane są z Tatr, Babiej Góry i Piłska. Zbiorowisko występuje w większości w postaci małych płatów na wyeksponowanych miejscach – upłazy na krawędziach kottów, grzbiety żeber skalnych, także miejsca po zniszczonych zaroślach kosodrzewiny. Miejsca te łączy działanie wiatru polegające na zwiewaniu skąpej pokrywy śnieżnej i osuszaniu gleby.

W większości płatów zbiorowiska obserwuje się zanik części gatunków charakterystycznych, przede wszystkim bażyny oraz zwiększenie udziału traw. Najlepiej obecnie zachowane płaty zespołu występują w rejonie kottów Małego i Wielkiego Stawu. Część z nich zajmuje znikomo małe powierzchnie, nieprzekraczające kilkunastu metrów kwadratowych.

## ZBIOROWISKA MURAWOWE

### Murawy bliźniczkowe „psiary”

*Carici (rigidae)-Nardetum*

Zbiorowisko ubogich florystycznie niskich muraw z panującą bliźniczką psią trawką, osiagającą jednolite, niemal pełne pokrycie. Zajmuje duże powierzchnie w wierzchwinowej części Karkonoszy, po polskiej stronie w przedziale wysokości 1300–1440 m n.p.m.

Do gatunków charakterystycznych, obok bliźniczki psiej trawki *Nardus stricta*, należą: kosmatka sudecka *Luzula sudetica*, widłak alpejski *Diphasiastrium alpinum* i turzyca tęga *Carex bigelowii* subsp. *rigida*. Ponadto występują: wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*, przytulia hercyńska *Galium saxatile*, śmiełek pogięty *Deschampsia flexuosa*, podbiałek alpejski *Homogyne alpina*, tomka wonna *Anthoxanthum odoratum*, borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, borówka brusznica *V. vitis-idaea*, płonnik cienki *Polytrichum formosum* i płucnica islandzka *Cetraria islandica*.

Bliźniczyska rozwijają się na spłaszczeniach wierzchwinowych, unikają natomiast stoków nachylonych. Zasiadają kwaśne rankery bardzo ubogie w składniki pokarmowe. W znacznej mierze mają charakter zbiorowisk antropogenicznych. Ich zasięg został wydatnie powiększony kosztem usu-



Ruń murawy bliźniczkowej (LŻ)

wanych zarośli kosodrzewiny w celu pozyskania powierzchni do wypasu zwierząt. Obecnie zbiorowisko to ma charakter trwały. Mimo zaniechania już przed przeszło stu laty wypasu zwierząt w rejonie Równi pod Śnieżką, nie obserwuje się wkraczania kosodrzewiny w obręb muraw. Obok występowania w postaci rozległych jednolitych płatów, murawy bliźniczkowe tworzą rozmaite kompleksowe układy z innymi zbiorowiskami roślinnymi – przede wszystkim z zaroślami kosodrzewiny, ale również z borówczyskami czernicowymi, traworoślami subalpejskimi, wrzosowiskami i innymi.

### Murawy alpejskie

*Carici (rigidae)-Festucetum airoidis* (Jenik 1961) W.Mat. 1965

Siedlisko Natura 2000 (6150-3)

Niskie murawy występujące w zakresie piętra alpejskiego powyżej 1450 m n.p.m. i częściowo subalpejskiego w rejonach silnej aktywności deflacyjnej wiatru. W obu położeniach wykształciły się odmienne pod względem florystyczno-ekologicznym postaci zbiorowiska. Zespół nie ma własnych gatunków charakterystycznych, ale zastępują je gatunki charakterystyczne wyższych jednostek systematycznych z uwagi na to, że jest on w regionie jedynym przedstawicielem klasy *Caricetalia curvulae*. Należą do nich: kostrzewa niska *Festuca airoides*, sit skucina *Juncus trifidus*, wroniec widlasty *Huperzia selago*, jastrzębiec alpejski *Hieracium alpinum* agg., porost *Cladonia uncialis* i mech *Racomitrium lanuginosum*. Regionalnym gatunkiem wyróżniającym w stosunku do innych pasm górskich Środkowej Europy jest gatunek arktyczno-alpejski – turzyca tęga *Carex bigelowii* subsp. *rigida*. Charakterystycznym składnikiem płatów muraw alpejskich jest bogata flora porostów o arktycznej proveniencji z takimi gatunkami, jak: *Alectoria*



Murawy alpejskie na wschodnim stoku Śnieżki (LŻ)



Sit skucina i kostrzewa niska (LŻ)



Kostrzewa niska (LŻ)

*ochroleuca*, *Cetraria nivalis*, *C. cucullata* i *Thamnia vermicularis*.

Wyróżnione zostały dwie formy wysokościowe zespołu. Bogatsza, alpejska forma typowa zajmuje izolowane płyty, rozproszone na powierzchni rumowiska skalnego na wschodnich stokach w podszczytowych partiach Śnieżki i w przylegającym do nich fragmencie Czarnego Grzbietu. Wyróżnia ją obecność situ skuciny *Juncus trifidus* i wymienionych wyżej porostów. Forma subalpejska, uboższa w ga-



Subalpejskie wrzosowiska nad Śnieżnymi Kottami (LŻ)

tunki, jest trwałym zbiorowiskiem na zachodnich stokach Śnieżki, w szczytowych partiach Smorgoni oraz w rejonie Wielkiego Szyszaka i zrównania ponad Śnieżnymi Kottami. Są to obszary, na których silny wiatr zwiewa pokrywą śnieżną. W rezultacie przetrwać tam mogą tylko zbiorowiska odporne na mróz, suszę i mechaniczne oddziaływanie wiatru. Eliminuje to możliwość wkraczania zarośli kosodrzewiny i muraw bliźniczkowych. Niestety w wielu miejscach – m.in. u podstawy stoków Śnieżki i wzdłuż krawędzi Śnieżnych Kottów – murawy te uległy degradacji na skutek wydeptywania pod wpływem natężonego ruchu turystycznego.

W obrębie występowania muraw alpejskich obserwuje się zjawiska geomorfologiczne nawiązujące do znanych z obszaru tundry arktycznej, m.in. powstawanie gruntów strukturalnych w wyniku mrozowego sortowania materiału skalnego. Pozwoliło to rozwinąć teorię funkcjonowania w najwyższych partiach Karkonoszy tundry arktyczno-alpejskiej (Soukupová i in. 1995, Flousek i in. 2007). Roślinność muraw alpejskich (a po części też bliźniczkowych, zarośli kosodrzewiny i innych zbiorowisk najwyższych położenia piętra subalpejskiego) bierze udział w procesach związanych z tym szczególnym środowiskiem.

## ROŚLINNOŚĆ SKAŁ I PIARGÓW

### Roślinność skał i piargów

Siedliska Natura 2000 (8110-3, 8220)



Rumowisko skalne pokryte porostami (LŻ)



Żółte plechy porostu z rodzaju wzorzec *Rhizocarpon* (AR)

Powierzchnie odsłoniętych skał tworzących rozmaite formy geomorfologiczne bardzo wyraźnie odznaczają się w krajobrazie wysokogórskiej części Karkonoszy i istotnie określają jego specyfikę na tle innych środkowoeuropejskich pasm górskich. Największe zróżnicowanie form geomorfologicznych, obejmujące ściany skalne oraz rumowiska i piargi o różnej wielkości bloków skalnych i zróżnicowanym stopniu stabilności, występuje w kotłach polodowcowych. Inną właściwością charakterystyczną dla rzeźby Karkonoszy jest obecność rumowisk i pokryw blokowych zalegających na szczytach, jak to ma miejsce na Śnieżce z Czarnym Grzbietem, Małym Szyszaku, Śmielcu, Wielkim Szyszaku, Łabskim Szczyt i Szrenicy. Rozmaitość form geomorfologicznych pociąga za sobą zróżnicowanie właściwości siedlisk, czego z kolei rezultatem jest różnorodność zbiorowisk i bogactwo gatunkowe roślinności naskalnej.

Najsilniej są rozwinięte i zajmują największą powierzchnię zbiorowiska porostów epilitycznych. Znacznie słabiej reprezentowana jest roślinność naczyniowa potrzebująca do swojego rozwoju szczelin, załomów i pól skalnych, gdzie odkłada się zwietrzelnina, a z czasem powstają inicjalne postacie gleb.

Czynnikiem decydującym o zróżnicowaniu zbiorowisk naskalnych porostów jest pokrywa śnieżna. Wyróżnia się zbiorowiska chinofobne (unikające

śniegu) skupione w związku *Umbelicarion*, rozwijające się i nadające ciemnoszarą barwę ekspozycjom ścian skalnych nieprzykrytym zimą śniegiem oraz zbiorowiska chinofilne („śniegolubne”). Na tych, reprezentujących związek *Rhizocarpon*, przez długie zimowe miesiące zalega śnieg, a po jego ustąpieniu widzimy barwną mozaikę pokrywającą rumowiska skalne. Dominującą żółtawozieloną barwę rumowiskom nadają gatunki porostów z rodzaju wzorzec *Rhizocarpon*. Najbogatsze w gatunki porostów epilitycznych są pokrywy blokowe najwyższych szczytów – Śnieżki z Czarnym Grzbietem i Wielkiego Szyszaka. Na Śnieżce znaleziono 80 gatunków porostów (Kossowska 2007).

Karkonoskie naskalne zbiorowiska roślin naczyniowych pozostają wciąż nie w pełni opisane i sklasyfikowane. Od dawna znane są stanowiska zespołu *Cryptogrammetum crispae* Jenny-Lips 1930 paproci zmienki górskiej *Cryptogramma crispa*, która w Polsce występuje tylko w Karkonoszach i na pojedynczym stanowisku w Górach Izerskich. Zbiorowisko to rozwinęło się w Śnieżnych Kottach, Kotle Łomniczki i na Kopie. Jest tam elementem pionierskiego stadium sukcesji na nieustabilizowanych jeszcze piargach. Najsilniej rozwinięte płyty tego zbiorowiska występują na kilku piargach w Wielkim Śnieżnym Kotle. Tamtejsza licząca ponad 400 osobników populacja zmienki jest najliczniejsza w polskich





Piarg z zespołem zmienki górskiej (LŻ)

Karkonoszach i obejmuje ok. 80% zasobów gatunku.

Najbogatsza i obfitująca w osobliwości florystyczne jest roślinność naskalna Żyły Bazaltowej w Małym Śnieżnym Kotle. Tworzy ją mozaika rozmaitych zespołów naskalnych reprezentujących klasę *Asplenetea rupestris*. Wśród wyróżnionych przez Kwiatkowskiego (2007) można wymienić zespół paprotnicy kruchej *Cystopteridum fragilis* Oberd. 1938, zespół rozrzutki i zanokicy północnej *Sileno rupestris-Asple-*



Roślinność naskalna z Żyły Bazaltowej (LP)

*nietum septentrionalis* Malcuit 1929 ex Oberd. 1934, *Asplenio-Polypodietum* Firbas 1924, a zapewne można się liczyć z obecnością nieopisanych jeszcze jednostek roślinności naskalnej.

Zróżnicowanie zbiorowisk i bogactwo gatunkowe roślinności Żyły Bazaltowej i jej stożka usypiskowego poniżej wynika z bardzo korzystnych dla roślin warunków związanych z podłożem bazaltowym. Gleby wytworzone z tych skał charakteryzują się wyższym odczynem i zasobnością w związki mineralne w porównaniu do otaczających kwaśnych i ubogich w składniki pokarmowe granitów. Łatwo nagrzewające się z powodu ciemnej barwy bazyty stwarzają korzystne warunki dla gatunków ciepłolubnych.

Roślinność Żyły Bazaltowej skupia znaczną część największych rarytasów florystycznych Karkonoszy. Występują tu endemity: obok od dawna znanego bazaltowego podgatunku skalnicy darniowej *Saxifraga moschata* subsp. *basaltica*,



Štursa (1995) podaje dwa podgatunki jastrzębca przenetowego *Hieracium prenanthoides* subsp. *fiekii* i subsp. *pseudofiekii*. Ledwie kilka osobników liczy populacja reliktu glacialnego, jakim jest skalnica śnieżna *Saxifraga nivalis*. Występują tam również inne bardzo rzadkie taksony, w tym gatunki górskie związane ze skałami o obojętnym odczynie: paproć rozrzutka alpejska *Woodsia alpina*, gęsiówka alpejska *Arabis alpina*, podgatunek gęsiówki piaskowej *Cardaminopsis arenosa* subsp. *borbasii*, skalnica mchowata *Saxifraga bryoides*, skalnica naprzeciwlistna *S. oppositifolia*, niezapominajka alpejska *Myosotis alpestris*, świetlik małeńki *Euphrasia minima*, zerwa kłosowa *Phyteuma spicatum* subsp. *coerulescens*, różeniec górski *Rhodiola rosea*, kostrzewa pstra *Festuca versicolor* oraz niski krzew irga zwyczajna *Cotoneaster integerrimus*.

## ZBIOROWISKA ŹRÓDLISK I WYLEŻYSK ŚNIEŻNYCH

Zbiorowiska źródlisk i wyleżysk śnieżnych występują w rozproszeniu na terenie piętra subalpejskiego, a ich płyty z reguły zajmują niewielkie powierzchnie.

Do najciekawszych zbiorowisk źródliskowych z klasy *Montio-Cardaminetea* należy zespół czosnku syberyjskiego *Allietum sibirici* Šmarda 1950 (Hadač i Váňa 1971). Obok *Allium sibiricum* z wysoką stałością występują zapewne charakterystyczne dla zespołu: pierwiosnka małeńka *Primula minima*, wierzbownica zwieszona *Epilobium nutans* i mech *Blindia acuta*. Towarzyszą im m.in.: niebielistka trwała *Swertia perennis*, bartsja alpejska *Bartsia alpina*, welnianeczka alpejska *Baeotrichon alpinum*, ciemiężycza zielona *Veratrum lobelianum*, świerząbek orzęsiony *Chaerophyllum hirsutum*, śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa* i trzęślica modra *Molinia caerulea*. Niekiedy



Zespół czosnku syberyjskiego (BW)

pojawia się rzadki endemiczny gnidosz sudecki *Pedicularis sudetica*. Licznie reprezentowane są mszaki: *Scapania uliginosa*, *Bryum schleicheri*, *Dicranella palustris*, *Calliergon sarmentosum* czy *Mniobryum wahlenbergii*. Zbiorowisko występuje w kontakcie z wysiękami i młakami na stromych zboczach kotłów polodowcowych. Płytkie gleby mają odczyn zbliżony do obojętnego.

Innym interesującym zbiorowiskiem źródliskowym występującym w kotłach polodowcowych jest zespół niebielistki trwałej *Swertia perennis* Złatnik 1928. Charakterystyczną kombinacją gatunków obok niebielistki *Swertia perennis* tworzą w nim śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa* i wątrobowiec *Scapania uliginosa*. Ponadto z dużą częstością występują: pępawa błotna *Crepis paludosa*, pięciornik kurze ziele *Potentilla erecta*, fiolek błotny *Viola palustris*, rdest wężownik *Polygonum bistorta* i torfowiec obly *Sphagnum teres*.

Na stromych stokach rozwija się *Crepidii-Philonotidetum seriatae* – zespół pępawy błotnej *Crepis paludosa* i mchu *Philonotis seriata*. Do charakterystycznych gatunków zalicza się przywrotnika rozciętego *Alchemilla fissa*, wierzbownicę drobnolistną *Epilobium anagallidifolium*, *Philonotis seriata* oraz kilka innych ga-



Niebielistka trwała (MK)

tunków z silnie rozwiniętej warstwy mszystej (Hadač i Váňa 1971).

Wśród zbiorowisk wyleżyskowych wymieniany jest zespół *Polytrichetum sexangularis* Br-BI 1926. Jest to pionierskie zbiorowisko mszaków z dominacją *Polytrichum sexangulare* i udziałem *Pohlia obtusifolia*, *Mniobryum ludwigi*, *Kiaeria falcata* i in. Zespół występuje w wyleżyskach śnieżnych pod ścianami skalnymi kottów polodowcowych. Znany jest ze Śnieżnych Kottów oraz Kotta Malego Stawu.



Wierzchowina Karkonoszy (Równia pod Śnieżką) w jesiennej szacie: powyżej chmury widać trzy torfowiska: ciemnorude powierzchnie w mozaice z zieloną kosodrzewiną i niebieskimi jeziorkami (AR)

Obecność wierzby zielonej *Salix herbacea* mogłaby przemawiać za występowaniem drugiego zespołu wyleżyskowego *Salicetum herbaceae* Rübel 1911, jednak żadne z zaledwie trzech stanowisk tego gatunku w polskiej części Karkonoszy nie ma charakteru wyleżyska.

## TORFOWISKA SUBALPEJSKIE

W piętrze subalpejskim Karkonoszy występują liczne torfowiska, a ich obecność nadaje specyficzny rys szacie roślinnej tych gór, odróżniając ją w sposób zasadniczy od pasm karpackich. W większości wykształciły się one na wysokogórskim zrównaniu wierzchowinowym powyżej górnej granicy lasu i należą do najbardziej interesujących ekosystemów piętra subalpejskiego. Zajmują powierzchnię około 70 ha, z czego na torfowiska wysokie przypada 40 ha, a największe z nich wykształciły się na Równi pod Śnieżką. Dzięki niepowtarzalnemu splotowi warunków charakterystycznych jedynie dla wierzchowiny Karkonoszy, ekosystemy te mają wiele cech sobie tylko właściwych, a jednocześnie takich, które nawiązują do torfowisk z północy Europy i z tego powodu badacze czescy nazwali je torfowiskami subalpejsko-subarktycznymi (Jeník



Torfowisko u źródeł Upy na Równi pod Śnieżką przyprószone śniegiem w połowie października (LP)

and Soukupová 1992, Potocka i Vaněk 2004). Ogromne znaczenie torfowisk subalpejskich dla krajobrazu i przyrody Karkonoszy to powód, dla którego poświęcamy im tyle uwagi w tej książce.

### Warunki powstawania torfowisk

Rozwój torfowisk w Karkonoszach uwarunkowany jest względami geomorfologicznymi, klimatycznymi i geologicznymi.

Pod względem klimatu Karkonosze, a szczególnie ich najwyższe partie, mają korzystne warunki dla rozwoju torfowisk. Dotyczy to zwłaszcza ilości i częstości opadów. Przeciętny opad roczny w wysokich partiach tych gór przekracza wartość 1500 mm, przy czym zaznacza się wyraźna przewaga opadów w postaci śniegu. Ponadto torfowiska wierzchowiny Karkonoszy są pod silnym wpływem chłodnego i wilgotnego klimatu, który jest porównywalny do warunków klimatycznych północnej Skandynawii. Przeciętna roczna temperatura wynosi tu około 0°C, a zwarta pokrywa śniegu zalega od początku listopada do kwietnia. Duże znaczenie dla formowania się torfowisk mają też powtarzające się zjawiska regelacji, czyli zamarzania i odmarzania torfu, z powstawaniem warstwy lodu włóknistego i jej wpływem na tworzenie się ich mikro- i makroreliefu. Takie warunki porównywalnie są z klimatem panującym w najwyższych partiach gór Norwegii i Szwecji.

Kolejnym czynnikiem sprzyjającym tworzeniu się torfowisk w Karkonoszach jest rzeźba, a dokładnie takie lokalne ukształtowanie terenu, które umożliwia utrzymanie stałej wilgotności. Zrównania wierzchowinowe i ich stoki z lokalnymi zagłębieniami oraz obniżenia pomiędzy szczytami są odpowiednimi miejscami do gromadzenia się wód opadowych, wód pochodzących z wypływów wgłębnych oraz wód spływów powierzchniowych i śródpokrywowych. Doprowadziło to w początkach holocenu do stałego utrzymywania się nadmiaru wody i w konsekwencji zainicjowania procesów torfotwórczych. Początkowo zachodziły one tylko w zagłębieniach, ale później, przez rozrastanie się na boki, torfowiska objęły też inne nierówności terenu. Pod tym względem torfowiska karkonoskie przypominają torfowiska pokrywowe (kołdrowe) klimatu oceanicznego znane z obszaru Wysp Brytyjskich.

