PTÁCI Krkonoš
PTAKI Karkonoszy

atlas hnízdního rozšíření
atlas ptaków lęgowych
2012–2014

Jiří Flousek
Bożena Gramsz
Tomáš Telenský

PTÁCI KRKONOŠ

PTAKI KARKONOSZY

atlas hnízdního rozšíření
atlas ptaków lęgowych
2012–2014

Jiří Flousek, Božena Gramsz, Tomáš Telenský

Recenzenti / Recenzenci
Vlasta Škorpíková (všechny kapitoly / wszystkie rozdziały)
Tomáš Brinke (všechny kapitoly / wszystkie rozdziały)
Petr Voříšek (kap. Úvod a Metodika / rozdz. Wstęp i Metodyka)
Jiří Dvořák (kap. Sledované území / rozdz. Badany teren)

Sběr dat (mapování, sčítání, nahrávání hlasů) / Zbieranie danych (mapowanie, liczenie, nagrywanie głosów)
Tomáš Brinke, Jakub Čejka, Kamil Čihák, Tomáš Diviš, Karolina Dobrowolska-Martini, Miroslav Dusík, Jiří Flousek, Jiří Franc, Bożena Gramsz, Josef Chytil, Ladislav Jasso, Martin Jůna, Petr Kafka, Alena a/i Petr Klvaňovi, Vojtěch Kodet, Dana Kořínková, Jana Kristiánová, Daniel Křenek, Marek Martini, Jan Materna, Martin Paclík, Václav Pavel, Luděk Petrilák, Karel Poprach, Martin Pudil, Roman Rąpała, Petr Skřivan, Kamil Struś, Artur Świstak, Jakub Šimurda, Jana Škorpilová, Tomáš Telenský, Lucie Turčoková, Zdeněk Vermouzek, Dušan Vodnárek, Petr Voříšek, Jakub Vrána, Pavlína a/i Martin Vymazalovi, Piotr Wasiak

Koordinátor mapování ptáků / Koordynator mapowania ptaków
Jiří Flousek (Správa KRNAP)

Koordinátoři projektu Fauna Krkonoš / Koordynatorzy projektu Fauna Karkonoszy
Jiří Flousek (Správa KRNAP), Roman Rąpała (Dyrekcja KPN)

Autoři fotografií / Autorzy fotografii
Kamila Antošová – str. 9, 13, 19, 22–24, 25 nahoře/u góry, 26, 28, 30 dole/u dołu, 31–35, 37 vpravo/po prawej, 40, 42–43, 435, 451, 473
Tomáš Bělka – str. 3, 66, 74, 78, 86, 88, 90, 96, 98, 102, 104, 106, 108, 110, 122, 126, 128, 132, 136, 138, 140, 152, 154, 156, 158, 168, 170, 176, 180, 190, 204, 224, 230, 234, 236, 240, 248, 254, 260, 262, 278, 280, 286, 290, 312, 314, 318, 320, 324, 340, 342, 344, 346, 354, 360, 366, 368, 372, 374, 380, 382, 392, 394, 406
Dušan Boucný – str. 216, 258, 270, 284, 326, 332, 404
Ivan Dudáček – str. 276, 348
Jiří Dvořák – str. 21 nahoře/u góry
Jiří Flousek – str. 29, 30 nahoře/u góry, 36, 37 vlevo/po lewej, 38–39, 47, 162
Clive Hurford – str. 174
Vojtěch Kodet – str. 52
Romuald Mikusek – str. 6
Luboš Mráz – str. 232, 246, 294
Sandra Nejranowska – str. 27 nahoře/u góry
Tomáš Pospíšil – str. 146, 244, 250
Richard Stehlík – str. 164
Petr Šaj – obálka/okładka, str. 69, 72, 92, 94, 100, 112, 114, 120, 150, 160, 178, 182, 184, 188, 192, 200, 202, 206, 208, 212, 214, 222, 242, 252, 266, 272, 274, 282, 296, 302, 304, 306, 308, 310, 316, 322, 328, 330, 334, 336, 338, 350, 352, 356, 358, 362, 370, 378, 384, 386, 388, 396, 398, 400, 402, 409, 419
Zdeněk Tunka – str. 70, 76, 80, 82, 84, 116, 118, 124, 130, 134, 142, 144, 148, 166, 172, 186, 194, 196, 198, 210, 218, 220, 226, 228, 238, 256, 264, 288, 292, 298, 300, 364, 376, 390
Jan Vaněk – str. 21 dole/u dołu
Luboš Vaněk – str. 268
Piotr Wasiak – str. 25 dole/u dołu
Cezary Wiklik – str. 27 dole/u dołu