Właściwości torfowisk Karkonoszy kształtuje też rodzaj podłoża geologicznego, którym w partiach wierzchowinowych jest głównie granit karkonosko-izerski. Wody wypływające bądź przepływające przez skały krystaliczne (granit karkonoski) oraz gleby powstające z takich utworów są niezwykle ubogie w składniki pokarmowe oraz mają bardzo niski odczyn (pH = 3,5–4,5). Dlatego też ekosystemy torfowiskowe Karkonoszy wyróżniają się specyficzną

gospodarką mineralną, charakteryzującą się wyjątkowym ubóstwem składników mineralnych.

Niezmiernie istotnym, a w górach prawdopodobnie najważniejszym – obok lokalnego ukształtowania terenu – warunkiem dla zainicjowania procesów torfotwórczych są wypływy wód podziemnych w postaci wysięków, wycieków, młak, źródeł i źródlisk. W Karkonoszach wody te wydostają się na powierzchnię z licznych szczelin i spękań w wierzchnich warstwach masywu granitowego. Charakterystyczne przy tym jest, że torfowisk tych nie spotykamy na terenie całej wierzchowy, lecz tylko w niektórych jej miejscach, pomimo podobnych opadów i budowy geologicznej. Proces torfotwórczy wymaga stałej obecności nadmiaru wody, której nie mogą dostarczyć nawet wysokie opady, zwłaszcza w terenie wykazującym silne deniwelacje (Tołpa 1949, 1985).



Wypływ wód podziemnych na torfowisku reglowym (LP)

### Rodzaje torfowisk

Torfowiska karkonoskie różnicują się w zależności od:

- sposobu powstawania,
- wysokości nad poziomem morza,
- typu gospodarki wodnej,
- roślinności
- warunków hydro-geomorfologicznych

Wszystkie ekosystemy torfowiskowe występujące w wyższych partiach Karkonoszy zostały zaliczone do jednego typu torfowisk górskich, ze względu na fakt, że zajmują ściśle określoną strefę klimatyczno-roślinną związaną z obszarami górkimi (Tobolski 2003).

Biorąc pod uwagę sposób powstawania, zdecydowana większość to torfowiska paludyfikacyjne, tzn. powstałe w procesie zabagnienia (paludyfikacji) terenu. Proces ten inicjuje się w wyniku stałego uwilgotnienia powierzchni gruntu mineralnego w obrębie naturalnych obniżzeń terenu, co prowadzi do osiedlenia się roślinności torfotwórczej, głównie turzyc oraz mchów brunatnych i mchów torfowców. Tylko nieliczne, jak na przykład torfowisko w dolinie Łomnicy przy Domku Myśliwskim, powstało poprzez terestrializację, czyli łądowacenie zbiornika wodnego, polegające na akumulacji i sedymentacji osadów mineralnych i organicznych (gytii i torfu), które wypełniając misę zbiornika, powodują jej wypływanie i zarastanie przez roślinność. Ponieważ proces ten najczęściej dotyczy jezior, takie torfowiska nazywamy pojeziornymi (Heathwaite i Göttlich 1985, Obidowicz 1985).

W zależności od wysokości nad poziomem morza, wśród torfowisk karkonoskich wyróżnia się dwie grupy:



Jedynie w polskich Karkonoszach torfowisko pojeziorne w dolinie Łomnicy (LP)

1. torfowiska regla górnego – w zakresie wysokości 1000 – 1250 m,
2. torfowiska subalpejskie – w zakresie wysokości 1250 – 1450 m.

Po polskiej stronie Karkonoszy w pierwszej grupie znajdują się głównie torfowiska przejściowe, z wyjątkiem Przełęczcy Dofek, gdzie wykształciło się niewielkie torfowisko wysokie, natomiast w drugiej grupie występują torfowiska wysokie i przejściowe, różniące się zasadniczo sposobem zasilania w wodę oraz roślinnością (Matuła i in. 1997).

Torfowiska wysokie zasilane są głównie wodami opadowymi, o kwaśnym odczynie i niewielkiej zawartości składników mineralnych. Takie ekosystemy określane są jako ombrotroficzne (zasilane przez opady) i oligotroficzne (skąpożywne), ubo-



Subalpejskie torfowisko wysokie na Równi pod Śnieżką z płatami zarośli kosodrzewiny, białymi owocostanami welnianki pochwowatej, podtopioną dolinką oraz podłużnym jeziorkiem torfowym (AR)

gie w składniki mineralne. Dodatkowo mogą być one zasilane wodami wysiękowymi ze szczelin skalnych, lecz i te ze względu na rodzaj podłoża skalnego w Karkonoszach są jałowe i kwaśne. Woda na torfowiskach wysokich ma brunatną barwę, którą nadają jej rozpuszczone kwasy humusowe. Roślinność torfowisk wysokich zdominowana przez mchy torfowce, wąskolistne byliny z rodziny turzycowatych (niektóre turzycy, welnianki i welnianeczkę alpejską), krzewinki z rodziny wrzosowatych (wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*, borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, bazyła obupciowa *Empetrum hermaphroditum*, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* i żurawina błotna *Oxycoccus palustris*) oraz kosodrzewinę *Pinus mugo*. Gatunki te tworzą niezwykle zróżnicowaną mozaikę zbiorowisk roślinnych na bogato urzeźbionej powierzchni tych torfowisk. Miąższość pokładów torfowych torfowisk wysokich nie jest duża i rzadko przekracza 1,5 m, chociaż w niektórych miejscach stwierdzono nawet 3,5 m.

Torfowiska przejściowe, obok wód opadowych, zasilane są też wodami powierzchniowymi lub pochodzącymi z wypływów podziemnych, a ich przepływ jest znacznie większy niż na torfowiskach wysokich. Wody warunkujące rozwój torfowisk przejściowych są mezotroficzne (średniożyzne), tzn. są mniej kwaśne (pH = 4,5–6,0) oraz zawierają więcej wapnia. Przy stałym przepływie, nawet ubogich w składniki mineralne wód, i tak więcej jest dostarczanych związków mineralnych potrzebnych roślinom, niż w przypadku jałowej wody opadowej. Torfowiska przejściowe pozostają w ścisłym związku z wypływami wód podziemnych w postaci źródeł, wysięków, źródełek i uformowanymi z nich strugami, rozlewającymi się na boki. Wypływy te albo znajdują się w obrębie torfowisk, albo na ich obrzeżach. W takiej sytuacji najczęściej tworzą się młaki, które są początkowymi fazami rozwojowymi torfowisk w Karkonoszach. Są to

niewielkie zatorfione lub zabagnione powierzchnie, kopulasto wysklepione wokół wypływów wód podziemnych i przeważnie porośnięte przez mchy torfowce, turzycy oraz trawy: śmialka darniowego *Deschampsia caespitosa* i trzcinika owłosionego *Calamagrostis villosa*. Najpiękniejsze torfowiska stokowe w piętrze subalpejskim można obserwować nad Wielkim Stawem. Ich powierzchnia jest słabo urozmaicona; nie spotyka się tu jezierek torfowych oraz podłużnych obniżeni, lecz rozległe „dywany” mchów torfowców, z których wyrastają pędy turzyc i welnianek. Torfowiska przejściowe charakteryzuje roślinność złożona najczęściej z turzycy pospolitej *Carex nigra*, turzycy gwiazdkowatej *C. echinata*, turzycy dzióbkwatej *C. rostrata*, welnianki wąskolistnej *Eriophorum angustifolium*, situ cienkiego *Juncus filiformis*, fiołka błotnego *Viola palustris*, rosiczki



Młaka w reglu górnym (LP)



Subalpejskie torfowisko przejściowe w rejonie Kotła Wielkiego Stawu (LP)



Torfowisko przejściowe w piętrze regła górnego na stokach Małego Szyszaka (LP)

okrągłolistnej *Drosera rotundifolia*, a spośród mchów z torfowca kończystego *Sphagnum fallax* i płonnika pospolitego *Polytrichum commune*. Miąższość warstwy torfu na torfowiskach przejściowych nie przekracza 1 m.

Torfowiska górskie są bardzo różnorodną grupą, zwłaszcza pod względem typów orograficzno-morfologicznych kształtowanych przez warunki hydro-geomorfologiczne określonego łańcucha górskiego. Z wielu różnych typów podawanych w literaturze (Heathwaite i Göttlich 1985, Obidowicz 1985) w wierzchowinowych partiach Karkonoszy można wyróżnić torfowiska: pojeziorne, stokowe soligeniczne, ombro-soligeniczne, górskich siodła oraz formy mieszane. Wszystkie torfowiska przejściowe nieleśne regła górnego oraz piętra subalpejskiego należą do torfowisk stoko-

wych soligenicznych, co oznacza, że występują na nachylonych stokach, stąd często nazywane są też wiszącymi, i rozwijają się głównie pod wpływem przepływających wód gruntowych. Torfowiska ombro-soligeniczne występują również na stoku i mają przewagę roślinności ombrofilnej z niewielkim udziałem gatunków torfowisk przejściowych. Wydaje się, że do tego typu można zaklasyfikować torfowisko „Upa” na Równi pod Śnieżką. Niektóre torfowiska subalpejskie wysokie lub z przewagą takiego typu, np. pod Smogornią, wykształciły się w obniżeniach pomiędzy wzniesieniami i dlatego można je zaklasyfikować jako torfowiska siodła górskich. Inne torfowisko wysokie zlokalizowane pod Kamiennikiem, tylko częściowo wykształcone jest w siodle, zaś znaczna jego część „schodzi” po stoku, tworząc formę mieszaną pomiędzy torfowiskami siodła górskich i ombro-soligenicznymi.



Torfowisko przejściowe stokowe pod Halą Złotówka (BW)



Torfowisko subalpejskie wykształcone w siodle górskim pod Smogornią (BW)



Torfowisko wysokie na przełęczy między Szrenicą a Kamiennikiem: widoczna jego część wykształcona w siedle górskim (BW)

### Wiek torfowisk karkonoskich

Silnie kwaśne i beztlenowe warunki torfowisk oligotroficznych sprawiają, że materia organiczna rozkłada się bardzo wolno, co prowadzi do jej odkładania w postaci torfu. Daje to możliwość określenia wieku torfu, a dzięki temu bezwzględnego wieku całego torfowiska. Pod tym względem ekosystemy te są niezwykle cennymi przyrodniczymi archiwami.

Dzięki zastosowaniu do oznaczania wieku prób torfu metody radiowęglowej i analizy pyłkowej stwierdzono, że najstarsze osady torfowe na wierzchołach Karkonoszy tworzyły się w okresie 5–10 tysięcy lat temu. Większość torfowisk w piętrze subalpejskim jest wyraźnie młodsza i powstała w okresie optimum klimatycznego holocenu. Na przykład, torfowisko na Równi pod Śnieżką u źródeł Upy, powstałe w okresie subborealnym, liczy 4490 lat. Torfowiska stokowe uważa się za najmłodsze utwory torfowe w Karkonoszach (Matuła i in. 1997).

### Rzeźba powierzchni torfowisk subalpejskich

Powierzchnia torfowisk subalpejskich nie jest pozioma, lecz wykazuje jednostronny lub dwustronny upad. Nachylenie powierzchni wywołuje zjawiska erozyjne spowodowane oddziaływaniem

wiatru, wody, mrozu i lodu, a te z kolei bardzo urozmaiconą rzeźbę (mikrorelief) z okrągłymi lub wydłużonymi jeziorkami torfowymi, podłużnymi, silnie wilgotnymi obniżeniami, małymi dolinkami, płacami nagiego torfu, płaskimi powierzchniami o średnim uwilgotnieniu oraz suchymi wyniesieniami w postaci kęp oraz wałów lub grzęd torfowych porośniętych gęstymi skupieniami kosodrzewiny. Te ostatnie oraz podłużne obniżenia często ułożone są poprzecznie do nachylenia powierzchni torfowiska. Jest to specyficzna cecha torfowisk subalpejskich w Karkonoszach nawiązująca do torfowisk aapa występujących na dalekiej północy w Szwecji i Finlandii.

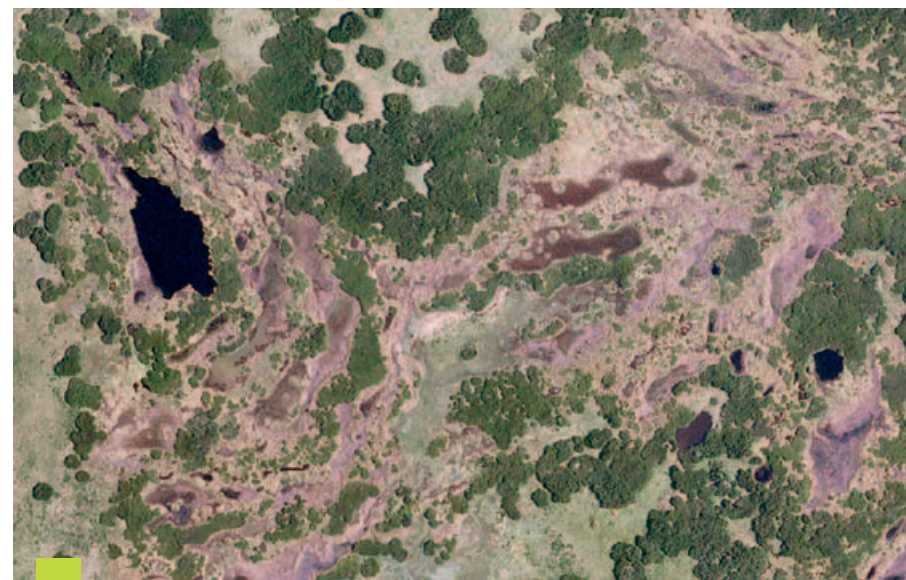
Wymienione formy rzeźby powierzchni torfowisk subalpejskich spowodowały w następstwie powstanie wielu odrębnych siedlisk, różniących się



Jedno z licznych jeziorzek na torfowisku pod Smogornią (LP)



Powierzchnia nagiego torfu na torfowisku Upy (LP)



Zdjęcie lotnicze torfowiska Upy. Ciemno zabarwione powierzchnie to podłużne, wilgotne obniżenia (Pracownia GIS)

od siebie szeregiem czynników ekologicznych, a przede wszystkim stopniem wilgotności. Na tak wykształconej powierzchni wykształcił się silnie zróżnicowany kompleks roślinności tworzący zawiłą mozaikę (Tołpa 1985, Štursa, Flousek 2007).

### Szata roślinna

Dotychczas z torfowisk karkonoskich opisano prawie 20 zespołów i zbiorowisk roślinnych (Hadač and Váňa 1967; Rybniček i in. 1984; Kwiatkowski 2007). Poniżej krótko scharakteryzowano te, które występują najczęściej w wierzchołwinowych partiach Karkonoszy. Zbiorowiska te są jednocześnie schronieniem dla wielu interesujących gatunków roślin, zwanych relikdami glacialnymi, które przywędrowały w te góry, cofając się przed narastającym ku południowi lądolodem. Współcześnie mają one centrum występowania w strefie borealnej i subarktycznej Europy i należą do nich m. in. malina moroszka *Rubus chamaemorus*, gnidosz sudecki *Pedicularis sudetica*, wierzba lapońska *Salix lapponum* i torfowiec Lindberga *Sphagnum lindbergii*.

### Zarośla kosodrzewiny na torfie

*Pino mugo-Sphagnetum* Kästner et Flössner 1933 em. Neuhäusl 1969 corr. Dierssen 1975 Siedlisko Natura 2000 (7110\*)

Zbiorowisko to jest najczęściej spotykanym składnikiem szaty roślinnej subalpejskich torfowisk wysokich. Fizjonomię tego zespołu kształtuje kosodrzewina *Pinus mugo* osiągająca 2 m wysokości i 90% zwarcia. W warstwie runa dominują krzewinki borówka czarna *Vaccinium*



Zarośla kosodrzewiny na torfie (LP)



Borówka brusznica (LP)

myrtillus i borówka brusznica *Vaccinium vitis-idaea* oraz welnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum*. Towarzyszą im podbia-



Czerwonawe główki torfowca magellańskiego oraz zielone łodyżki płonnika cienkiego (LP)

łek alpejski *Homogyne alpina* i bardzo rzadko malina moroszka *Rubus chamaemorus*. W warstwie mszystej dominują płonnik cienki *Polytrichum strictum*, torfowce magellański *Sphagnum magellanicum*, Russowa *S. russowii* oraz porost płucnica islandzka *Cetraria islandica*. Zbiorowisko to zwykle porasta najsuchsze, wyniesione partie, a czasami brzeżne części, ostro wyznaczając granicę torfowisk. Zarośla kosodrzewiny na torfie są ostatnim ogniwem długiego procesu sukcesji (stadium klimakosowym), trwającego kilka tysięcy lat. Fenomenem torfowisk subalpejskich jest występowanie „stołowej” formy kosodrzewiny o niskich, gęstych pędach i klonalnym wzroście. Forma ta jest wyrazem przystosowania do mroźnego i wietrznego klimatu.

#### Zespół welnianki pochwowatej i torfowca Russowa

*Sphagno robusti-Empetretum hermaphroditum* Hadač et Vaňa 1967 em. Neuhäusl 1984  
Siedlisko Natura 2000 (7110\*)

Zbiorowisko suchych i wyniesionych siedlisk otwartych partii torfowisk wysokich (nieporośniętych przez kosodrzewinę). Fizjonomię warstwy zielonej kształtują kępy welnianki pochwowatej *Eriophorum vaginatum* oraz delikatne pędy turzycy skąpokwiatowej *Carex pauciflora*, obok których występują krzewinki: borówki czarna *Vaccinium myrtillus* i bagienna *V. uliginosum*, żurawina błotna *Oxycoccus palustris* i drobnolistkowa *O. microcarpus*, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia*, wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris* oraz bazylna obupłciowa *Empetrum hermaphroditum*. Warstwę mszystą wyróżniają czerwonawe główki torfowca Russowa *Sphagnum russowii* oraz zielone łodyżki mchu płonnika cienkiego *Polytrichum strictum*.



Zespół welnianki pochwowatej i torfowca Russowa z suchymi kępami porośniętymi wrzosem, otoczone grzędami z kosodrzewiną (BW)



Welnianka pochwowata (AR)



Turzycza skąpokwiatowa (BW)

#### Zespół bazylny obupłciowej i welnianeczki darniowej

*Scirpo caespitosi-Sphagnetum compacti* Waren 1926  
Siedlisko Natura 2000 (7110\*)

Zespół zajmuje rozległe, płaskie i umiarkowanie wilgotne powierzchnie w obrębie otwartych partii torfowisk wysokich. Zbiorowisko jest bardzo ubogie florystycznie. Warstwę zieloną budują

głównie kępki welnianeczki darniowej *Baeothryon caespitosum* z niewielkim udziałem welnianki pochwowatej, modrzewnicy zwyczajnej *Andromeda polifolia* i turzycy skąpokwiatowej *Carex pauciflora*. Głównym elementem w warstwie mszystej jest torfowiec szorstki *Sphagnum compactum* oraz wątrobowiec *Gymnocolea inflata*. Zbiorowisko o charakterze reliktowym w Karkonoszach, a jego główne miejsce występowania znajduje się w strefie borealnej Półwyspu Skandynawskiego. Obok dwóch poprzednio



Welnianeczka darniowa (BW)

omówionych zbiorowisk to najczęściej występujący zespół na torfowiskach karkonoskich. Jest zbiorowiskiem regeneracyjnym, powodującym wzrost torfowiska.



Zespół bażyny obupłciowej i welnianeczki darniowej w jesiennych barwach (BW)

**Mszar dolinkowy torfowca Lindberga i turzycy bagiennej**

*Sphagno lindbergii-Caricetum limosae* (Osvald 1925) Nordhagen 1927

**Mszar dolinkowy torfowca Dusena i turzycy bagiennej**

*Sphagno dusenii-Caricetum limosae* Rudolph et al. 1928

Siedlisko Natura 2000 (7140)

Zbiorowiska porastają wilgotne partie otwartych części torfowisk wysokich, jak okresowo wysychające dolinki i brzegi podłużnych rynnowatych obniżen z stagnującą wodą o głębokości od 1 do 5 cm. Są bardzo ubogie florystycznie, ze średnią liczbą gatunków około 5. W warstwie zielonej dominuje turzycza bagienna *Carex limosa*, rzadziej pojawiają się turzycza skąpokwiatowa, welnianeczka darniowa i turzycza dzióbko-



Mszar dolinkowy torfowca Lindberga i turzycy bagiennej (BW)

wata *Carex rostrata*. Warstwę mszystą tworzą zwarte darnie torfowca Lindberga *Sphagnum lindbergii* (w przypadku pierwszego z wymienionych w tytule zespołów) lub torfowca Duse-

na *S. majus* (w przypadku drugiego z wymienionych) oraz rzadziej warnstorfia pływająca *Warnstorfia fluitans* i słomiaczek złotawy *Straminergon stramineum*. Zbiorowisko zaliczane jest do ekologicznego kompleksu wzrostowego. Fitocenoza ta znana jest przede wszystkim z gór północnej Skandynawii, a w Europie Środkowej między innymi z Alp i Szumawy oraz Gór Izerskich.

**Zespół turzycy dzióbkowej i warnstorfii pływającej**

*Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis* Hadač et Vaňa 1967

Siedlisko Natura 2000 (7140)



Zespół turzycy dzióbkowej i warnstorfii pływającej (LP)

Jest to jeden z bardziej charakterystycznych zespołów występujących na torfowiskach subalpejskich. Zajmuje najwilgotniejsze siedliska – rozległe, podłużne obniżenia, wypełnione wodą o głębokości do 50 cm, w ekologicznym kompleksie wzrostowym torfowiska, pomiędzy zbiorowiskami wysokotorfowiskowymi. Charakteryzuje go duże ubóstwo florystyczne, ze średnią liczbą gatunków 3–4. W warstwie zielnej dominuje turzycza dzióbkowata *Carex rostrata*, ze średnim pokryciem około 30%, obok której w warstwie mszystej współdominują *Warnstorfia fluitans* oraz *Sphagnum majus* osiągające pokrycie do 90%. Jest to zbiorowisko inicjalne w rozwoju torfowisk subalpejskich. Zespół opisany został z Karkonoszy, ale odnaleziono go także w Górach Izerskich, Masywie Śnieżnika i Wysokim Jesioniku.

#### Zespół welnianki wąskolistnej i torfowca kończystego

*Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii* Hueck 1925

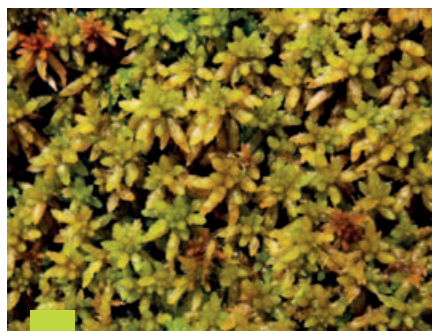
Siedlisko Natura 2000 (7140)

Najczęściej spotykana fitocenozą na torfowiskach przejściowych piętra subalpejskiego i regla górnego, w miejscach trwale lub okresowo podtopionych, czasami zalewanych w zasięgu cieków, a grubość warstwy torfu może wynosić od 40 do 80 cm. Skład florystyczny fitocenozy zespołu jest



Zespół welnianki wąskolistnej i torfowca kończystego (BW)

nieczo inny w piętrze subalpejskim i w reglu górnym. Fizjonomię zespołu wyróżnia obecność welnianki wąskolistnej *Eriophorum angustifolium*, którą wyraźnie widać jesienią, dzięki wybarwionym na czerwono liściom. Obok welnianki w warstwie zielnej występują też, chociaż z wyraźnie mniejszym udziałem, siódmaczek leśny *Trientalis europaea*, fiołek błotny *Viola palustris* i turzycza pospolita *Carex nigra* oraz, zwłaszcza w piętrze subalpejskim, wierzbina lapońska *Salix lapponum*, niebielistka trwała *Swertia perennis* i gnidosz sudecki *Pedicularis sudetica*. Warstwa mszysta fitocenozy leżącej w reglu górnym budowana jest najczęściej przez torfowca kończystego *Sphagnum fallax*, z mniejszym udziałem torfowca Russowa *S. russowii*. Natomiast w piętrze subalpejskim warstwa mchów jest znacznie bogatsza w gatunki, a dominację przejmują gatunki o bardziej północnym rozmieszczeniu, jak torfowce Russowa i Lindberga *S. lindbergii*, obok torfowców Dusena *S. majus*, brodawkowatego *S. papillosum*, wąskolistnego *S. angustifolium*, rzadkiego w tych górach tępolistnego *S. obtusum* oraz Jensena *S. jenseni*. Całkiem często rośnie też w tej warstwie mech płonnik pospolity *Polytrichum commune*. Zbiorowisko to na omawianych torfowiskach występuje przeważnie w mozaice z fitocenozami trzech poniżej omawianych zespołów.



Torfowiec brodawkowaty (BW)

#### Alpejski zespół turzycy pospolitej

*Caricetum fuscae subalpinum* Br.-Bl. 1915

Siedlisko Natura 2000 (7140)

Najpospolitszy zespół torfowisk przejściowych w piętrze subalpejskim oraz na nieleśnych torfowiskach regla górnego, gdzie ma charakter trwałego zbiorowiska naturalnego, oraz jako zbiorowisko zastępcze bagiennego boru świerkowego. Preferuje miejsca o dość wysokim uwodnieniu, często okresowo zalewane na warstwie torfu od 30 do 70 cm. Fitocenozy tego zbiorowiska wyróżnia dominacja w warstwie zielnej turzycy pospolitej *Carex nigra* oraz obecność górskich gatunków torfowiskowych, m.in. turzycy skąpokwiatowej *C. pauciflora* i welnianeczki darniowej *Baeothryon caespitosum*, którym mogą towarzyszyć sit cieni *Juncus filiformis* i turzycza siwa *Carex canescens*, turzycza gwiazdkowata *C. echinata*, welnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium* i fiołek błotny *Viola palustris*. Warstwa mszysta wykazuje dość duże zróżnicowanie związane głównie z zakresem pionowego występowania. W płatach zbiorowiska zlokalizowanych w reglu górnym warstwę tę wyróżnia najczęściej obecność torfowca kończystego *Sphagnum fallax*, podczas gdy w wyższych położeniach charakterystyczne są torfowce Dusena *S. majus*, Russowa *S. russowii* oraz rzadziej Lindberga *S. lindbergii*, jak też obły *S. obtusum* i Warnstorfa *S. warnstorffii*, w miejscach o lepszym zaopatrzeniu w związki mineralne. Fitocenozy tego zbiorowiska najczęściej spotkać można w mozaice ze zbiorowiskami welnianki wąskolistnej i torfowca kończystego oraz situ cieniowego i torfowca kończystego.

#### Zespół situ cieniowego i torfowca kończystego

*Juncus filiformis-Sphagnetum recurvi*

Osvald 1923

Siedlisko Natura 2000 (7140)



Zespół situ cieniowego i torfowca kończystego (BW)



Fiołek błotny (LP)

Podobnie jak dwa poprzednie, zespół ten należy również do najbardziej rozpowszechnionych zbiorowisk roślinnych torfowiskach przejściowych omawianego terenu. Wykształca się na płytkiej warstwie torfu (do 60 cm) ze znacznym udziałem części szkieletowych i silnym uwilgotnieniem, często w zasięgu wody ze źródeł i strumieni. Fitocenozy tego zbiorowiska wyróżnia dominacja w warstwie zielnej situ cieniowego *Juncus filiformis* i fiołka błotnego *Viola palustris*, w towarzystwie pięciornika kurze ziele *Potentilla erecta*, welnianki wąskolistnej *Eriophorum angustifolium* i turzycy gwiazdkowatej *Carex echinata*. W warstwie mszystej najczęściej pojawia się torfowiec kończysty *Sphagnum fallax* i mech płonnik *Polytrichum commune* oraz rzadziej inne torfowce – okazały *Sphagnum riparium* i Russowa *S. russowii*. Zespół ten występuje przeważnie w mozaice ze zbiorowiska-



mi wełnianki wąskolistnej i torfowca kończystego i turzycy pospolitej. Fitocezoza bardzo pospolita również w innych górach środkowej Europy i Skandynawii.

#### Zespół turzycy dzióbkwatej i torfowca kończystego

*Carici rostratae-Sphagnetum apiculati*  
Osvald 1923  
Siedlisko Natura 2000 (7140)



Zespół turzycy dzióbkwatej i torfowca kończystego (BW)

W stosunku do poprzedniego zespołu, jest to stosunkowo rzadziej spotykana fitocezoza na torfowiskach przejściowych regla górnego i piętra subalpejskiego, przy czym w tym ostatnim występuje wyraźnie rzadziej. Ponadto jego skład florystyczny i bogactwo gatunkowe zmienia się w zależności od wysokości nad poziomem morza. Zespół wymaga trwałego podtopienia, często wykształca się wzdłuż cieków, a grubość pokładu torfu sięga w nim do 120 cm. W warstwie zielnej panuje turzyca dzióbkwata *Carex rostrata* z niewielkim udziałem situ cienkiego *Juncus filiformis*, fiołka błotnego *Viola palustris*, wełnianki wąskolistnej *Eriophorum angustifolium* i siódmaczka leśnego *Trientalis europaea* i taka kombinacja gatunków jest stosunkowo stała. Warstwa mszysta natomiast bywa silnie zróżnicowana w zależności od wilgotności i wysokości nad poziomem morza. W płatach zbioro-

wiska zlokalizowanych w reglu górnym warstwa mszysta budowana jest najczęściej przez torfowca kończystego *Sphagnum fallax*, rzadziej przez torfowca pogiętego *S. flexuosum*, zaś w miejscach o wyższym poziomie wody wzrasta udział torfowca okazałego *S. riparium*. Fitocezozy tego zbiorowiska w zakresie wysokościowym regla górnego są dość ubogie florystycznie – liczba gatunków nie przekracza 10. Natomiast fitocezozy tego zespołu występujące w piętrze subalpejskim są znacznie bogatsze florystycznie – liczba gatunków sięga 25 – a w warstwie mszystej, chociaż spotyka się również wspomniane wyżej torfowce, to jednak ich udział jest niewielki, a dominację przejmują gatunki o bardziej północnym rozmieszczeniu, jak torfowce Russowa *S. russowii* i Lindberga *S. lindbergii* obok torfowców Dusena *S. majus*, Jensena *S. jenseni*, bałtyckiego *S. balticum* i wąskolistnego *S. angustifolium*. W obydwu zakresach wysokościowych zaznacza się również udział w tej warstwie mchu płonnika pospolitego *Polytrichum commune*. Na torfowiskach karkonoskich występuje przeważnie w mozaice z fitocenozy trzech poprzednio opisanych zbiorowisk. Zespół swym zasięgiem obejmuje również inne średnie góry Europy Środkowej.

#### Zespół warnstorfii sznurecznika i wełnianki wąskolistnej

*Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii* Nordhagen 1927  
Siedlisko Natura 2000 (7140)

Unikalne i bardzo rzadkie zbiorowisko stokowych torfowisk przejściowych w Karkonoszach powyżej 1300 m n.p.m. Wykształca się na płytkiej warstwie torfu (30–40 cm) lub na podłożu piaszczystym. Jego występowanie związane jest z natlenionymi, ruchliwymi wodami i wymaga nieco żyzniejszych siedlisk. Dominującymi gatunkami tego zespołu są wełnianka wąskolistna *Eriophorum angu-*



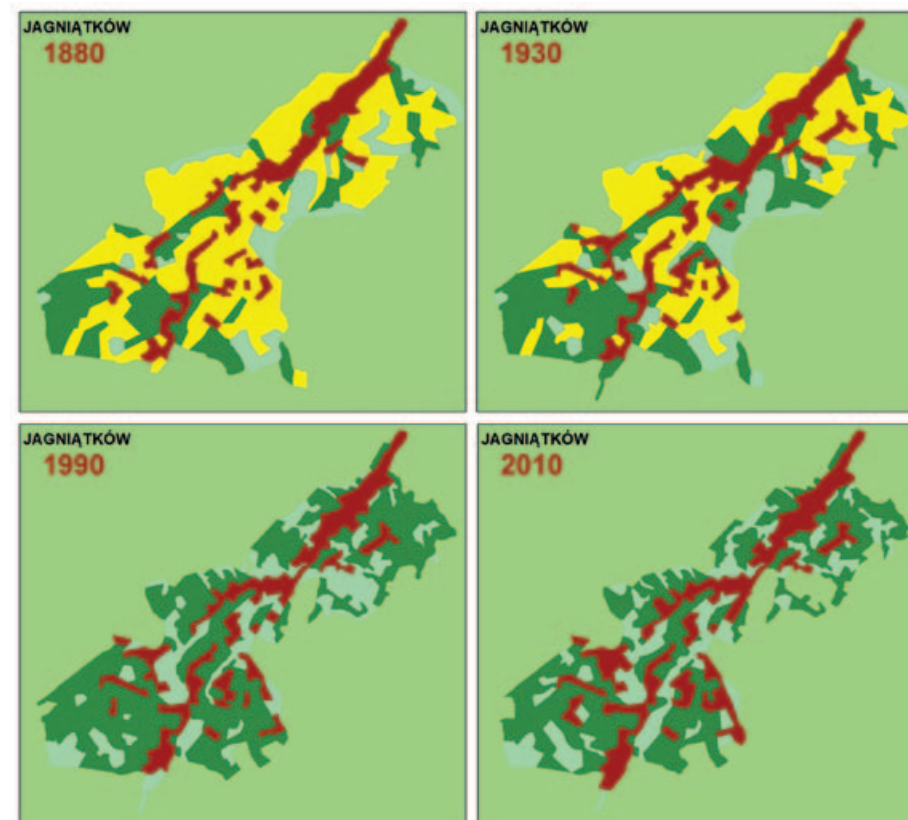
Zespół warnstorfii sznurecznika i wełnianki wąskolistnej (BW)

*stifolium* i *Warnstorfia sarmentosa*. Roślinami, które towarzyszą są: turzyca bagienna *Carex limosa*, turzyca pospolita *C. nigra*, turzyca siwa

*C. canescens*, wełnianeczka darniowa *Baeothryon caespitosum*, a z mchów *Warnstorfia exannulata*. Udział mchów torfowców jest niewielki. Pierwszy opis tego zespołu pochodzi z gór w Norwegii i uważany jest za typowe zbiorowisko strefy tundry w Europie Północnej.

## EKOSYSTEMY ŁĄKOWE

Najciekawszymi zbiorowiskami, które wykształciły się na obszarze Karkonoszy pod wpływem działalności człowieka, są zbiorowiska łąkowe. W efekcie długotrwałego użytkowania tych terenów – począwszy od XVI wieku – rozwinęły się na nich fitocezozy o stabilnym składzie rodzimych



Formy użytkowania terenu w rejonie Jagniątkowa w różnych okresach historycznych (Pracownia GIS)

- Lasy
- Łąki i pastwiska
- Zadrzewienia
- Grunty orne
- Zabudowania

gatunków. W II połowie XX wieku nastąpiły jednak niekorzystne zmiany w prowadzonej gospodarce rolnej – zaniechano regularnego użytkowania pastwisk i koszenia łąk, a niektóre użytki zielone zostały całkowicie wyłączone z produkcji i uległy wtórnej sukcesji. Pociągnęło to za sobą zanikanie niektórych zbiorowisk i charakterystycznej dla nich, często unikatowej flory (Kącki i Pender 2005).

Na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego ekosystemy łąkowe zajmują obecnie niewielką powierzchnię wynoszącą 37 ha. Rozmieszczone są głównie w rejonie Jagniątkowa i Sobieszowa w administracyjnych granicach Jeleniej Góry, a także w Wilczej Porębie w Karpaczu. Z kolei w wyższych położeniach górskich znajdują się rozległe hale, będące reliktem dawnej gospodarki pasterkiej prowadzonej od XVII do końca XIX wieku (Śtursa 2003). Pomimo że struktura roślinności i skład gatunkowy polan, łąk i hal uległy już przemianom i zubożeniu, nadal są to ważne ostoje różnorodności biologicznej – zarówno gatunkowej, jak i ekosystemowej – i zajmują ważne miejsce w szacie roślinnej Parku. Karkonoskie łąki posiadają też znaczną wartość kulturową – są pamiątką tradycyjnego, ekstensywnego gospodarowania w górach – oraz krajobrazową (Żołnierz i in. 2008).

Flora ekosystemów łąkowych piętra pogórza, regla dolnego i górnego jest stosunkowo bogata



Hala pod Łabskim Szczytem (LP)



Arnika góraska (LP)

i różnorodna. Obejmuje 40 gatunków mszaków i około 300 gatunków roślin naczyniowych, wśród których 32 objętych jest ochroną prawną. Cennymi gatunkami, występującymi zwłaszcza na siedliskach podmokłych, są przedstawiciele rodziny storczykowatych *Orchidaceae*: kukulka szerokolistna *Dactylorhiza majalis*, plamista *D. maculata* i Fuchsa *D. fuchsii* oraz podkolan zielonawy *Platanthera chlorantha*. Rzadką rośliną łąkową jest arnika góraska *Arnica montana*, która w reglu dolnym w granicach Karkonoskiego Parku Narodowego ma jedynie 2 stanowiska. Z chronionych roślin spotkamy tu także dziewięciśła bezłodygowego *Carlina acaulis*, konwalię majową *Convallaria majalis* i pierwiosnka wyniosłego *Primula elatior* (Kącki i Pender 2008). Ważnym składnikiem flory jest też krokus wiosenny *Crocus heuffelianus*, którego jedyne stanowisko znajduje się na śródleśnej polanie w rejonie Jagniątkowa. Jego pochodzenie jest antropogeniczne i ma znaczenie kulturowe – osobniki tego samego gatunku występują też na innych łąkach u podnóża Karko-



Krokus wiosenny na śródleśnej polanie w Jagniątkowie (LP)

noszy oraz w Górach i na Pogórzu Izerskim. Na wilgotnej łące w rejonie Karpacza znajduje się liczna populacja innego ciekawego gatunku wprowadzonego przez człowieka – narcyza trąbkowego *Narcissus pseudonarcissus*. W wyższych położeniach, na halach przy górnej granicy lasu, z chronionych gatunków spotykane są: tojad sudecki *Aconitum callibotryon*, goryczka trojęściowa *Gentiana asclepiadea*, zdrojek źródłany *Montia fontana*, pięciornik złoty *Poten-*



Narcyza trąbkowy na wilgotnej łące w Karpaczu (LP)

*tilla aurea*, sasanka alpejska *Pulsatilla alba*, liczydło górskie *Streptopus amplexifolius*, niebielistka trwała *Swertia perennis*, ciemiężca zielona *Veratrum lobelianum* oraz duże populacje dzwonka karkonoskiego *Campanula bohemica* – karkonoskiego endemitu i gatunku priorytetowego dla Wspólnoty Europejskiej wymienionego w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej. Ekosystemy łąkowe są też siedliskiem wielu rzadkich gatunków, często zagrożonych w skali kraju bądź regionu. Warto tu wymienić wystąpienia krwawnika sudeckiego *Achillea sudetica*, reliktywnej turzycy tęgiej *Carex bigelowii* ssp. *rigida*, turzycy żółtej *Carex flava*, chabra perukowego *Centaurea pseudophrygia*, ostrożeńca dwubarwnego *Cirsium helenioides*, wierzbownicy mokrzykowej *Epilobium alsinifolium*, situ ostrokwiatowego *Juncus acutiflorus*, wiechliny Chaixa *Poa chaixii*, karmnika bezpłatkowego *Sagina ciliata* czy wysokogórskich gatunków z rodzaju jastrzębiec *Hieracium* (Kącki i Pender 2008).