Mapy rozšíření druhů, grafy / Mapy rozmieszczenia gatunków, wykresy
Jan Pačák (Správa KRNAP), Tomáš Telenský

Mapové podklady / Opracowanie map
Jana Kalenská, Jan Pačák, Zdeněk Široký (Správa KRNAP)

Doporučená citace / Zalecany sposób cytowania
Flousek J., Gramsz B. & Telenský T. 2015: Ptáci Krkonoš – atlas hnízdního rozšíření 2012–2014 / Ptaki Karkonoszy – atlas ptaków lęgowych 2012–2014. *Správa KRNAP Vrchlabí, Dyrekcja KPN Jelenia Góra: 480 pp.*

Web
http://ptacikrkonos.krnap.cz

Věnujeme památce všech krkonošských ornitologů,
kteří se podíleli na vzniku minulého atlasu, ale jeho opakování se již nedožili.

Dedykujemy wszystkim karkonoskim ornitologom,
którzy brali udział w powstaniu poprzedniego atlasu, jednak nie dożyli wydania jego kolejnej wersji.

OBSAH

Předmluva 7

ÚVOD 9

Poděkování 11

SLEDOVANÉ ÚZEMÍ 13

VYMEZENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI 16

OBECNÁ CHARAKTERISTIKA 16

Unikátní poloha a geomorfologie 17

Klimatické poměry 18

Vegetační stupně 20

Flóra 20

. 21

Fauna 21

VÝZNAMNÉ BIOTOPY 22

Města a vesnice 22

Zemědělská krajina v podhůří 24

Řeky, potoky a vodní plochy 26

. 28

Listnaté a smíšené lesy 29

Jehličnaté lesy 29

Horské louky 31

Krkonošská tundra 32

PROBLÉMY KRKONOŠ 37

OCHRANA PŘÍRODY 41

METODIKA 45

MAPOVACÍ SÍŤ 46

TERÉNNÍ SBĚR DAT 46

Mapování 46

Sčítání 49

Spolupracovníci 51

. 52

Nahrávání hlasů 52

Systematicky sledované druhy 53

Náhodná pozorování 53

Hnízdní období 53

. 54

Ukládání dat 54

Odhady početnosti 54

Populační trendy 54

ZÍSKANÝ DATOVÝ MATERIÁL 55

PODKLADOVÉ INFORMACE K PROSTŘEDÍ 55

PODKLADOVÉ INFORMACE K PTÁKŮM 56

Charakteristiky jednotlivých druhů 56

Charakteristiky ptačích společenstev 56

. 57

SPIS TREŚCI

Przedmowa

WSTĘP

Podziękowania

BADANY TEREN

WYZNACZENIE OBSZARU BADAŃ

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Wyjątkowe położenie i geomorfologia