Różnorodność karkonoskich łąk odznacza się nie tylko na poziomie gatunkowym, ale również w bogactwie zbiorowisk i zespołów roślinnych. Na poszczególne polany, łąki i hale składa się najczęściej po kilka typów roślinności. W wyniku przeprowadzonej w roku 2005 inwentaryzacji, w ekosystemach łąkowych Karkonoskiego Parku Narodowego stwierdzono występowanie 35 zbiorowisk roślinnych. W piętrze pogórza i w reglu dolnym największe powierzchnie zajmują zbiorowiska łąk świeżych z rzędu *Arrhenatheretalia*. U podnóża Chojnika, do wysokości 500 m n.p.m. są to łąki rajgrasowe *Arrhenatheretum elatioris*, natomiast wyżej, na żyzniejszych siedliskach regla dolnego, w rejonie Jagniątkowa czy Karpacza, występują łąki konietlicowe *Geranio-Trisetetum*. Na zaniebanych powierzchniach lub gruntach porolnych zastępowane są one przez zbiorowisko *Agrostis capillaris*-*Festuca rubra*. Rzadsze są zbiorowiska łąk wilgot-



Ląka rajgrasowa u podnóża Chojnika (LP)



Ląka konietlicowa w Jagniątkowie (LP)

nych z rzędu *Molinietalia* oraz młak i torfowisk przejściowych z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Na halach w reglu górnym dominują z kolei wysokogórskie zbiorowiska traworośli i ziołorośli z klasy *Betulo-Adenostyletea*, murawy bliźniczkowe *Solidagini-Nardetum* i torfowiska przejściowe (Kącki i Pender 2008).

W ekosystemach łąkowych Parku wyróżniono również 5 typów siedlisk przyrodniczych z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej. Są to następujące siedliska: 6510 Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie, 6520 Górskie łąki konietlicowe użytkowane ekstensywnie, 6230 Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe, 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska oraz 6430 Ziołorośla górskie i ziołorośla nadrzeczne.

Poważnym zagrożeniem dla roślinności łąk są gatunki obce – ekspansywne i inwazyjne. W granicach Karkonoskiego Parku Narodowego odno-

towano występowanie roślin amerykańskich: kroplika żółtego *Mimulus guttatus*, nawłoci późnej *Solidago gigantea* i łubinu trwałego *Lupinus polyphyllus* oraz pochodzącego z Azji niecierpka gruczołowatego *Impatiens glandulifera*. Negatywny wpływ na różnorodność gatunkową łąk i hal ma także turzycza drzączkowata *Carex brizoides*, tworząca spore, niemal jednogatunkowe płaty oraz szczaw alpejski *Rumex alpinus*, którego zwarta powierzchnia na Hali Szrenickiej dochodzi do 1,5 ha, a na Hali pod Łąbskim Szczytem sięga aż 2,5 ha – kosztem zbiorowisk trawiastych i ziołoroślowych (Kącki i Pender 2008). Innym poważnym zagrożeniem, szczególnie dla torfowisk przejściowych i łąk wilgotnych w niższych położeniach, jest naruszenie stosunków wodnych, spowodowane np. melioracjami odwadniającymi, prowadzonymi w ich otoczeniu poza granicami parku narodowego.

## ZBIOROWISKA SYNANTROPIJNE

Roślinność synantropijna rozwija się w wyniku stałej i intensywnej obecności człowieka. Współcześnie presja ta związana jest przede wszystkim z ruchem turystycznym, stąd z gatunkami roślin synantropijnych spotykamy się przede wszystkim w otoczeniu schronisk, gdzie ruch ten się ogniskuje. Występują tu zbiorowiska roślinne charakterystyczne dla miejsc wydeptywanych. Z kolei tam, gdzie doszło do użyźnienia na skutek zaśmiecenia czy pod wpływem ścieków, dochodzi do rozwoju zbiorowisk złożonych z wysokich azotolubnych bylin.

Rozprzestrzenianiu się roślinności synantropijnej sprzyjają wszelkie zaburzenia struktury gleby, a zwłaszcza pojawienie się materiałów obcego pochodzenia, jak gruz, resztki materiałów po remontach dróg i budowli, popioły z kotłowni schronisk i innych budynków, nawieziona ziemia itp. Błędy popełnione przy remoncie Drogi Jubi-



Roślinność synantropijna koło Śląskiego Domu (LŻ)



Płat roślinności synantropijnej przy Drodze Jubileuszowej na Śnieżkę (LP)

leuszowej na Śnieżkę spowodowały, że na wysokościach dochodzących do ok. 1500 m n.p.m. rozwinęły się bogate skupienia roślinności złożonej z gatunków zawleczonych z niżu. Jest to interesujący z pewnością fenomen ekologiczny, ale też niestety poważny problem dotyczący ochrony siedlisk alpejskich. W sąsiedztwie drogi stwierdzono obecność 44 rodzimych gatunków górskich i aż 93 synantropijnych (Szczęśniak i Malicki 2007)!

Interesujące zjawisko związane z roślinnością synantropijną dotyczy innego rodzaju działalności

ludzkiej, który został w Karkonoszach zaniechany już kilkadziesiąt lat temu, mianowicie pasterstwa. Od czasów przedwojennych nie wypasa się już zwierząt na polanach w górnym reglu, a wciąż widzimy bardzo wyraźne ślady tej działalności w postaci szczególnego zbiorowiska synantropijnego, jakim są ziołorośla szczawiu alpejskiego – zespół *Rumicetum alpini* Beger 1922 em. Br.-Bl. 1972. Panujący bezwzględnie w zbiorowisku szczaw alpejski rozwija silny system pędów podziemnych, dzięki czemu sprawnie gromadzi substancje zapasowe. Latem produkuje bardzo duże ilości biomasy, z której potrafi wycofać składniki zapasowe do podziemnych organów spichrzowych przed jej zamarcieniem. Zarośla szczawiu alpejskiego charakterystyczne są dla miejsc koncentracji wypasanych zwierząt. Współcześnie silnie rozwinięte zarośla, m.in. na Hali Szrenickiej i hali poniżej schroniska Pod Łąbskim Szczytem, z jednej strony są przyczyną problemów dotyczących ochrony przyrody, z drugiej stanowią osobliwy relikwiny niegdysiejszej tradycyjnej górskiej gospodarki pasterskiej.



Zbiorowisko szczawiu alpejskiego poniżej schroniska pod Łąbskim Szczytem (LŻ)



Jeziorko torfowe na Równi pod Śnieżką (LP)

## Rzadkie i zagrożone gatunki roślin ekosystemów nieleśnych Karkonoskiego Parku Narodowego

Florę Karkonoszy tworzy 1226 gatunków roślin naczyniowych, z czego w piętrze subalpejskim i alpejskim, powyżej 1250 m n.p.m., występuje 437 gatunków. Obok roślin naczyniowych rośnie tu także około 500 gatunków mszaków (Jeník i Štursa 2003). Z polskiej strony gór podano ponad 1000 gatunków roślin naczyniowych. Z tej liczby 200 to gatunki górskie, a 60 z nich związanych jest wyłącznie z terenami powyżej górnej granicy lasu (Fabiszewski 2004).

Szczególnie ważnym składnikiem flory Karkonoszy są endemity, czyli gatunki ograniczone w swym występowaniu do jednego miejsca lub regionu na

Ziemi, w tym wypadku rosnące wyłącznie w omawianym paśmie górskim. Nadają one szacie roślinnej indywidualny rys i odzwierciedlają jej genezę i przeszłość. Karkonosze znane są m.in. z różnorodności endemicznych przedstawicieli rodzaju jastrzębiec *Hieracium* (Krahulec 2006). Na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego występuje przynajmniej osiem takich taksonów: jastrzębiec karkonoski *H. corconticum*, rurkokwiatowy *H. tubulosum*, Fritzego *H. fritzei*, ryfejski *H. riphaeum*, zębatolistny *H. glandulosodontatum*, czarniawy *H. nigrescens* oraz dwa podgatunki jastrzębca przętowego *H. prenanthoides* subsp. *fieki*



Piętro subalpejskie na stokach Łabskiego Szczytu (LP)



*Jastrzębiec alpejski* – przedstawiciel rodzaju szczególnie bogatego w gatunki endemiczne (LP)



*Dzwonek karkonoski* – endemit i priorytetowy gatunek Natura 2000 (LP)

i subsp. *pseudofiekii*. Listę endemicznych jastrzębów uzupełnia zestawienie sześciu innych taksonów endemicznych dla Karkonoszy (Tab. 1).

Tabela 1. Rośliny endemiczne dla Karkonoszy inne niż gatunki z rodzaju *jastrzębiec* (Wojtuń 2010).

1. Przywrotnik karkonoski  
*Alchemilla corcontica*
2. Dzwonek karkonoski  
*Campanula bohemica*
3. Gnidosz sudecki  
*Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica*
4. Biedrzeńiec mniejszy skalny  
*Pimpinella saxifraga* subsp. *rupestris*
5. Skalnica damiowa bazaltowa  
*Saxifraga moschata* subsp. *basaltica*
6. Mniszek karkonoski  
*Taraxacum alpestre*

Z tej listy dwie rośliny – dzwonek karkonoski *Campanula bohemica* i gnidosz sudecki *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica* – mają priorytetowe znaczenie w Europejskiej

Sieci Ekologicznej Natura 2000 i dlatego znalazły się na liście gatunków roślin z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG, których zachowanie wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony. Listę karkonoskich endemitów uzupełnia przytulia sudecka *Galium sudeticum*, która jest endemitem Masywu Czeskiego i występuje w grzbietowych partiach Karkonoszy. Warto pamiętać, że również jest to ważny gatunek „naturowy” z listy Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

Jedną z największych grup roślin górskich w szczytowych partiach Karkonoszy stanowią gatunki arktyczno-alpijskie, których zasięg obejmuje z jednej strony obszar arktyczny, z drugiej zaś – góry systemu alpejskiego, do którego w Europie zaliczamy m.in. Alpy, Pireneje, Karpaty i Apeniny. Geneza tej grupy roślin górskich związana jest z migracjami roślin i powstaniem mieszanej tundry arktyczno-górskiej. Obecne rozmieszczenie roślin arktyczno-alpijskich jest wynikiem rozerwania – w związku z wycofywaniem się lądolodu skandynawskiego – ich sze-



Karkonoska tundra arktyczno-alpejska widziana ze szczytu Lučńi hory (LP)



*Widłicz alpejski* – gatunek arktyczno-alpijski (LP)

rokach w plejstocenie zasięgow na dwie części: północną (arktyczną i borealnych lasów iglastych, czyli tajgi) oraz południową (górską). W piętrze subalpejskim i alpejskim Karkonoszy występuje ponad 50 roślin arktyczno-alpijskich. W polskiej części Karkonoszy do stosunkowo częstych należą: paproć zmienka górską *Cryptogramma crispera*, wełnianeczka darniowa *Baeothryon alpinum*, sit skucina *Juncus trifidus* i widlicz alpejski *Diphasiastrum alpinum*, zaś do rzadkich i skrajnie rzadkich: skalnica naprzeciwlistna *Saxifraga oppositifolia*, wierzba zielna *Salix herbacea* i paproć rozrzutka alpejska *Woodsia alpina*.



Rozrzutka alpejska – arktyczno-alpijska paproć (LZ)

wej, które przetrwały w ostojach o zbliżonych warunkach klimatycznych, np. w górach i na torfowiskach. Z polskich Karkonoszy znanych jest 9 reliktyw glacialnych, w tym 6 roślin naczyniowych i 3 mchy (Tab. 2). Współcześnie centrum występowania tych roślin mieści się w Arktyce i strefie borealnej.



Torfowiec Lindberga – reliktywny mech (BW)

Tabela 2. Relikty glacialne Karkonoskiego Parku Narodowego (Wojtuń 2010).

1. Turzycza tęga  
*Carex bigelowii* subsp. *rigida*
2. Turzycza patagońska  
*Carex magellanica*
3. Gnidosz sudecki  
*Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica*
4. Malina moroszka  
*Rubus chamaemorus*
5. Wierzba lapońska  
*Salix lapponum*
6. Skalnica śnieżna  
*Saxifraga nivalis*
7. Należłina śnieżna  
*Andreaea nivalis*
8. Torfowiec Lindberga  
*Sphagnum lindbergii*
9. Pędziczek norweski  
*Syntrichia norvegica*

Do najbardziej znanych reliktyw należą: wśród krzewinek i krzewów malina moroszka *Rubus chamaemorus* i wierzba lapońska *Salix lapponum*, z roślin zielnych skalnica śnieżna *Saxifraga nivalis* i gnidosz sudecki *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica*, a wśród mchów torfowiec Lindberga *Sphagnum lindbergii*.

Główny zręb flory pięter subalpejskiego i alpejskiego Karkonoszy stanowią rośliny górskie śródkowieuropejskie, które występują w górach środkowej Europy – od Pirenejów, poprzez Alpy, Apeniny, Sudety, Karpaty po góry Półwyspu Bałkańskiego. Najobficiej występującym gatunkiem z tej grupy w Karkonoskim Parku Narodowym jest kosodrzewina *Pinus mugo*, która dominuje w piętrze subalpejskim. Inne, np. pierwiosnek maleńki *Primula minima*, świetlik maleńki *Euphrasia minima*, przytulia sudecka *Galium sudeticum* i sasanka alpejska *Pulsatilla alba* są znacznie radsze, a np. przetacznik stokrotkowy *Veronica bellioides* należy do gatunków skrajnie rzadkich i zagrożonych (Wojtuń 2010).



Sasanka alpejska – gatunek górski śródkowieuropejski (LP)



Przetacznik stokrotkowy – do niedawna gatunek uznawany za wymarły na terenie Polski (LP)



## Przegląd wybranych rzadkich i zagrożonych gatunków roślin

**Czosnek syberyjski** *Allium sibiricum* L.  
Rodzina: Czosnkowate *Alliaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: VU – narażony  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C3 – narażony  
Ścisła ochrona gatunkowa

Czosnek syberyjski jest gatunkiem związanym z obszarami arktycznymi i górkimi. Występuje na Półwyspie Skandynawskim, Syberii, w arktycznych rejonach Kanady oraz w wysokich pasmach górskich, m.in. w Pirenejach, Alpach, Karpatach, na Uralu i Kaukazie. W Polsce rośnie jedynie w Masywie Pilska oraz w Karkonoszach. Gatunek ten występuje w siedliskach wilgotnych, czasem skalistych, z wodą płynącą lub sączącą się. Rośnie na żyznych torfowiskach przejściowych i mła-

kach, źródłiskach, w wilgotnych traworoślach i ziołoroślach. W Karkonoskim Parku Narodowym roślina występuje w piętrze subalpejskim w obrębie kottów polodowcowych wschodniej części pasma: Kotle Łomniczki, Kotle Małego i Wielkiego Stawu, a także w rejonie Złotego Źródła. W trakcie monitoringu prowadzonego w roku 2011 na wspomnianych stanowiskach stwierdzono 18700 pędów kwiatostanowych czosnku syberyjskiego (Wojtuń 2011).

Jest to cebulowa bylina o grubej łodydze i rozgałęzionym kłęczu. Osiąga wysokość do 50 cm. Jej liście są obłe, grube i dęte, a fioletowo-różowe kwiaty zebrane są w gęste, kulisty lub półkulisty kwiatostan – baldach. Kwitnie od czerwca do połowy września. Owocem czosnku syberyjskiego jest torebka z nasionami. Gatunek jest rośliną klonalną – może rozmnażać się zarówno generatywnie, jak i wegetatywnie – przez podział cebul.



Czosnek syberyjski (LP)

**Czosnek siatkowaty** *Allium victorialis* L.  
Rodzina: Czosnkowate *Alliaceae*  
Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce: [E] – wymierający – krytycznie zagrożony na izolowanych stanowiskach, poza głównym obszarem występowania  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Czosnek siatkowaty występuje w obszarach arktycznych i górskich. Rośnie w górach Europy, północnej Azji i na Alasce. W Polsce spotykany



Czosnek siatkowaty (LP)

jest głównie w Karpatach (Beskidy), a w Sudetach notowany jedynie w Karkonoszach. Jest gatunkiem subalpejskim, rosnącym na halach, w traworoślach, zaroślach kosodrzewiny i w miejscach skalistych. Dawniej czosnek siatkowaty posiadał w Karkonoszach wiele stanowisk (Kocioł Łomniczy, Kocioł Małego Stawu, Czarny Kocioł, Śnieżne Kotły i okolice Szrenicy). Do dziś po polskiej stronie zachował się już jedynie w Małym Śnieżnym Kotle, gdzie w traworoślach z rzędu *Calamagrostietalia* występuje w sumie ok. 200 osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).

Czosnek siatkowaty jest rośliną wieloletnią. Wytwarza długie i grube kłęczce oraz liczne wydłużone i wąskie cebule do 10 cm długości. Łodygę kwiatową wysokości 20-60 cm otaczają 2 lub 3 sztywne, długie i szerokie liście, osadzone na krótkich ogonkach. Kulisty, baldachowaty kwiatostan pokryty jest skórzastą okrywą. Poszczególne kwiaty, zbudowane z sześciu białych lub zielonożółtych działek okwiatu, osadzone są na długich szypułkach. Gatunek ten kwitnie w lipcu i sierpniu, a jego nasiona, zgromadzone w torebce, dojrzewają we wrześniu.

#### Gęsiówka alpejska *Arabis alpina* L.

Rodzina: Kapustowate *Brassicaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Gęsiówka alpejska występuje w Arktyce i obszarach górskich. W Polsce rośnie w Tatrach, Pieninach, na Babiej Górze, w Beskidzie Żywieckim i Karkonoszach. W naszych górach posiada tylko jedno stanowisko w Żlebie Bazaltowym w Małym Śnieżnym Kotle – na bazaltowej zwierzchninie skalnej rośnie tu zaledwie 35 osobników tego rzadkiego gatunku (Malicki i Wierzcholska 2011).

Gęsiówka alpejska to bylina dorastająca do 30–40 cm wysokości. Cała roślina pokryta jest krótkimi, ale gęstymi włoskami. Ząbkowane liście kończące pędy płonne zebrane są w różyczki, natomiast na pędach kwiatowych obejmują łodygę sercowatą nasadą. Kwiatostan gęsiówki jest gęsty z białymi kwiatami o czterech płatkach. Kwitnie w czerwcu i lipcu, a następnie wytwarza łuszczynę o długości do 5 cm, zawierającą liczne brunatne, wąsko oskrzydłone nasiona. Łuszczyna po dojrzewaniu wyrzuca je na odległość do 0,5 m, co nazywamy zjawiskiem autochorii.



Gęsiówka alpejska (MM)

#### Wełnianeczka alpejska *Baeothryon alpinum* (L.) T. V. Egorova

Rodzina: Ciburowate *Cyperaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: EN – zagrożony  
Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce: V – narażony  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C2 – zagrożony  
Ścisła ochrona gatunkowa

Wełnianeczka alpejska jest gatunkiem związanym ze strefą klimatu umiarkowanego. Występuje w Europie, Azji i Ameryce Północnej. W Polsce jej stanowiska zlokalizowane są głównie w północno-wschodniej części kraju, a także w Tatrach i Sudetach. Rośnie na torfowiskach niskich, przejściowych oraz w rejonie źródeł. W Karkonoszach występuje w kotłach polodowcowych: w sąsiedztwie wysięków wodnych czy na obrzeżach wilgotnych skał oraz w obszarach źródłiskowych i na torfowiskach przejściowych. Jej stanowiska w granicach Karkonoskiego Parku Narodowego zgrupowane są w czterech obszarach, wszystkie we wschodniej części pasma: w Kotle Łomniczy, rejonie Złotego Źródła oraz w Kotłach Małego i Wielkiego Stawu. Poszczególne popu-



Wełnianeczka alpejska (LP)

lacje wełnianeczki alpejskiej składają się z pojedynczych kępek lub darni o powierzchni do kilkudziesięciu metrów kwadratowych, natomiast liczebność pędów kwiatostanowych w większych populacjach dochodzi do kilkuset (Wojtuń 2011).

Jest to bylina dorastająca do ok. 20 cm, tworząca gęste darnie. Z jej kłęczce wyrastają trójkanciaste, podługnie kreskowane, a w górnej części szorstkie łodygi. Liście wełnianeczki są od nich ok. 2 razy krótsze. Na szczycie łodygi znajduje się jeden, ośmio-dwunastokwiatowy kłos. Poszczególne kwiaty złożone są z sześciu szczecinek okwiatu, które po przekwitnięciu – w czerwcu – przyjmują postać białych wełnistych włosków. Owocem jest jajowaty orzeszek.

#### Dzwonek karkonoski *Campanula bohemica* Hruby in Polivka, Domin et Podp.

*subsp. bohemica*  
Rodzina: Dzwonkowate *Campanulaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: EN – zagrożony  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C2 – zagrożony  
Ścisła ochrona gatunkowa  
Gatunek priorytetowy Natura 2000 (4069\*)

Gatunek ten jest karkonoskim endemitem. Można go tu zaobserwować na górskich halach (Hala Szrenicka, Hala Pod Łąbskim Szczytem, Złotówka, Polana), na przełęczach i w kotłach polodowcowych. Roślina preferuje gleby wilgotne, świeże, bogate w związki humusowe, o odczynie słabo kwaśnym i obojętnym. Populacja dzwonka karkonoskiego szacowana jest na kilkaset osobników, jednak jego liczebność spada z powodu zaprzestania tradycyjnej gospodarki kośno-pastwiskowej (Malicki i Wierzcholska 2011).

Dzwonek karkonoski jest byliną wytwarzającą pędy o wysokości 10–40 cm. Roślina tworzy płonne różyczki liści o kształcie sercowato-okrąg-





Dzwonek karkonoski – roślina endemiczna (MK)

głym i pędy kwiatostanowe o wydłużonych liściach. Kwiatostan dzwonka jest groniasty, złożony z dwóch-pięciu ciemnoniebieskich kwiatów, kwitnących od lipca do końca września. Gatunek ten wytwarza również formy albinotyczne – osobniki rosnące u wylotu Żlebu Bazaltowego w Małym Śnieżnym Kotle charakteryzują się białymi kwiatami. Owocem dzwonka jest torebka.

Na niżej położonych stanowiskach dzwonek karkonoski rośnie w sąsiedztwie podobnego dzwonka okrągłolistnego *Campanula rotundifolia*, od którego odróżnia się przechylonymi pąkami kwiatowymi, dużą, ciemniejszą koroną, szeroką podstawą działek kielicha (2–3 mm), wyraźnym owłosieniem kantów dolnej części łodygi i nasady liści czy brakiem liści odziomkowych w fazie kwitnienia. Oba gatunki mogą się krzyżować. (Kwiatkowski 2004).

**Rzeżucha gorzka Opiza** *Cardamine amara* L. subsp. *opizii* (J. Presl & C. Presl) Čelak.  
Rodzina: Kapustowate *Brassicaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony



Rzeżucha gorzka Opiza (LP)

Rzeżucha gorzka Opiza spotykana jest na obszarach górskich, w wilgotnych siedliskach: wokół źródeł i w rejonie młak na podłożu wapiennym i krzemianowym. W Polsce występuje w Karpatach i Sudetach. W polskich Karkonoszach została odnaleziona na dwóch stanowiskach w Wielkim Śnieżnym Kotle, gdzie jej populacja liczy ponad 500 osobników. Rośnie tu w zagłębieniu pomiędzy piargami w siedlisku o charakterze źródliskowym oraz w jednym ze żlebów w pobliżu potoku – w ziołoroślach *Adenostyletum alliarie* (Malicki i Wierzcholska 2011).

Rzeżucha gorzka Opiza jest okazałą byliną dorastającą do 40 cm wysokości. Na owłosionej łodydze znajdują się ułożone skrętolegle, pierzasto-sieczne liście. Na szczycie łodygi wykształca się groniasty kwiatostan, złożony z wielu białych kwiatów o czterech płatkach. Roślina kwitnie w Karkonoszach od czerwca do lipca, a zapyla ją wiatr. Owocem rzeżuchy jest cienka łuszczyzna z kilkunastoma nasionami. Gatunek ten charakteryzuje się samosiewnością (autochorią), czyli samoczynnym rozsiewaniem się nasion na niewielkie odległości.

**Rzeżucha rezedolistna** *Cardamine rezedifolia* L.

Rodzina: Kapustowate *Brassicaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: CR – krytycznie zagrożony  
Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce: E – wymierający – krytycznie zagrożony  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Rzeżucha rezedolistna jest gatunkiem związanym z obszarami górskimi – występuje w piętrze subalpejskim i alpejskim. W Polsce rośnie tylko w Karkonoszach. Spotykana jest tu w kottach polodowcowych: Kotle Łomniczki, Kotle Małego Stawu oraz w Śnieżnych Kottach. Zajmuje ubogie siedliska – szczeliny skalne oraz drobny żwir i zwietrzelinę u podnóża skał. Populację rzeżuchy rezedolistnej w polskich Karkonoszach szacuje się na ok. 900 osobników, jednak liczba ta może być zaniżona, ponieważ stanowiska tego gatunku znajdują się w trudno dostępnych rejonach (Malicki i Wierzcholska 2011).

Jest to niewysoka bylina, osiągająca od 5 do 15 cm wysokości. Dolne liście zebrane są w różyczkę, a z rozłogów wyrastają trójdzielne lub pierza-



Rzeżucha rezedolistna (LP)

ste liście łodygowe o uszatej nasadzie. Roślina wytwarza bardzo drobne (4-5 mm), białe kwiaty i kwitnie od lipca do sierpnia. Następnie pojawiają się owoce – długie łuszczyzny. Nasiona rozsiewają się samorzutnie (zjawisko autochorii). W Pracowni Kultur Tkankowych Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu opracowano metodę rozmnażania tego gatunku *in vitro*.



Najliczniejsze stanowisko rzeżuchy rezedolistnej w Wielkim Śnieżnym Kotle (LP)

**Turzyca patagońska** *Carex magellanica* Lam.

Rodzina: Ciborowate *Cyperaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: CR – krytycznie zagrożony  
Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce: V – narażony  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C2 – zagrożony  
Ścisła ochrona gatunkowa

Turzyca patagońska to gatunek o zasięgu wokółbiegunowym. Występuje na Islandii, na północy Wysp Brytyjskich, w Skandynawii, w górach środkowej Europy, na Syberii, w środkowej Azji oraz Ameryce Północnej i na Grenlandii. W Polsce

rośnie tylko w Karkonoszach i jest reliktem glacialnym. Występuje na torfowiskach w piętrze subalpejskim na płytkim torfie. Na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego stanowiska gatunku zgrupowane są w siedmiu obszarach: w okolicach Złotego Źródła, Kotła Małego i Wielkiego Stawu, okolicach Smogorni, Przełęczy Karkonoskiej, Sokolnika oraz Kotła Szrenickiego. Poszczególne populacje turzycy patagońskiej odznaczają się zróżnicowaną liczebnością. W trakcie obserwacji na stanowiskach stwierdzono obecność łącznie ok. 6000 pędów kwiatostanowych (Wojtuń 2011).

Turzycza patagońska jest byliną dorastającą do 30 cm wysokości. Posiada płozące się rozłogi. Jej łodyga jest ulistniona tylko u dołu, a w górnej części szorstka. Szarozielone liście tej turzycy są również nieco szorstkie i płaskie. Jest to gatunek jednopienny rozdzielnopłciowy, na szczycie łodygi znajduje się wzniesiony kłos męski, a poniżej 2-3 podłużnie jajowate, zwieszane na dość długich szypułkach, kłosy żeńskie. Kwitnienie ma miejsce w lipcu i sierpniu. Charakterystyczną cechą gatunku jest długość najniższej podsadki, która sięga szczytu lub powyżej kłosa męskiego. Owocem turzycy jest orzeszek otoczony pęcherzykiem. Kwitnie i owocuje na wszystkich stanowiskach.



Turzycza patagońska – gatunek reliktowy (MM)

**Zmienka górska** *Cryptogramma crispata* (L.) R. Br. ex Hook.

Rodzina: Zmienkowate *Cryptogrammaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: CR – krytycznie zagrożony

Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce: V – narażony

Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Zmienka górska spotykana jest w Skandynawii i górach środkowej i południowej Europy, a także na Uralu i Kaukazie. W Polsce występuje tylko w Karkonoszach i na jednym stanowisku w Górach Izerskich. Paproć ta rośnie na piargach granitowych w kotlech polodowcowych, sporadycznie notowana jest też w szczelinach skalnych. Największa populacja zmienki górskiej znajduje się w Wielkim Śnieżnym Kotle, mniejsze stanowiska zlokalizowane są w Małym Śnieżnym Kotle i Kotle Łomniczki. Łącznie na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego rośnie ok. 550 kęp tej paproci (Malicki i Wierzcholska 2011, Żołnierczak npbl.).

Ta wieloletnia roślina dorasta do 35 cm. Jej liście wyrastają z podziemnego kłącza i są zróżnicowa-



Zmienka górska (LP)

ne na liście płonne oraz – wykształcające się w centralnej części kęp – liście zarodnikonośne, które są większe od płonnych, z zarodnikami zebranymi w kupki i ustawionymi w dwóch szeregach na spodniej i brzeżnej stronie odcinków trzeciego rzędu. Zarodniki dojrzewają od lipca do sierpnia.



Granitowe piargi w Wielkim Śnieżnym Kotle – siedlisko zmienki górskiej (LP)

**Rosiczka okrągłolistna** *Drosera rotundifolia* L.

Rodzina: Rosiczkowate *Droseraceae*  
Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce: V – narażony

Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C3 – narażony  
Ścisła ochrona gatunkowa

Rosiczka okrągłolistna występuje w Europie, Azji i Ameryce Północnej. Rośnie na torfowiskach wysokich i rzadziej na przejściowych. W Karkonoszach spotykana jest na torfowiskach przejściowych w piętrze regla górnego (w strefie górnej granicy lasu) w zbiorowiskach z klasy *Scheuchzeria-Caricetea fuscae*. Do tej pory zlokalizo-

wano 5 obszarów występowania tego gatunku w Karkonoskim Parku Narodowym – są to okolice Polany, Pielgrzymów, Przełęczy Karkonoskiej, Kozacka Dolina oraz stok Kamiennika. Stanowiska rosiczki okrągłolistnej są liczne, od ok. 100 do kilku tysięcy osobników. Liczebność gatunku w polskich Karkonoszach szacuje się na ok. 4000 osobników (Wojtuń 2011).

Rosiczka okrągłolistna jest byliną wysokości 5-25 cm. Jej łodyga jest bezlistna i czerwono nabiegła. Liście zebrane są w przyziemną różyczkę, posiadają okrągłe blaszki pokryte czerwonymi włoskami gruczołowymi, na końcu których znajduje się kropelka słodkiej, lepkiej cieczy wabiącej owady. Białe kwiaty zebrane są na szczycie łodyżki w kłosowaty skrętek i kwitną od czerwca do sierpnia. Owocem rosiczki jest trójkomorowa torebka. Na większości stanowisk w Karkonoskim Parku Narodowym roślina obficie kwitnie i owocuje. Jest to gatunek owadożerny – chwytając za pomocą liści pułapkowych i trawiąc ciało owada, uzupełnia niedobory azotu.



Rosiczka okrągłolistna – roślina owadożerna (LP)

**Bażyna obupłciowa** *Empetrum hermaphroditum* Hagerup  
Rodzina: Wrzosowate *Empetraceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C3 – narażony

Bażyna obupłciowa występuje od umiarkowanych po polarne strefy Europy, Azji i Ameryki Północnej. W Polsce rośnie jedynie w górach: w borówczyskach bażynowych, na skałach oraz na torfowiskach wysokich i przejściowych. W Karkonoszach występuje w piętrze subalpejskim i w wyższych położeniach regla górnego: na grupach skalnych, pojedynczych głazach, w borówczyskach bażynowych *Empetro-Vaccinietum* na zboczach i krawędziach kotłów polodowcowych, na torfowiskach wysokich w zespole *Sphagno robusti-Empetretum hermaphroditi* oraz na wyniesionych kępach na torfowiskach przejściowych (Wojtuń 2011).

Jest to krzewinka tworząca gęste darnie wysokości 15-40 cm. Jej ciemnozielone liście z białą krawędzią wyrastają w zwartych okółkach. Kwia-



Bażyna obupłciowa (BW)

ty są obupłciowe, jasnoróżowe, zebrane w baldachogrona na szczytach pędów. Gatunek ten kwitnie od maja do czerwca i jest wiatropylny. Owocem jest czarna, kulista jagoda o średnicy do 5 mm, z sześcioma-siedmioma nasionami. Na większości stanowisk w Karkonoskim Parku Narodowym bażyna obupłciowa kwitnie i owocuje.



Borówczysko bażynowe na morenie w Kotle Wielkiego Stawu (LP)

**Świetlik maleńki** *Euphrasia minima* Jacq. ex DC  
Rodzina: Zarazowate *Orobanchaceae*  
Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce:  
R – rzadki – potencjalnie zagrożony  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Świetlik maleńki to gatunek wysokogórski, którego centrum występowania stanowią góry środkowej i południowej Europy. W Polsce roślinę tę często można spotkać w Tatrach, rzadziej na Babiej Górze oraz w Karkonoszach. Świetlik maleńki związany jest miejscami zasobnymi w azot, dlatego rośnie

m.in. w okolicach schronisk zlokalizowanych w piętrze subalpejskim (okolice Domu Śląskiego) lub ruin dawnych schronień (punkt widokowy nad Kotle Wielkiego Stawu). Ponadto występuje w Żlebie Bazaltowym w Małym Śnieżnym Kotle i na Przełęczy Dolek. Siedliskiem świetlika są najczęściej murawy bliźniczkowe ze związku *Nardion*, natomiast w Żlebie Bazaltowym spotykany jest również w zbiorowiskach ze związku *Androsacion alpinae*. Zajmuje tam drobne półki i szczeliny skalne, rośnie także w luźnych murawach na piargu bazaltowym. Preferuje miejsca słoneczne i dość suche. Karkonoska populacja świetlika maleńkiego (po polskiej stronie) może liczyć do 10 tysięcy osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).

Gatunek ten jest niewielką, jednoroczną rośliną o pojedynczej, wzniesionej łodydze, rzadko rozgałęzionej, dorastającej do 15 cm. Liście osadzone są na niej naprzeciwległe i dorastają do 15 mm. Kwiaty świetlika są pojedyncze, osadzone w kątach górnych liści. Korona ma kolor żółty lub biały i osiąga od 5 do 7 mm długości. Gatunek kwitnie od lipca aż do września, a następnie wytwarza nasiona, które zgromadzone są w torebkach. Nasiona kielkują już w okresie zimowym pod pokrywą śnieżną. Świetlik maleńki jest półpaszytem – wodę z solami mineralnymi pobiera za pomocą ssawek z podziemnych części roślin żywicielskich.



Świetlik maleńki (MM)

**Przytulia sudecka** *Galium sudeticum* Jacq. ex DC  
Rodzina: Marzanowate *Rubiaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: CR – krytycznie zagrożony  
Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce:  
R – rzadki  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony  
Ścisła ochrona gatunkowa  
Gatunek priorytetowy Natura 2000 (4113\*)

Przytulia sudecka jest endemitem Masywu Czeskiego. W Karkonoskim Parku Narodowym rośnie na trzech stanowiskach w Śnieżnych Kotłach, gdzie jej populacja sięga kilkunastu tysięcy osobników (Malicki i Wierzcholska 2011). Gatunek ten związany jest z pionierską roślinnością szczelin i półek skalnych o różnej ekspozycji i nachyleniu, drobnodziarnistą bazaltową i granitową zwietrzeliną oraz płytką glebą mineralną, np. na piargach. Występuje w zbiorowiskach naskalnych ze związku *Androsacion alpinae*, murawach bliźniczkowych ze związku *Nardion*, a także w murawach nawiązujących składem florystycznym i charakterem siedliska do muraw wysokogórskich ze związku *Juncion trifidi*. Preferuje miejsca słoneczne i dość suche – w takich siedliskach obficie kwitnie i owocuje. Natomiast na stanowiskach zacienionych kwitnie bardzo słabo lub wcale i nie wytwarza owoców.

Przytulia sudecka jest niewielką, gęstodarniową byliną dorastającą średnio do 10–15 cm. Łodygi tego gatunku mają wyraźnie czterokanciastą, nagą łodygę. Ciemnozielone liście również są nagie, w kształcie odwrotniejąkowate, płaskie na brzegach i ostro zakończone, ustawione są po 5–6 w okółkach. Kwiaty przytulii zebrane są w luźny, wiechowaty kwiatostan i mają białe



Przytulia sudecka – endemit Masywu Czeskiego (LP)

zabarwienie. Zaczynają kwitnąć w czerwcu, a kończą dopiero na początku października. Owocami są ciemne, jednonasienne rozłupki, pokryte drobnymi guzkami. Roślina rozmnaża się również wegetatywnie, stopniowo rozluźniając kępy, a następnie dzieląc się na kępy potomne.

**Goryczuszka polna** *Gentiana campestris* (L.) Bömer

Rodzina: Goryczkowate *Gentianaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony  
Ścisła ochrona gatunkowa

Goryczuszka polna osiąga w Polsce północno-wschodnią granicę zasięgu. W naszym kraju gatunek ten występuje jedynie w Sudetach i terenach przyległych oraz na Pomorzu Zachodnim. W Karkonoszach znane jest tylko jedno stanowisko goryczuszki polnej – Żleb Bazaltowy w Małym Śnieżnym Kotle. Na nasłonecznionej, bogatej florystycznie murawie bliźniczkowej rośnie tutaj ok. 500 osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).

Jest to roślina jednoroczna lub dwuletnia. Dorasta do 20 cm wysokości. Na wzniesionej łądzyce

znajdują się ustawione na krzyż łopatkowate, wydłużone lub owalne liście. Fioletowe bądz – rzadko – białe kwiaty o długości do 3 cm, wyrastają pojedynczo na końcach pędów i kwitną od maja do października. Zapyłone przez motyle lub błonkówki wykształcają owoce, czyli torebki osadzone na krótkim trzonku, a czasem siedzące.



Goryczuszka polna (LP)

**Kuklik górski** *Geum montanum* L.

Rodzina: Różowate *Rosaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C2 – zagrożony

Kuklik górski spotykany jest w górach południowej i środkowej Europy. W Polsce występuje w Karpatkach Zachodnich i Karkonoszach. Związany jest przede wszystkim z traworoślami w piętrze kosodrzewiny, ale rośnie także w murawach wysokogórskich. W Karkonoszach występuje w piętrze subalpejskim, na glebach kwaśnych, w traworoślach ze związku *Calamagrostion*, tworząc niekiedy duże płaty do kilkudziesięciu osobników. Na dwóch stanowiskach na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego – w Kotle Łomniczki i Kotle

Małego Stawu – jego populacja liczy 165 osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).

Kuklik górski jest byliną o owłosionej łądzyce dorastającej do 30 cm wysokości. Pod ziemią



Kwitnący kuklik górski (MM)



... i jego owocostan (LP)

znajduje się grube kłącze, z którego wyrastają rozety charakterystycznych, przerywano-pierzastych, karbowanych liści. Kwiat kuklika jest pojedynczy o pięciu-ośmiu intensywnie żółtych płatkach. Jego średnica wynosi do 3,5 cm. Roślina kwitnie od maja do sierpnia, zapyłana jest przez muchówki, a jej owocami są niełupki opatrzone w owłosiony wyrostek, pomocny podczas rozsiawania nasion przez wiatr.