Warunki klimatyczne

Piętra roślinne

Flora

Fauna

ZNACZĄCE BIOTOPY

Miasta i wsie

Krajobraz rolniczy u podnóża gór

Rzeki, potoki i zbiorniki wodne

Lasy liściaste i mieszane

Lasy iglaste

Górskie łąki

Karkonoska tundra

PROBLEMY KARKONOSZY

OCHRONA PRZYRODY

METODYKA

SIATKA MAPOWANIA

ZBIERANIE DANYCH W TERENIE

Mapowanie

Liczenie

Współpracownicy

Nagrywanie głosów

Gatunki monitorowane systematycznie

Obserwacje przypadkowe

Sezon lęgowy

Zapisywanie danych

Oceny liczebności

Trendy populacyjne

UZYSKANE DANE

WYJŚCIOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE ŚRODOWISKA

WYJŚCIOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE PTAKÓW

Charakterystyki poszczególnych gatunków

Charakterystyki zespołów ptaków

Charakteristiky mapovacích kvadrátů . . . 57 . . . Charakterystyki mapowanych kwadratów
Analýza dat . . . 57 . . . Analiza danych
VYHODNOCENÍ DAT O PTÁCÍCH . . . 57 . . . **OCENA DANYCH DOTYCZĄCYCH PTAKÓW**
Modelování výskytu druhů a jejich početnosti . . . 57 . . . Modelowanie występowania gatunków i ich liczebności
Výpočet populačních trendů . . . 59 . . . Obliczanie trendów populacyjnych
Odhady celkové početnosti . . . 59 . . . Oceny całkowitej liczebności
Porovnání atlasů 1991–94 a 2012–14 . . . 60 . . . Porównanie atlasów 1991–94 i 2012–14
STRUKTURA DRUHOVÝCH TEXTŮ . . . 61 . . . **PRZEGLĄD GATUNKÓW – STRUKTURA TEKSTU**
Taxonomie a názvosloví . . . 61 . . . Taksonomia i nazewnictwo
Struktura textu . . . 62 . . . Struktura tekstu

PŘEHLED HNÍZDÍCÍCH DRUHŮ . . . 69 . . . **PRZEGLĄD GATUNKÓW LĘGOWYCH**

DALŠÍ ZJIŠTĚNÉ DRUHY . . . 409 . . . **INNE STWIERDZONE GATUNKI**

VÝSLEDKY A DISKUSE . . . 419 . . . **WYNIKI I DYSKUSJA**
Celkový počet druhů . . . 420 . . . Ogólna liczba gatunków
420 . . . Gatunki nowe i zanikłe
Druhy nové a vymizelé . . . 422
Druhová diverzita ptáků . . . 422 . . . Różnorodność gatunkowa ptaków
Odhady početnosti . . . 424 . . . Oceny liczebności
Celková početnost . . . 426 . . . Całkowita liczebność
426 . . . Zmiany liczebności
Změny početnosti . . . 427
Druhy ohrožené . . . 427 . . . Gatunki zagrożone
427 . . . Rzadkość występowania w skali regionu, stopień ochrony
Regionální vzácnost, stupeň ochrany . . . 428
Druhy severské . . . 428 . . . Gatunki północne
Výškové rozšíření ptáků, klimatická změna . . . 428 . . . Występowanie ptaków w zależności od wysokości nad poziomem morza, zmiany klimatu
Další vztahy . . . 431 . . . Inne zależności
Význam Krkonoš z pohledu ptáků . . . 433 . . . Znaczenie Karkonoszy pod względem awifauny

SOUHRN . . . 435 . . . **STRESZCZENIE**
Souhrn . . . 436
437 . . . **Streszczenie**
Zusammenfassung . . . 438
Summary . . . 439

LITERATURA . . . 443 . . . **LITERATURA**

PŘÍLOHY . . . 451 . . . **ZAŁĄCZNIKI**
Annex 1. Spolupracovníci při Mapování a Sčítání . . . 452 . . . Załącznik 1. Wykonawcy kontroli terenowych (Mapowań i Liczeń)
Annex 2. Podkladové informace k prostředí . . . 453 . . . Załącznik 2. Wyjściowe informacje dotyczące środowiska
Annex 3. Modelování výskytu druhů a jejich početnosti . . . 459 . . . Załącznik 3. Modelowanie występowania gatunków i ich liczebności
Annex 4. Celkový přehled ptačích druhů, zjištěných na sledovaném území Krkonoš v letech 1991–94 a 2012–14 v hnízdních kategoriích A–C . . . 462 . . . Załącznik 4. Całościowy przegląd gatunków ptaków występujących na badanym terenie Karkonoszy w latach 1991–94 i 2012–2014 w kategorii lęgowości A–C