**Szarota drobna** *Gnaphalium supinum* L.

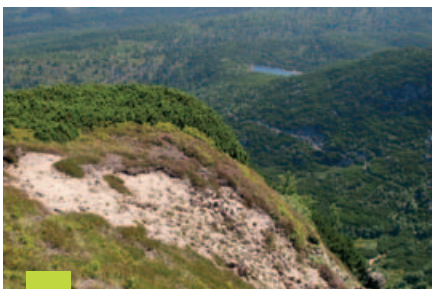
Rodzina: Astrowate *Asteraceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Szarota drobna jest gatunkiem o zasięgu wokółbiegunowym. W górach występuje w piętrze alpejskim i subalpejskim. Na obszarze Karkonoszy rośnie na luźnym i wilgotnym podłożu mineralnym, najczęściej na stromych zboczach o dużej erozji, np. na krawędziach kotłów polodowcowych. Są to bardzo specyficzne siedliska, charakteryzujące się długim okresem zalegania śniegu, porośnięte przez zbiorowiska z klasy *Salicetea herbaceae*. Obsuwający się wiosną śnieg powoduje zdzieranie roślinności, w wyniku czego warstwa zielna i mszysta są dość słabo rozwinięte i w wielu miejscach widoczny jest drobny materiał skalny. Gatunek ten rośnie też na piargach na dnie kotłów, w zbiorowiskach z klasy *Thlaspietea rotundifolii*. Stanowiska szaroty drobnej znajdują się w Kotle Małego Stawu oraz Małym Śnieżnym Kotle i liczą w sumie ok. 240 osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).

Szarota drobna jest niewielką byliną, osiągającą do 12 cm wysokości. Jej zaostrome, sinozielone, pokryte białym filcem liście tworzą różyczkę u nasady łądzy. Niepozorne kwiaty zebrane są w drobne koszyczki, a te zaś w kłos na szczycie łądzy. Roślina kwitnie od lipca do sierpnia,



Szarota drobna (LP)



Typowe siedlisko szaroty drobnej na krawędzi kotła polodowcowego (KD)

a następnie wytwarza szpiczasto owłosione owocki.

**Czeremcha skalna** *Padus petraea* Lausch  
Rodzina: Agrestowate *Grossulariaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: LR – niskiego ryzyka  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C2 – zagrożony

Czeremcha skalna to gatunek występujący na północy Europy oraz w górach Europy Środkowej. W Polsce spotykana jest w Bieszczadach, Tatrach i Karkonoszach. Preferuje obszary umiarkowanie zimne i nasłonek, głównie piętro subalpejskie i regla górnego. W Karkonoszach rośnie w kotłach polodowcowych (Kotle Łomniczki i Kotle

Małego Stawu), na średnio ubogich glebach pokrywających granitowe skały. Jest tam składnikiem endemicznych zarośli krzewów i niskich drzew liściastych *Pado-Sorbetum*. Jej populacja szacowana jest na ok. 70 krzewów, jednak wartość ta może być zaniżona, ponieważ wiele potencjalnych miejsc występowania tego gatunku jest trudno dostępnych (Malicki i Wiercholska 2011).

Czeremcha skalna jest niewielkim krzewem dorastającym do 3 m wysokości. Wytwarza wiele pędów o charakterze odrośli korzeniowych i posiada szeroką koronę. Jej liście są eliptyczne, piłkowane, gładkie i skórzaste i ułożone skrótolegle. U podstawy blaszki liściowej występują 1–2 zielonkawe gruczołki miodnikowe. Kwiaty są obupłciowe, białe i bezwonne, zebrane w gromniasty kwiatostan. Jest to roślina owadopylna, kwitnie od maja do czerwca. Owoce – czarne kuliste pestkowce – rozsiewane są głównie przez ptaki. Taki sposób rozprzestrzeniania nasion określa się mianem zoochorii.



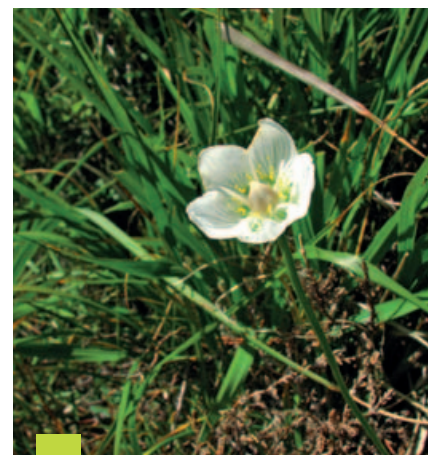
Czeremcha skalna (MM)

**Dziewięciornik błotny** *Parnassia palustris* L.

Rodzina: Dziewięciornikowate *Parnassiaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Dziewięciornik błotny występuje w Europie, Afryce Północnej, Azji i Ameryce Północnej. Preferuje miejsca podmokłe: torfowiska przejściowe, wilgotne łąki i źródła. W Polsce jest dość pospolitym gatunkiem, jednak w Karkonoskim Parku Narodowym ma tylko jedno stanowisko w Kotle Łomniczki. Rośnie tu na stromym zboczu z wilgotnymi skałami w zbiorowisku *Allietum sibirici*, w pobliżu cieku. Karkonoska populacja dziewięciornika błotnego (po polskiej stronie) liczy 314 osobników (Wojtuń 2011).

Roślina ta jest kłączową byliną. Jej liście, poza jednym liściem łodygowym, zebrane są w przyziemną różyczkę. Na końcu pędu kwiatowego znajduje się pojedynczy kwiat o pięciu białych płatkach z wyraźnymi ciemniejszymi nerwami. Dziewięciornik kwitnie od czerwca do września, zapylany jest przez owady, a następnie wykształca owoce – jednokomorowe torebki z nasionami.



Dziewięciornik błotny (LP)



... i jego stanowisko w Kotle Łomniczki (LP)

**Gnidosz sudecki** *Pedicularis sudetica* Willd. subsp. *sudetica*

Rodzina: Zarazowate *Orobanchaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: EN – zagrożony  
Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce: E – wymierający – krytycznie zagrożony  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C2 – zagrożony  
Ścisła ochrona gatunkowa  
Gatunek priorytetowy Natura 2000 (2217\*)

Gnidosz sudecki (podgatunek *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica*) jest endemitem – występuje jedynie w Karkonoszach – i jednocześnie reliktem epoki lodowej. Rośnie tu w silnie uwodnionych siedliskach: na torfowiskach, obrzeżach młak, źródlisk lub potoków w piętrze subalpejskim. Jego optimum występowania to strefa ekotonowa pomiędzy torfowiskami wysokimi a subalpejskimi murawami bliźniczkowymi. Populacja gatunku w Karkonoskim Parku Narodowym szacowana jest na ok. 300–500 osobników, a jego stanowiska rozrzucone są w rejonie Kotła Łomniczki, Złotego Źródła, Srebrnego Uplazu oraz Kotła Małego i Wielkiego Stawu (Wojtuń i in. 2003, Krukowski i Malicki 2010).

Gnidosz sudecki ma zazwyczaj nieulistnioną łodygę wysokości 10–30 cm, która wyrasta z krótkiego, walcowatego kłącza. Charakterystyczne, pierzasto-



Gnidosz sudecki – endemit i relikw (LP)

dzielne liście zebrane są w rozetę, a na łodydze rozmieszczone skrętolegle. Na szczycie łodygi roślina wytwarza groniasty kwiatostan złożony z różowych, grzbiecistych kwiatów zapylanych przez błonkówki. Kwitnie od czerwca do końca lipca. Owocami są dwukomorowe, wielonasienne torebki. Gatunek jest półpaszytem, który za pomocą licznych ssawek pobiera wodę wraz z solami mineralnymi z korzeni roślin żywicielskich. Na naturalnych stanowiskach jest chętnie zjadany przez jeleniowate.

**Biedrzynek mniejszy skalny** *Pimpinella saxifraga* L. subsp. *rupestris* Weide  
Rodzina: Selerowate *Apiaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Biedrzynek skalny to endemiczny podgatunek biedrzyńca mniejszego. Spotykany jest tylko w Karkonoszach, a dokładnie w Żlebie Bazaltowym w Małym Śnieżnym Kotle. Występuje tutaj jako składnik zbiorowisk naskalnych, piargowych i wysokogórskich muraw. Zajmuje drobne półki i szczeliny skal-



Biedrzynek mniejszy skalny – karkonoski endemit (LP)

ne, rośnie również na piargu bazaltowym u podnóża żlebu. Preferuje miejsca słoneczne i dość suche. Obecnie jego populację szacuje się na 500–1000 osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).

Biedrzynek skalny jest byliną dorastającą do 30–60 cm wysokości. Jego łodyga – delikatnie kreskowana, prawie bezlistna i w dolnej części owłosiona – wyrasta z czolgającego się, poskręcanego i rozgałęzionego kłącza. Liście biedrzyńca są pojedynczo lub podwójnie pierzaste, składają się z trzech-sześciu par nagich lub krótko owłosionych listków. Drobne, białe kwiaty zebrane są w baldach złożony i charakteryzują się owłosieniem płatków. Kwitną od czerwca do września. Owocem jest rozłupnia złożona z dwóch rozłupek o długości ok. 2 mm.

**Żebrowiec górski** *Pleurospermum austriacum* (L.) Hoffm.  
Rodzina: Selerowate *Apiaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C2 – zagrożony

Żebrowiec górski jest gatunkiem związanym z obszarami górskimi. W polskich Karkonoszach występuje jedynie w Żlebie Bazaltowym w Małym Śnieżnym Kotle. Najliczniej notowany jest w traworoślach i ziołoroślach na piargu bazaltowym, które są optymalnym siedliskiem dla tego gatunku. Ponadto sporadycznie spotykany jest w zbiorowiskach ze związku *Androsacion alpinae* oraz w bogatej w gatunki murawie bliźniczkowej ze związku *Nardion* na piargu u podnóża żlebu. Karkonoska populacja żebrowca górskiego liczy 160 osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).



Żebrowiec górski (LP)

Ta wysoka bylina dorasta nawet do 2 m wysokości. Ma pustą, delikatnie żebrowaną łodygę, na której umieszczone są skrętolegle dwu-trzykrotnie pierzaste liście, długości do 35 cm. Kwiatostan żebrowca ma formę baldachu i osiąga średnicę 20 cm. Składa się z wielu drobnych, białych kwiatów, które kwitną od czerwca do sierpnia i są zapylane przez owady. Owocem u tego gatunku jest rozłupnia rozpadająca się na dwie rozłupki. W łodygach, liściach i owocach żebrowca górskiego znajdują się przewody wypełnione olejkami eterycznymi, które nadają roślinie intensywny zapach.

**Różeniec górski** *Rhodiola rosea* L.  
Rodzina: Gruboszowate *Crassulaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Różeniec górski jest gatunkiem zasiedlającym obszary arktyczne i górskie. W Polsce rośnie w Karkonoszach i Sudetach. Porasta skały, głównie o odczynie lekko kwaśnym do zasadowego, ponadto pojawia się na piargach, a sporadycznie w ziołoroślach i na brzegach potoków. W polskich Karkonoszach różeniec górski występuje w Żlebie Bazaltowym w Małym Śnieżnym Kotle, gdzie zajmuje półki i szczeliny skalne, spotykany jest w murawie na piargu bazaltowym oraz rzadziej w sąsiadujących traworoślach i ziołoroślach. Preferuje miejsca nasłonecznione i dość suche. Drugie stanowisko tego gatunku znajduje się w Wielkim Śnieżnym Kotle – w niedostępnym miejscu na skalnej półce rośnie tam jeden bardzo stary osobnik (Krukowski i in. 2009). Karkonoska populacja różeyńca górskiego oceniana jest na ok. 1000 osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).



Różeniec górski (KD)

Roślina jest kępową byliną o mięsistych, gruboszowatych liściach, które wyrastają z pelzających kłączy. Łodygi i liście mają charakterystyczny si- nozielony kolor, co spowodowane jest obfitym owoszczeniem skórki. Wysokość pędów nadziem- nych wynosi najczęściej 30-40 cm. Jest to gatu- nek dwupienny, drobne kwiaty zebrane są na szczycie łodygi w gęste podbaldachy. Kwiaty żeńskie są zwykle bezpłatkowe, natomiast męskie mają żółtawe lub słabo czerwone zabarwienie. Termin kwitnienia zależy od długości zalegania pokrywy śnieżnej. W Karkonoszach obserwowano kwitnienie roślin od połowy maja (w miej- scach najbardziej eksponowanych i nasłonecznio- nych), aż do drugiej połowy lipca. Owocem ró- żeńca jest intensywnie czerwony mieszek, zawie- rający lekkie nasiona roznoszone przez wiatr, co nazywamy anemochorią.



Porzeczka skalna (MM)

**Porzeczka skalna** *Ribes petraeum* Wulfen  
Rodzina: Agrestowate *Grossulariaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C2 – zagrożony

Porzeczka skalna jest rośliną górską, rosnącą głównie w piętrze kosodrzewiny. Zasięg jej występowa- nia to Europa Środkowa i część Azji. Preferuje gleby świeże do wilgotnych, o odczynie umiarkowanie kwaśnym. W Polsce występuje w Karpatach i Sudetach. W Karkonoskim Parku Narodowym ma dwa stanowiska liczące w sumie 36 krzewów: w Kotle Małego Stawu, gdzie rośnie na dnies i ścianach kotła, głównie w endemicz- nych zaroślach krzewów i niskich drzew liścia- stych *Pado-Sorbetum* oraz na krawędzi Wiel- kiego Śnieżnego Kotła, gdzie występuje w zioło- roślach miłosny górskiej (Malicki i Wierzcholska 2011).

Porzeczka skalna jest wieloletnim krzewem dora- stającym do ok. 1,5 m wysokości. Jej ciemnozie- lone liście są trój-pięcioklapowe, orzęsione na

brzegach i osadzone na długich ogonkach. Kwia- ty porzeczki zebrane są w zwieszane grona. Są one obupłciowe i mają różową barwę. Roślina kwitnie od maja do czerwca, a w lipcu dojrze- wają jej owoce – czerwone jagody.

**Malina moroszka** *Rubus chamaemorus* L.  
Rodzina: Różowate *Rosaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: EN – zagrożony  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony  
Ścisła ochrona gatunkowa

Malina moroszka jest gatunkiem związanym z obszarem arktyczno-borealnym Europy, Azji i Ameryki Północnej. W Polsce występuje na Po- morzu, Warmii i Mazurach, w Kotlinie Orawsko- Nowotarskiej oraz w Karkonoszach i jest reliktem polodowcowym. Jej siedliskiem są torfowiska wysokie, wrzosowiska, rośnie też w borach ba- giennych. Preferuje gleby o odczynie kwaśnym i bardzo kwaśnym. W polskiej części Karkonoszy występuje na dwóch stanowiskach, na wierzcho-

winowych, wysokich torfowiskach subalpejskich: pod Sokolnikiem oraz na Równi pod Śnieżką, a jej populacja po polskiej stronie zajmuje po- wierzchnię ok. 820 metrów kwadratowych. Sta- nowiska karkonoskie wyznaczają południowo-za- chodnią granicę występowania gatunku. Malina moroszka w Karkonoszach rośnie w najbardziej suchych partiach torfowisk, częściowo na otwar- tym terenie, a częściowo wśród kęp kosodrzewi- ny. Okazy rosnące w kosodrzewinie mają praw- dłowo wykształcone pędy, o dużych zielonych liściach i czasami zakwitają. Natomiast osobniki rosnące w miejscach otwartych są znacznie niż- sze, o pomarszczonych, drobnych, zrudziałych liściach i najczęściej są płonne (Wojtuń 2011).

Jest to dwupienna bylina dorastająca do 30 cm wysokości. Z jej długiego kłącza wyrastają płoż- ce się pędy płonne. Liście tej rośliny są pięciokla- powe, pofałdowane i umocowane na długich ogonkach. Dość duże kwiaty o pięciu białych płatkach zakwitają w czerwcu. Po zapyleniu przez owady powstaje owoc złożony z soczystych pest- kowców, początkowo o czerwonym zabarwieniu,



Owoc maliny moroszki (LP)



Kwitnąca malina moroszka – relikw glacialny (LP)

a później żółtopomarańczowy. Malina kwitnie i owocuje wyłącznie w optymalnych dla gatunku warunkach świetlnych i wilgotnościowych, co w Karkonoszach zdarza się bardzo rzadko.

**Wierzba zielna** *Salix herbaceae* L.  
Rodzina: Wierzbowate *Salicaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Ta drobna, płożąca się krzewinka występuje w obszarach arktycznych i górskich. W Polsce poza Karkonoszami rośnie też w Tatrach i na Ba- bieiej Górze. W Karkonoskim Parku Narodowym znajdują się tylko 3 niewielkie populacje wierzby zielnej: w Małym Śnieżnym Kotle i na Szrenicy. Roślina zazwyczaj zajmuje ocienione i wilgotne zagłębienia, w których długo zalega śnieg, ale także wilgotne szczeliny między skałami (Malicki i Wierzcholska 2011).

Jest to jeden z najmniejszych gatunków wierzby. Zazwyczaj wykształca tylko kilkucentymetrową łodyżkę z kilkunastoma liśćmi. Płożąca się łodyga dorasta do kilku centymetrów. Gałązki wierzby mogą osiągać długość do 4 m, zwykle jednak są znacznie krótsze, do kilkudziesięciu cm. Żywozie- lone liście tego gatunku, wyrastające na krótkich ogonkach, są okrągłe lub jajowate, o słabo kar- bowanych lub piłkowanych brzegach i dorastają



Wierzba zielna w szczelinie skalnej (LP)

do 2 cm. Końce liści nigdy nie są zaokrąglone. Kwiaty zebrane są w kwiatostany zwane kotkami, w oddzielnych kwiatostanach znajdują się kwiaty męskie i żeńskie. W kotce jest zwykle tylko kilka kwiatów, które zakwitają równocześnie z rozwojem liści i najczęściej zapylane są przez wiatr. Ze względu na dwupienność tego gatunku oraz izolację męskich i żeńskich klonów wierzby zielnej, roślina ta na stanowiskach karkonoskich nie rozmnaża się generatywnie. W Karkonoskim Banku Genów rozmnażana jest jednak z sukcesem w sposób wegetatywny.

**Wierzba lapońska** *Salix lapponum* L.

Rodzina: Wierzbowate *Salicaceae*  
 Polska Czerwona Księga Roślin: EN – zagrożony  
 Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce: V – narażony  
 Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C2 – zagrożony  
 Ścisła ochrona gatunkowa

Wierzba lapońska występuje w obszarach wokółbiegunowych oraz rejonach alpejskich – w górach Europy i Azji. W Polsce notowana w trzech obszarach: na Mazurach, Lubelszczyźnie oraz w Sudetach. Rośnie na torfowiskach niskich, przejściowych i wysokich oraz na łąkach trzęsliwych. W Karkonoszach spotykana jest na

obrzeżach stokowych torfowisk przejściowych, młak, źródlisk i potoków w piętrze subalpejskim oraz piętrze regla górnego (m.in. w kotłach polodowcowych). Tworzy tu własny, endemiczny zespół *Salicetum lapponum*. W Karkonoskim Parku Narodowym stanowiska wierzby lapońskiej zlokalizowane są przede wszystkim we wschodniej części pasma, w następujących rejonach: Kocioł Łomniczki, Złote Źródło, Kocioł Małego Stawu, Torfowisko na Złotówce, Kocioł Wielkiego Stawu, Torfowiska nad Kotłem Wielkiego Stawu i Polana. W Karkonoszach Zachodnich znajdują się dwa stanowiska gatunku: Mały Śnieżny Kocioł oraz przejściowe torfowisko stokowe pod Sokolnikiem wraz ze Szrenickimi Mokradłami. Największe płaty zarośli dochodzą do ponad 3000 metrów kwadratowych (Wojtuń 2011)

Wierzba lapońska jest dwupiennym krzewem dorastającym do 2 m wysokości. Jej szaroziele-



Wierzba lapońska – pamiątka epoki lodowej (LP)

ne liście na spodniej stronie są srebrzyście kutnerowate, a z wierzchu gęsto owłosione. Kwiatostany (kotki) są gęste, wielokwiatowe i również owłosione. Kwiat męski posiada jeden gruczoł miodnikowy. Wierzba lapońska kwitnie od czerwca do lipca i zapylają ją owady. Jej owocem jest torebka, zawierająca nasiona z włoskami lotnymi. Na większości stanowisk w Karkonoskim Parku Narodowym gatunek ten kwitnie i owocuje.

**Skalnica mchowata** *Saxifraga bryoides* L.

Rodzina: Skalnicowate *Saxifragaceae*  
 Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Skalnica mchowata występuje w górach środkowej Europy. W Polsce spotykana jest tylko w Tatrach i Karkonoszach. Gatunek ten rośnie w szczelinach skalnych oraz w niskich murawach naskalnych. Skalnica mchowata jest oreofitem, czyli rośliną wybitnie wysokogórską. Występuje od piętra kosodrzewiny po piętro turni, gdzie posiada swoje najliczniejsze stanowiska. W Karkonoszach rośnie tylko w jednym miejscu – w Żlebie Bazaltowym w Małym Śnieżnym Kotle. Notowana jest tu na ścianach skalnych, w szczelinach i na niewielkich półkach w zbiorowiskach ze związku *Androsacium alpinae*. Jej populacja szacowana jest na ok. 500 osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).

Jest to drobna bylina, tworząca gęste, żółtozielone darnie. Wytwarza wiele płonnych różyczek liściowych i nieliczne, krótkie łodyżki kwiatowe. Liście skalnicy mchowatej są grube, mięsiste, szczeniasto owłosione i osiągają 3–7 mm długości. Charakterystyczne jest ich zagięcie do góry. Płatki pojedynczych kwiatów skalnicy są białe z drobnymi pomarańczowymi kropkami. Zakwitają od lipca do sierpnia, a po zapyleniu przez owady powstają torebki z licznymi, niewielkimi nasionami.



Skalnica mchowata – kwiat (KD)



Skalnica mchowata (LP)



**Skalnica darniowa bazaltowa** *Saxifraga moschata* Wulfen subsp. *basaltica* (Braun-Blanq.) H. Huber  
 Rodzina: Skalnicowate *Saxifragaceae*  
 Polska Czerwona Księga Roślin: VU – narażony  
 Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce:  
 E – wymierający – krytycznie zagrożony  
 Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
 Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Skalnica bazaltowa jest endemitem Karkonoszy i rośnie wyłącznie w Żlebie Bazaltowym w Małym Śnieżnym Kotle. Zajmuje tam eksponowane miejsce na rumoszu skalnym i na niewielkich skalnych półkach w zbiorowiskach ze związku *Androsacium alpinae*. Jej populacja liczy ok. 500 osobników (Malicki i Wierzcholska 2011).

Skalnica bazaltowa to bylina tworząca luźne lub zwarte poduszki darnie o wysokości 2–12 cm. Cała roślina jest gruczołowato owłosiona miękkimi włoskami. Łodyga tego gatunku jest wzniesiona lub podnosząca się, słabo ulistniona, a nawet bezlistna. Charakterystyczne trój-pięciodłapowe liście mają jasnozieloną barwę. Na szczycie łodyg kwiatowych, w okresie od czerwca do sierpnia, zakwita od dwóch do dziesięciu



Skalnica darniowa bazaltowa – karkonoski endemit (LP)

żółtobiałych kwiatów o pięciu płatkach, tworzących grono lub wiechę. Kwiaty skalnicy zapylane są przez owady. Oprócz szczytowych pędów kwiatowych roślina tworzy też pędy płonne.

**Skalnica śnieżna** *Saxifraga nivalis* L.  
 Rodzina: Skalnicowate *Saxifragaceae*  
 Polska Czerwona Księga Roślin: CR – krytycznie zagrożony  
 Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce:  
 E – wymierający – krytycznie zagrożony  
 Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
 Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Skalnica śnieżna występuje w północnych obszarach Europy, Azji i Ameryki Północnej. W Polsce jest obecna tylko w Karkonoszach, gdzie znajduje się najdalej na południe wysunięte stanowisko tego reliktu polodowcowego w Europie. Rośnie tu w szczelinach skały bazaltowej, w miejscu półcienistym i siedlisku świeżym do wilgotnego. Populacja skalnicy śnieżnej w Karkonoszach składa się obecnie z 8 osobników generatywnych oraz licznych siewek pochodzących z programu reintrodukcji tego gatunku (Malicki i Wierzcholska 2011).

Skalnica śnieżna wytwarza rozetę ciemnozielonych, zimotrwałych, mięsistych liści o kształcie łopatkowatym, a w części szczytowej piłkowanych. Jej młode liście są owłosione, starsze nagie. Latem z rozetki liściowej wyrasta bezlistna, silnie ogruczołona łodyga kwiatonośna, sięgająca do 16 cm wysokości. Drobne kwiaty z białymi płatkami, czasem od spodu różowo lub czerwawo nabiegłymi, zebrane są od kilku do kilkunastu w główkowate, często nieregularne kwiatostany. Kwitną w lipcu i na początku sierpnia i są zapylane przez owady. Owocem jest jajowata torebka o twardych ścianach, zawierająca bardzo duże ilości drobnych, ciemnobrązowych nasion. Z obserwacji poczynionych na terenie Karkonoskiego

Banku Genów wynika, że roślina dobrze rozwija się zarówno w warunkach pełnego nasłonecznienia, jak również w przypadku umiarkowanego oświetlenia, jest też zdolna do szybkiej regeneracji po uszkodzeniu przez roślinożerców.



Skalnica śnieżna – gatunek reliktowy (LP)



Siedlisko skalnicy śnieżnej – pionowa skała bazaltowa (LP)



Wysunięte najdalej na południe w Europie stanowisko skalnicy śnieżnej – Żleb Bazaltowy w Małym Śnieżnym Kotle (LP)

**Skalnica naprzeciwlistna** *Saxifraga oppositifolia* L.  
 Rodzina: Skalnicowate *Saxifragaceae*  
 Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych  
 Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Skalnica naprzeciwlistna spotykana jest w obszarach arktycznych i górskich: na Syberii, Alasce, Grenlandii oraz w górach Europy, Azji i Ameryki Północnej. W Polsce podawana jest z Tatr i Karkonoszy, gdzie związana jest z siedliskami naskalnymi, głównie w piętrze subalpejskim i alpejskim. Gatunek preferuje skały objętne lub zasadowe. Po polskiej stronie Karkonoszy skalnica naprzeciwlistna ma tylko jedno, liczące ok. 120 pędów, stanowisko w górnej części Żlebu Bazaltowego w Małym Śnieżnym Kotle. Panują tutaj specyficzne warunki siedliskowe – ograniczone nasłonecznienie, stabilna, niska temperatura i dość duża wilgotność powietrza (Malicki i Wierzcholska 2011).

Ta niewielka bylina tworzy gęste, ciemnozielone darnie, sięgające najwyżej 5 cm wysokości. Na jej płozących łodygach osadzone są naprzeciwlegle trójkątne, mięsiste liście z orzęsionym brzegiem. Są one z reguły większe na łodygach kwiatonośnych niż na płonnych, maksymalnie sięgają długości 6 mm. Kwiaty tego gatunku wyróżniają się spośród innych karkonoskich skalnic różową, a nawet ciemnoczerwoną barwą. Mają średnicę 7–12 mm i wyrastają pojedynczo na szczytach łodyg. Skalnica naprzeciwlistna zakwita



Skalnica naprzeciwlistna w Karkonoszach (MM)



Obficie kwitnąca skalnica naprzeciwlistna na Spitzbergenie (BW)

w Karkonoszach wkrótce po ustąpieniu pokrywy śnieżnej, zwykle na przełomie maja i czerwca. Jest gatunkiem owadopylnym, a jej owoc stanowi torebka z bardzo drobnymi nasionami. Roślina ta jest wyjątkowo trudna w hodowli – podjęte w Karkonoskim Banku Genów próby kiełkowania z nasion dotychczas nie przyniosły rezultatu.

**Przetacznik alpejski** *Veronica alpina* L.

Rodzina: Babkowate *Plantaginaceae*  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Przetacznik alpejski jest gatunkiem związanym z obszarami arktycznymi i górskimi. W Polsce występuje w Karpatach Zachodnich i Karkonoszach. W XIX w. obserwowany był w okolicach Małego Stawu, Polany oraz w Śnieżnych Kotłach. Dziś potwierdzone jest jedynie stanowisko przetaczniaka alpejskiego w Wielkim Śnieżnym Kotle, liczące ok. 20 pędów. Roślina ta zasiedla skraje wyleżysk śnieżnych i zbiorowisk źródłiskowych,



Przetacznik alpejski – gatunek odnaleziony po 100 latach poszukiwań (MM)

czyli miejsca o znacznej wilgotności (Malicki i Wiercholska 2011).

Przetacznik alpejski jest niewielką byliną, sięgającą 5–10 cm wysokości. Jego łodygi są proste, wzniesione lub podnoszące się, ulistnione na całej wysokości, w górnej części (a czasami również u dołu) odstająco owłosione. Siedzące na łodydze eliptyczne bądź jajowate, nagie lub rzadko owłosione liście ułożone są nakrzyślegle. Kwiaty, zebrane w krótki i zbity kwiatostan na szczycie łodygi, mają barwę ciemnoniebieską i średnicę 5–7 mm. Przetacznik alpejski kwitnie po około 2–3 tygodniach od ustąpienia pokrywy śnieżnej. Jego owoc stanowi owłosioną, płaską, siniejącą torebka, która pęka na szczycie, uwalniając liczne, drobne nasiona.

**Rozrzutka alpejska** *Woodsia alpina* (Bolton) S. F. Gray

Rodzina: Babkowate *Plantaginaceae*  
Polska Czerwona Księga Roślin: CR – krytycznie zagrożony  
Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce: E – wymierający – krytycznie zagrożony  
Czarna i czerwona lista roślin naczyniowych Karkonoszy (PL): C1 – krytycznie zagrożony

Rozrzutka alpejska występuje w północnych obszarach Europy, Azji i Ameryki Północnej oraz w górach (m.in. w Pirenejach, Apeninach i Alpach). W Karkonoszach posiada tylko jedno stanowisko na Żyle Bazaltowej w Małym Śnieżnym Kotle – rośnie tu zaledwie 11 osobników (Malicki i Wiercholska 2011). W Polsce znana jest

także druga szczątkowa populacja tej rośliny w Tatrach. Gatunek związany jest z siedliskami naskalnymi, głównie w piętrze subalpejskim i alpejskim.

Jest to drobna naskalna paproć o wysokości do 20 cm, a zwykle dużo mniejsza. Wyrasta z krótkiego podziemnego kłącza. Jej owłosione od spodu liście są podwójnie pierzaste. Na ich spodniej stronie znajdują się zarodnie otoczone zawijką podzieloną na włosowate odcinki. Zarodniki tego gatunku dojrzewają w sierpniu.

W Pracowni Kultur Tkankowych Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu w 2003 roku opracowano metodę rozmnażania rozrzutki alpejskiej *in vitro*. Obecnie w Karkonoskim Banku Genów hodowane są osobniki *ex situ*. Niestety, są one zainfekowane przez patogeny grzybowe z rodzaju *Chalara* sp.



Jedna z 11 kępek rozrzutki alpejskiej w Karkonoszach (MK)



## Problemy ochrony ekosystemów nieleśnych Karkonoskiego Parku Narodowego

Podstawowym celem ochrony, zarówno naturalnych ekosystemów nieleśnych występujących w piętrze subalpejskim i alpejskim Karkonoszy, jak i półnaturalnych ekosystemów łąkowych w niższych położeniach górskich, jest zachowanie bogactwa przyrodniczego biocenoz wchodzących w ich skład. Działalność człowieka na tych obszarach jest zatem podporządkowana ochronie przyrody i składa się na nią prowadzenie badań naukowych, edukacji ekologicznej, monitoringu

przyrodniczego, prac związanych z zabezpieczeniem cennych terenów, np. przed nadmierną presją turystyczną, a w przypadku ekosystemów półnaturalnych ochrona czynna zapobiegająca przemianom zbiorowisk roślinnych w wyniku wtórnej sukcesji. W praktyce działań Parku realizowane są koncepcje i zapisy z „Planu ochrony Karkonoskiego Parku Narodowego” i wynikających z niego późniejszych dokumentów (Fabiszewski i in. 1996, Wojtuń i Żołnierz 2002).



Ściany skalne Wielkiego Śnieżnego Kotła (LP)

Każdego roku w Karkonoskim Parku Narodowym realizowanych jest kilkadziesiąt tematów badawczych (LP)



Głównym obiektem badań botanicznych w Karkonoskim Parku Narodowym są torfowiska (LP)

Nową formą ochrony, już o charakterze ponadkrajowym, realizowaną na terenie Parku od roku 2005, jest Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000. Jest to system ochrony różnorodności biologicznej, wdrażany we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej. Celem jego utworzenia było zachowanie zagrożonych w skali kontynentu siedlisk przyrodniczych oraz gatunków flory i fauny, a także ochrona siedlisk charakterystycznych dla dziewięciu regionów biogeograficznych, z których w Polsce występują dwa: kontynentalny i alpejski. Karkonoski Park Narodowy położony jest w granicach dwóch obszarów tej sieci: Obszaru Specjalnej Ochrony Ptaków PLB020007 „KARKONOSZE”, o powierzchni 18578 ha, oraz Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk PLH020006 „Karkonosze”, zajmującego 18205 ha. Na terenie Parku występuje 21 siedlisk przyrodniczych z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, w tym aż 14 siedlisk nieleśnych, oraz trzy

gatunki roślin o znaczeniu priorytetowym dla Wspólnoty Europejskiej, wymienione w Załączniku II wspomnianej Dyrektywy. Są to karkonoskie endemity: dzwonek karkonoski *Campanula bohemica* i gnidosz sudecki *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica* oraz endemit Masywu Czeskiego przytulia sudecka *Galium sudeticum*.

Kolejną formą ochrony o znaczeniu międzynarodowym było wpisanie karkonoskich torfowisk subalpejskich na światową listę obszarów objętych Konwencją Ramsarską. Konwencja ta chroni najcenniejsze z punktu widzenia ekologicznego, botanicznego, zoologicznego, limnologicznego i hydrologicznego rejonu wodno-błotne świata, które umieszczane są w „Spisie obszarów wodno-błotnych o znaczeniu międzynarodowym”. W piętrze subalpejskim Karkonoszy w 2002 zostały utworzone dwa obszary, gdzie chronionych jest 40 ha torfowisk, a wraz z ich zlewniami

łącznie ponad 200 ha powierzchni. Torfowiska te zostały zarejestrowane w spisie pod numerem 1566 i nazwą „Subalpine peatbogs in Karkonosze Mountains”. W roku 2009 obszary z polskiej i czeskiej strony Karkonoszy zostały połączone w jeden wspólny Transgraniczny Obszar Ramsar.

W naturalnych ekosystemach piętra subalpejskiego i alpejskiego Karkonoski Park Narodowy dąży do zachowania ich właściwych funkcji i stara się nie ingerować w ich rozwój. Zapewnia to objęcie tej strefy ochroną ścisłą. Zabiegi ochrony czynnej są tutaj prowadzone w wyjątkowych przypadkach, jeśli konieczne jest zabezpieczenie populacji gatunków zagrożonych lub wymaga tego ochrona danego zbiorowiska, np. poprzez przeciwdziałanie jego synantropizacji. Gatunki towarzyszące człowiekowi rozwijające się wzdłuż dróg i szlaków, a także w rejonie schronisk turystycznych, stanowią istotne zagrożenie dla naturalnych

fitocenozy, dlatego roślinność synantropijna jest regularnie monitorowana. Na powierzchniach, gdzie problem jest poważny, wprowadza się zabiegi usuwania niepożądanego rośliności. Taka sytuacja ma miejsce np. na Hali pod Łąbskim Szczytem, gdzie od roku 2010 prowadzi się usuwanie owocostanów ekspansywnego szczawiu alpejskiego. W rejonie Drogi Jubileuszowej na zboczu Śnieżki w latach 2002-2005 wykonywany był również zabieg usuwania roślinności synantropijnej z muraw alpejskich.

Ważnym działaniem mającym na celu ochronę wrażliwych siedlisk i gatunków przed antropopresją jest modernizacja szlaków turystycznych, dbałość o ich dobry stan techniczny, wprowadzanie zabudowy przeciwoerozyjnej szlaków i ich bezpośredniego otoczenia oraz kanalizowanie ruchu turystycznego. Działania te zapewniają zahamowanie erozji, przeciwdziałają wydepty-



Monitoring zbiorowiska szczawiu alpejskiego na Hali pod Łąbskim Szczytem (LP)



Wyremontowany szlak turystyczny nad Kotłem Małego Stawu i regeneracja roślinności w jego otoczeniu (AR)

waniu cennych zbiorowisk roślinnych w sąsiedztwie ścieżek, a poprzez ograniczanie występowania roślin synantropijnych pozwalają odtworzyć właściwy skład gatunkowy przekształconych

zbiorowisk. W celu ochrony przed wydeptywaniem wysokogórskich muraw zakłada się też barierki przy punktach widokowych. Do remontów nawierzchni szlaków i dróg wykorzystywa-



Przykład kanalizowania ruchu turystycznego – szlak prowadzący na szczyt Śnieżki (AR)

ny jest materiał neutralny, najczęściej miejscowego pochodzenia, aby zapobiec wprowadzaniu na teren Parku diaspor obcych gatunków i nie zmieniać chemizmu naturalnych siedlisk.

Z kolei tam, gdzie szlaki turystyczne przecinają torfowiska stokowe, zarówno w piętrze regla górnego, jak i strefie subalpejskiej, budowane są drewniane kładki, które zapewniają swobod-



Nowa nawierzchnia szlaku nad Śnieżnymi Kotłami i barierki zabezpieczające murawy wysokogórskie przed wydeptywaniem (AR)



Czarny Kocioł – drewniana kładka i zabezpieczenia z nieociosanych świerków skutecznie chronią traworośle z arniką górską przed wydeptywaniem (LP)



Kładka przez torfowisko przejściowe na Polanie (LP)

ny przepływ wody i pozwalają odtworzyć niezaburzone stosunki wodne na zagrożonych fragmentach mokradeł. Istnienie wygodnych

i bezpiecznych szlaków zniechęca turystów do schodzenia z nich i zapobiega niszczeniu przyległej roślinności.



Droga nad Reglami – kładka prowadząca przez bagienne bory świerkowe i nieleśne torfowiska stokowe (LP)

W ramach ochrony rzadkich i zagrożonych gatunków flory prowadzone są prace z zakresu ich restytucji i reintrodukcji. Początki tego programu sięgają lat 2003–2005, kiedy w Pracowni Kultur Tkankowych Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Wrocławskiego prowadzone były prace badawcze w celu opracowania metod rozmnożenia *in vitro* zagrożonych gatunków roślin karkonoskich. Prace te zakończyły się powodzeniem – udało się namnożyć i zabezpieczyć *ex situ* w szklarniach Ogrodu Botanicznego trzy cenne gatunki: skalnicę śnieżną *Saxifraga nivalis*, rozrzutkę alpejską *Woodsia alpina* i rzeżuchę rezedolistną *Cardamine resedifolia* (Kromer i in. 2007, 2008). W wypadku ostatniego z wymienionych gatunków wykonano udaną reintrodukcję osobników na stanowisku w Małym Śnieżnym Kotle. W 2010 roku utworzono w Jagniątkowie Karkonoski Bank Genów, którego pracownicy zajmują się pozyskiwaniem nasion bądź wegetatywnych części roślin, ich namnażaniem w warunkach kontrolowa-



Kolby z rzeżuchą rezedolistną w Pracowni Kultur Tkankowych Uniwersytetu Wrocławskiego (LŻ)

nych i w gruncie, hodowlą, produkcją sadzonek i nasion w celu późniejszego zasilania naturalnych populacji, a także długoterminowym zabezpieczeniem zasobów genowych w formie banku nasion czy żywych roślin. Aktualnie w hodowli Karkonoskiego Banku Genów znajduje się ponad 100 gatunków roślin zielnych, od pospolitych gatunków łąkowych i runa leśnego, po chronio-



Osobnik rzeżuchy rezedolistnej pochodzący z rozmnażania *in vitro*, wysadzony na naturalnym stanowisku (LŻ)



Kielkownik w Karkonoskim Banku Genów (MMr)

ne, rzadkie i zagrożone gatunki torfowisk i kottów polodowcowych. Zgromadzony materiał posłuży do zwiększenia liczebności populacji gatunków skrajnie zagrożonych i rzadkich, zwiększenia arealu ich występowania oraz do odtworzenia różnorodności biologicznej zniekształconych siedlisk. Stan zachowania populacji wybranych, najcenniejszych gatunków jest poddawany systematycznej ocenie w ramach prowadzonego przez Karkonoski Park Narodowy monitoringu roślin.