REJSTŘÍK . . . 473 . . . **INDEKS**

Jest dla mnie zaszczytem prośba o napisanie przedmowy do imponującego dzieła jakim jest *Atlas ptaków lęgowych Karkonoszy (2012–2014)*. Karkonosze jako unikatowe góry Europy, o płaskiej wierzchowinie powyżej górnej granicy lasu, która jest odpowiednikiem północnej tundry, od kilkuset lat przyciągały uwagę ludzi zainteresowanych przyrodą, w tym także ptakami. W ostatnich dwustu latach zaowocowało to szeregiem publikacji ornitologicznych, a w drugiej połowie XX w. ukazały się dwa oddzielne opracowania monograficzne poświęcone ptakom czeskiej i polskiej części tych gór. Jednakże z przyrodniczego punktu widzenia Karkonosze są całością i szczęśliwie się złożyło, że już w roku 1999 ukazał się pierwszy *Atlas ptaków lęgowych Karkonoszy* obejmujący wyniki badań z lat 1991–1994 po obu stronach granicy, autorstwa czesko-polskiej dwójki doskonałych ornitologów terenowych przy współpracy rzeszy wolontariuszy. Było to nowoczesne opracowanie, w którym użyto jednolitej metody badań ilościowych i przedstawiono szczegółowe dane o liczebności i rozmieszczeniu nie tylko rzadkich, ale też liczniejszych i pospolitych gatunków ptaków, które mogą służyć jako wskaźnik jakości środowiska. Dało to podstawę do późniejszego dokładnego śledzenia zmian w awifaunie Karkonoszy, z jednej strony tych pozytywnych (jak m.in. wzrost liczebności niektórych rzadkich gatunków), wynikających m.in. z działań ochronnych prowadzonych w obu Parkach Narodowych, ale też negatywnych (jak spadek liczebności lub wyginięcie innych gatunków) na skutek antropopresji na obrzeżach Parków i w ich obrębie (wzrost turystyki, zmiany we florze z powodu zanieczyszczenia powietrza itp.). Jak również tych zaistniałych na skutek globalnych zmian klimatycznych, które negatywnie lub pozytywnie wpływają na liczebność różnych gatunków ptaków.

I oto po dwudziestu latach ukazało się nowe opracowanie, w którym posłużono się najnowszymi osiągnięciami dotyczącymi technik oceny liczebności i rozmieszczenia ptasich populacji i wyrafinowanymi metodami statystycznymi, ale równocześnie autorzy zadbali o to, by przedstawione wyniki były w stu procentach porównywalne z danymi z lat 1991-1994. Ta nowa książka jest znacznym krokiem naprzód w porównaniu z poprzednim atlasem i może służyć jako modelowe opracowanie do naśladowania na innych obszarach Europy. Dokładny opis użytych metod, jaki znajdujemy w książce, pozwoli na powtórzenie badań jakościowych i ilościowych w przyszłości i dalsze śledzenie zmian w awifaunie na jednym z najdłużej badanych ornitologicznie obszarów na świecie. Książka jest owocem pracy trzech głównych autorów (w tym dwojga z poprzedniego atlasu) i 36 ornitologów terenowych, a poza tym do jej powstania przyczyniło się na różne sposoby kilkadziesiąt innych osób. Nie bez znaczenia jest też doskonała szata graficzna i staranne opracowanie redakcyjne. Trzeba też podkreślić, że w książce wykorzystano dodatkowo różne inne dane o ornitofaunie Karkonoszy rozsiane w literaturze, w tym także dane piszącego te słowa, sprzed prawie pół wieku, co jest dla mnie niezwykle krzepiące.

Podsumowując, można gorąco polecić tę książkę każdemu zainteresowanemu ornitologią, a nawet każdemu zainteresowanemu przyrodą Karkonoszy.

Je mi ctí, že jsem byl požádán o napsání předmluvy k tak obdivuhodnému dílu, jakým je *Atlas hnízdního rozšíření ptáků Krkonoš (2012–2014)*. Krkonoše – – unikátní evropské pohoří se zarovnaným povrchem nad horní hranicí lesa, který je obdobou severské tundry, již po několik století přitahují lidi zajímající se o přírodu, ptáky nevyjímaje. V posledních dvou stech letech se objevila celá řada ornitologických publikací a ve druhé polovině 20. století vznikly dvě samostatné monografie, věnované ptákům české a polské části pohoří. Z přírodovědného pohledu jsou však Krkonoše jedním horským celkem, a měly tak štěstí, že již roku 1999 vyšel první *Atlas hnízdního rozšíření ptáků Krkonoš*, shrnující výsledky výzkumu z let 1991–1994 prováděného po obou stranách hranice. Jeho autorem byla dvojice výborných terénních ornitologů, kterým pomáhala řada amatérských spolupracovníků. Jednalo se o moderní publikaci, v níž byla užita jednotná metodika kvantitativního výzkumu a která uváděla podrobné údaje o početnosti a rozšíření jednotlivých ptačích druhů – nejen vzácných, ale i hojnějších a běžných, které mohou sloužit jako indikátor kvality životního prostředí. Vznikl tak základ pro pozdější podrobné sledování změn krkonošské avifauny – jak pozitivních (např. nárůst početnosti některých vzácných druhů, vyplývající mimo jiné z ochranářských opatření obou národních parků), tak i negativních (snížení početnosti nebo dokonce vyhynutí jiných druhů jako následek antropického tlaku uvnitř i po obvodu obou parků, vlivem nárůstu turistiky, změn vegetace v důsledku znečištění ovzduší a podobně), stejně jako reakcí vyvolaných globálními klimatickými změnami, které negativně i pozitivně ovlivňují početnost různých druhů ptáků.