Efekty prac nad namnożeniem gęsiówki alpejskiej (MMr)



Szklarnia z sadzonkami rzadkich i zagrożonych gatunków w Karkonoskim Banku Genów (KD)



Reintrodukcja skalnicy śnieżnej – wysiew nasion na naturalnym stanowisku w Żlebie Bazaltowym (MM)

Ekosystemy półnaturalne, których geneza i trwanie uwarunkowane są rolniczą działalnością człowieka, a więc śródleśne polany, łąki i hale, chroni się w sposób bezpośredni poprzez zabiegi ochrony czynnej. W celu utrzymania i jednocześnie wzbogacenia zbiorowisk trawiastych w charakterystyczne gatunki półnaturalnych ekosystemów łąkowych, a także eliminacji niepożądanych składników flory, czyli gatunków ekspansywnych i inwazyjnych, Karkonoski Park Narodowy stosuje zabiegi naśladujące dawną ekstensywną gospodarkę kośno-pastwiskową (Kački i Pender 2008). Obejmują one wykaszanie roślinności wraz z wysuszeniem i zbiorem biomasy, połączone z umiarkowanym nawożeniem organicznym. Koszenie, w zależności od zbiorowiska, jest coroczne lub w okresach kilkuletnich (2, 3 lub 5-letnich). W przypadku torfowisk przejściowych, łąk wilgotnych oraz powierzchni o dużym nachyleniu koszenie odbywa się ręcznie, natomiast w pozostałych przypadkach stosuje się

kosiarki mechaniczne. Wykaszanie na powierzchniach, gdzie sukcesja wtórna znajduje się w zaawansowanym stadium, uzupełniane jest przez usuwanie drzew, przede wszystkim brzozy, topoli osiki, buka czy wierzb. Być może w przyszłości uda się również wprowadzić ekstensywny wypas tradycyjnych ras bydła i kóz na górnoreglowych halach. Aktualnie na Hali pod Łąbskim Szczytem realizowany jest zabieg usuwania owocostanów szczytów alpejskiego, aby zapobiec jego rozprzestrzenianiu się na sąsiadujące zbiorowiska, a na Hali Szrenickiej wprowadzono jego koszenie ze zbiorem i usuwaniem biomasy.

Wyniki prowadzonego monitoringu wskazują, że zabiegi czynnej ochrony, prowadzone od końca lat 90. XX wieku, przyczyniły się już do pewnych pozytywnych zmian w strukturze roślinności ekosystemów łąkowych. Przejawiają się one najczęściej niewielkim wzrostem liczby gatunków dwuliściennych i niekiedy zanikaniem innych roślin,

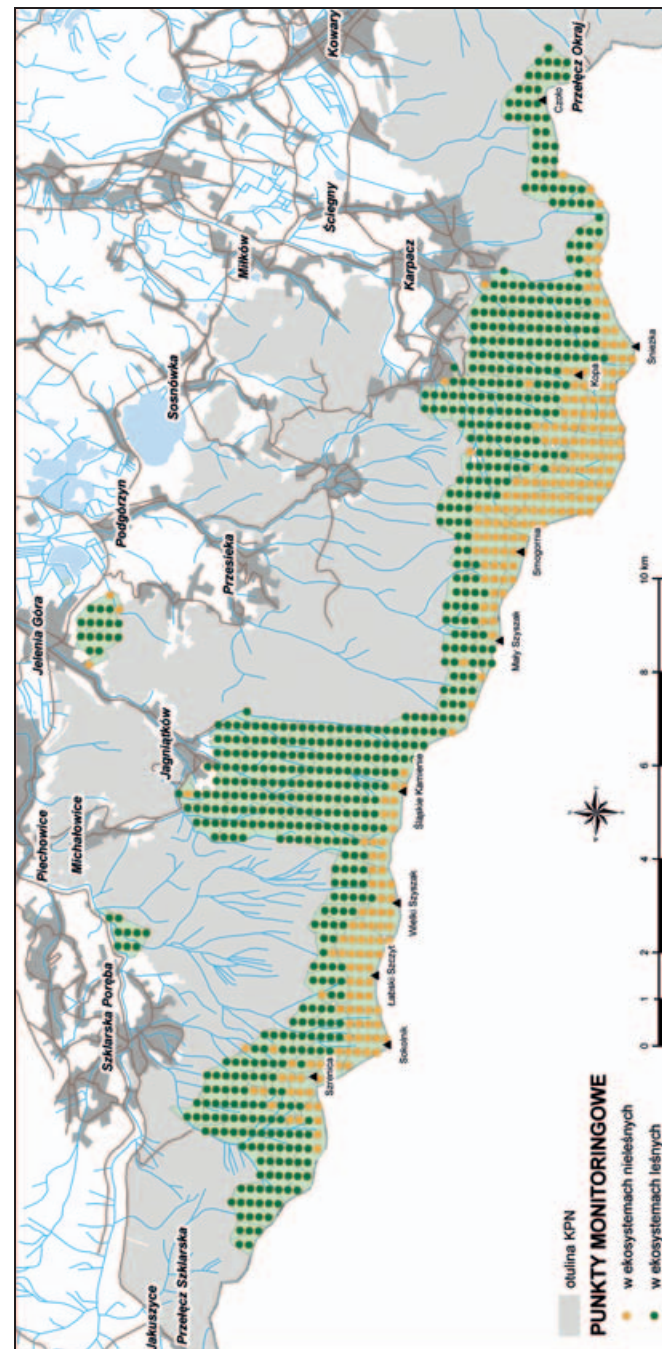


Czynna ochrona ekosystemów łąkowych – zbiór biomasy (LP)

np. śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa* czy turzycy pospolitej *Carex nigra*. Dalsze obserwacje powinny wykazać, czy tendencja ta jest trwała (Malicki 2011).

W Karkonoskim Parku Narodowym trwają również zaawansowane prace nad wprowadzeniem

systemu monitoringu wszystkich ekosystemów i zbiorowisk nieleśnych. Obecnie na terenie Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk „Karkonosze” (w tym także w granicach parku narodowego) prowadzony jest monitoring siedlisk przyrodniczych, koordynowany przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.



Rozmieszczenie stałych powierzchni monitoringowych w Karkonoskim Parku Narodowym (Pracownia GIS)





Śnieżne Stawki (AR)

## Literatura

- Boratyński A. 1986. *Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórze i Przedgórze Sudeckiego. 2. Empetrum nigrum L. s.l.* Arboretum Kórnickie.
- Boratyński A. 1991. *Chorologiczna analiza flory drzew i krzewów Sudetów Zachodnich.* Instytut Dendrologii, Kórnik.
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. (red.). 2010. *Katalog biotopů České republiky.* Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.
- Fabiszewski J. 1985. *Szata roślinna.* W: Jahn A. (red.) *Karkonosze polskie.* PAN Wrocław, Karkonoskie Towarzystwo Naukowe Jelenia Góra, Ossolineum Wrocław: 191–235.
- Fabiszewski J. 2004. *Szata roślinna Karkonoszy.* W: Fabiszewski J. (red.) *Wartości botaniczne wybranych pasm Sudetów.* Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego. Wrocław: 7–22.
- Fabiszewski J., Wojtuń B., Żołnierczak L. 1996. *Operat łąkowych ekosystemów nieleśnych Karkonoskiego Parku Narodowego.* Maszynopis, 189 pp. + mapy i dokumentacja fotograficzna [depon. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra].
- Flousek J., Hartmanová O., Štursa J., Potocki J. (red.). 2007. *Krkonoše. Příroda, historie, život.* Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha.
- Hadač E., Váňa J. 1967. *Plant communities of mires in the western part of the Krkonoše Mountains, Czechoslovakia.* Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 2: 213–254.
- Hadač E., Váňa J. 1971. *Plant communities of springs in the Krkonoše Mountains.* Opera Corcontica 7–8: 99–114.
- Heathwaite A.L., Göttlich K. (red.). 1993. *Mires: process, exploitation and conservation.* Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, John Wiley & Sons.
- Jeník J., Soukupová L. 1992. *Microtopography of subalpine mires in the Karkonoše Mountains, the Sudetes.* Preslia 64: 313–326.
- Jeník J., Štursa J. 2003. *Vegetation of the Giant Mountains, Central Europe.* W: Nagy L., Grabherr G., Körner Ch., Thompson D. B. A. (red.) *Ecological Studies, Alpine Biodiversity in Europe* 167: 47–51.
- Kaźmierczakowa R., Zarzycki K., (red.). 2001. *Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe.* Wyd. II. PAN, Kraków.
- Kącki Z., Pender K. 2005. *Monitoring ekosystemów łąkowych KPN i efektów wykonywanych zabiegów ochronnych – weryfikacja metodyki monitoringu i założeń ochronnych.* Wrocław. Maszynopis.
- Kącki Z., Pender K. 2008. *Ochrona różnorodności ekosystemów łąkowych KPN – metodyka monitoringu i zabiegi ochronne.* W: Mazur A., Raj A., Knapik R. (red.) *Monitoring ekosystemów leśnych w Karkonoskim Parku Narodowym.* Drukarnia i Agencja wydawnicza ARGi. Jelenia Góra.
- Kwiatkowski P. 2004. *Campanula bohemica Hruby in Policka, Domin Podp. Dzwonek karkonoski.* W: Sudnik-Wójcikowska B., Werblan-Jakubiec H. (red.) *Podręcznik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000. Tom 9. Gatunki roślin.* Wyd. Min. Środowiska, Warszawa: 88–91.

- Kwiatkowski P. 2006. *Rośliny naczyniowe kotłów polodowcowych Karkonoszy*. Przyroda Sudetów 9: 25–46.
- Kwiatkowski P. 2007. *Stan poznania i przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych polskich Karkonoszy*. Przyroda Sudetów 10: 29–50.
- Kossowska M. 2007. *Lišejniki*. W: Flousek J., Hartmanová O., Štursa J., Potocki J. (red.) *Krkonoše. Příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: 191–198.
- Körner C. 2003. *Alpine Plant Life – Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems*. 2 ed. Springer, Heidelberg.
- Krahulec F. 2006. *Species of vascular plants endemic to the Krkonoše Mts (Western Sudetes)*. Preslia 78: 503–516.
- Krahulec F. 2007. *Cévnaté rostliny*. W: Flousek J., Hartmanová O., Štursa J., Potocki J. (red.) *Krkonoše. Příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: 211–221.
- Kromer K., Raj A., Żoźnierz L. 2008. *Propagation in vitro and ex situ cultivation of Woodsia alpina (Bolton) S.F. Gray*. W: E. Szczęśniak, E. Gola (red.) *Club mosses, horsetails and ferns in Poland – resources and protection*. Institute of Plant Biology University of Wrocław, Wrocław: 15–28.
- Kromer K., Żoźnierz L., Raj A., Kwiatkowski P., Poturała D., Bąkiewicz M. J. 2007. *Rozmnażanie w warunkach in vitro i zachowanie zasobów genowych rzeżuchy rezedolistnej (Cardamine resedifolia) Karkonoskiego Parku Narodowego*. Opera Corcontica 44: 143–155.
- Krukowski M., Krakowski K., Malicki M., Szczęśniak E. 2009. *Rozmieszczenie i biologia różeńca górskiego Rhodiola rosea L. w polskich Karkonoszach*. Przyroda Sudetów: 12: 4-8.
- Krukowski M., Malicki M. 2010. *Gnidosz sudecki Pedicularis sudetica*. W: Perzanowska J. (red.) *Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część I*. GIOŚ, Warszawa: 154–167.
- Malicki M. 2011. *Monitoring efektów wykonywanych zabiegów ochronnych łąk i hal Karkonoskiego Parku Narodowego na strukturę składu gatunkowego i stanu populacji wybranych gatunków roślin – II edycja*. Wrocław. Maszynopis.
- Malicki M., Wierzcholska S. 2011. *Monitoring zagrożonych gatunków roślin występujących na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego. Gatunki leśne i kotłów polodowcowych. Część I i II*. Wrocław. Maszynopis.
- Matuła J., Wojtuń B., Tomaszewska K., Żoźnierz L. 1997. *Torfowiska polskiej części Karkonoszy i Gór Izerskich*. Annales Silesiae 27: 123–140.
- Matuła J., Wojtuń B. 2000. *Występowanie Carex magellanica subsp. irrigua (Wahlenb.) Hiitonen (Cyperaceae) w polskiej części Karkonoszy*. W: Štursa J., Mazurski K., Pałucki A. (red.) 2001, *Geoekologiczne problemy Krkonoš*. Sborn. Mez. Věd. Konf., září 2000, Svoboda nad Úpou. Opera Corcontica 37/2000: 291–295.
- Matuszkiewicz W. 2008. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Vademecum Geobotanicum 3. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A. 1974. *Mapa zbiorowisk roślinnych Karkonoskiego Parku Narodowego*. Ochrona Przyrody 40: 45–109.
- Matuszkiewicz W., Sikorski P., Szwed W., Wierzba M. 2012. *Lasy i zarośla. Zbiorowiska roślinne Polski. Ilustrowany przewodnik*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Migała K. 2005. *Piętra klimatyczne w górach Europy a problem zmian globalnych*. Studia Geograficzne 78: 1–149.
- Obidowicz A. 1985. *Torfowiska górskie w Europie*. Kosmos 187: 299–310.
- Pawłowska S. 1962. *Świat roślinny Tatr*. W: Szafer W. (red.) *Tatrzański Park Narodowy*. Polska Akademia Nauk. Zakład Ochrony Przyrody, Kraków: 187–239.
- Pender K. 2003. *Gatunki endemiczne, reliktowe i wysokogórskie w Sudetach*. W: Kącki W. (red.) *Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska*. Instytut Biologii Roślin, Uniwersytet Wrocławski, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „Pro Natura”, Wrocław: 175–195.
- Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 1996. *Zbiorowiska roślinne*. W: Mirek Z. (red.) *Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego*. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane – Kraków.
- Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 2006. *Flora Polski. Rośliny chronione*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 2007. *Flora Polski. Rośliny górskie*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Posz E. 2010. *Euphrasia minima Jacq. (Orobanchaceae) w Karkonoskim Parku Narodowym*. Opera Corcontica 47/2010 Suppl. 1: 153–158.
- Potocka J. i Vaněk J. 2004. *Torfowiska Karkonoszy*. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra.
- Rybniček K., Balátová-Tuláčeková E., Neuhäusl R. 1984. *Přehled rostlinných společenstev rašelinišť a mokřadních luk Československa*. Stud. Českoslov. Akad. Věd 1984/8: 1–123.
- Soukopová L., Kociánová M., Jeník J., Sekyra J. (red.). 1995. *Arctic-alpine tundra in the Krkonoše, The Sudetes*. Opera Corcontica 32: 5–88.
- Szczęśniak E., Malicki M. 2007. *Skuteczność usuwania roślin synantropijnych z otoczenia Drogi Jubileuszowej w latach 2002-2005*. W: Štursa J., Knapik R. (red.) Opera Corcontica 44/2 Vol. 2: 371–378.
- Štursa J. 1995. *Změny flóry a vegetace v Malé Sněžné Jámě*. W: Sarosiek J. (red.) *Geoekologické Problémy Karkonoszy*. Materiały z sesji naukowej w Borowicach 13–15 X 1994. Wydawnictwo Acarus, Poznań 1995, 187–190.
- Štursa J., Flousek J. *Subalpínská rašeliniště*. 2007 W: Krkonoše. Příroda, historie, život. Flousek J., Hartmanová O., Štursa J., Potocki J. (red) Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: 337–346.
- Štursa J., Kwiatkowski P., Harčarik J., Zahradníková J., Krahulec F. 2009: *Černý a červený seznam cévnatých rostlin Krkonoš*. W: Štursa J., Knapik R. (red.) Opera Corcontica 46: 67–104
- Tołpa S. 1949. *Torfowiska Karkonoszy i Gór Izerskich*. Roczniki Nauk Rolniczych 52: 1–73.
- Tołpa S. 1985. *Torfowiska*. W: Jahn A. (red.) *Karkonosze polskie*. PAN Wrocław, Karkonoskie Towarzystwo Naukowe Jelenia Góra, Ossolineum Wrocław: 291–316.
- Tobolski K. 2003. *Torfowiska na przykładzie Ziemi Świeckiej*. Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, Świecie.
- Wojtuń B. 2007: *Wartości przyrodnicze, zagrożenia i ochrona ekosystemów wysokogórskich Karkonoskiego Parku Narodowego*. Opera Corcontica, 44/1: 23–33.
- Wojtuń B. 2010. *Bogactwo i odrębność przyrodnicza ekosystemów wysokogórskich Karkonoskiego Parku Narodowego*. W: *Przyrodnicze dziedzictwo Karkonoszy*. 50 lat Karkonoskiego Parku Narodowego. AFW „Mazury” Olsztyn.
- Wojtuń B. 2011. *Monitoring zagrożonych gatunków roślin występujących na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego. Gatunki torfowisk i źródlisk. Część I i II*. Wrocław. Maszynopis.
- Wojtuń B., Żoźnierz L. 2002. *Plan ochrony ekosystemów nieleśnych – opisanie ogólne*. W: *Plan ochrony Karkonoskiego Parku Narodowego*. BULiGL Oddział w Brzegu. Maszynopis.
- Wojtuń B., Żoźnierz L. 2002. *Plan ochrony ekosystemów nieleśnych – inwentaryzacja zbiorowisk*. Maszynopis, 67 pp. + 3 mapy (wersje analogowe i numeryczne). W: *Plan Ochrony Karkonoskiego Parku Narodowego*. Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu. Maszynopis [depon. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra].

- Wojtuń B., Żołnierz L., Kwiatkowski P., Matuła J., Krukowski M. 2003. *Inwentaryzacja zagrożonych gatunków roślin w Karkonoskim Parku Narodowym*. „Fulica” Wojciech Jankowski. Wrocław. Maszynopis.
- Zarzycki K., Szelań Z. 2006. *Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce*. W: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelań Z. *Czerwona lista roślin i grzybów Polski*. Drukarnia Kolejowa Kraków sp. z o.o., Kraków.
- Żołnierz L., Wojtuń B. 2003. *Dziewięciornik błotny Parnassia palustris L. i jeżogłówka pojedyncza Sparganium emersum Rehmman – nowe gatunki w wysokogórskiej florz polskiej części Karkonoszy*. Opera Corcontica 41: 132–134.
- Żołnierz L., Wojtuń B., Kwiatkowski P., Matuła J. 2004: *Ocena stanu populacji wybranych, rzadkich gatunków roślin w Karkonoskim Parku Narodowym*. In: Štursa J., Mazurski K. R., Pałucki A., Potocka J. (red.) *Geoekologicke problemy Krkonoš*. Opera Corcontica 41: 229–235.
- Żołnierz L., Wojtuń B., Raj A. 2000. *Śródleśne łąki w dolnym reglu Karkonoskiego Parku Narodowego – ich wartość przyrodnicza i problemy ochrony*. Opera Corcontica 37: 602–606.
- Żołnierz L., Wojtuń B., Raj A. 2008. *Monitoring wpływu koszenia śródleśnej łąki w dolnym reglu Karkonoskiego Parku Narodowego na roślinność i liczebność populacji rzadkich gatunków roślin*. W: Mazur A., Raj A., Knapik R. (red.) *Monitoring ekosystemów leśnych w Karkonoskim Parku Narodowym*. Drukarnia i Agencja wydawnicza ARGi. Jelenia Góra.