Nyní po dvaceti letech se objevila nová práce, ve které byly využity nejnovější způsoby hodnocení početnosti a prostorového rozmístění ptačích populací i sofistikované statistické metody. Zároveň však autoři mysleli na to, aby prezentované výsledky byly plně srovnatelné s údaji z let 1991–1994. V porovnání s původním atlasem je nová kniha výrazným krokem vpřed a může sloužit jako modelový příklad hodný následování i v jiných oblastech Evropy. Podrobný popis použitých metod, uvedený v publikaci, umožní v budoucnu zopakovat podobný kvalitativní i kvantitativní výzkum a sledovat další změny v avifauně jednoho z nejdéle ornitologicky zkoumavých území světa. Kniha je výsledkem práce tří hlavních autorů (včetně obou z minulého atlasu) a šestatřiceti terénních ornitologů; kromě nich se na jejím vzniku různou měrou podílelo několik desítek dalších osob. Nezanedbatelná je rovněž dokonalá grafická podoba díla a pečlivé redakční zpracování. Je nutné rovněž zdůraznit, že v publikaci jsou využity i různé jiné údaje o ptačí fauně Krkonoš, dosud rozptýlené v literatuře. A to včetně téměř půl století starých dat autora těchto řádků, což je pro mě neobyčejně povzbudivé.

Souhrnně řečeno, tuto knihu je možné vřele doporučit každému zájemci o ornitologii, ale i každému, kdo se zajímá o krkonošskou přírodu.

Wrocław, 2. 6. 2015

Prof. dr hab. Andrzej Dyrcz

Zakład Ekologii Behawioralnej
Instytut Biologii Środowiskowej
Uniwersytet Wrocławski

Předmluva

Je to už neskutečných 25 let, co jsme v roce 1990 začali připravovat první mapování ptáků Krkonoš – vůbec první přeshraniční krkonošský projekt, od začátku vzájemně koordinovaný na české i polské straně pohoří, používající jednotnou metodiku pro celé sledované území bez ohledu na existující státní hranici a dotažený do zdárného konce. Od té doby již běží spolupráce mezi českými a polskými institucemi po obou stranách hranice na plné obrátky, zejména mezi Správou Krkonošského národního parku ve Vrchlabí a Dyrekcjí Karkonoskiego Parku Narodowego v Sobieszówie, ale i s Muzeem Przyrodniczym v Jeleniej Góre. Proběhly desítky větších či menších společných česko-polských projektů, zaměřených na rozličná témata, a další se připravují a plánují.

Jedním z cílů prvního krkonošského atlasu hnízdících ptáků bylo získat *výchozí podklad pro opakování celé akce v delších časových intervalech*. Původně jsme plánovali interval 10 let, ale záhy se ukázalo, že je to představa nereálná. Podmínky pro podobně rozsáhlé akce, založené na práci dobrovolníků, se totiž výrazně změnily. Politické změny v zemích střední Evropy otevřely státní hranice a ornitologům a milovníkům ptáků nabídly téměř neomezené možnosti cestovat za vlastním výzkumem či koníčkem po celém světě. A pro regionální aktivity najednou „nebyli lidi". Pomalu jsme se smiřovali s tím, že ani opakování po 20 letech nebude splnitelné, ale předkládaná publikace je důkazem, že nám nakonec přece jen štěstí přálo.

Za čtvrt století se zásadně změnily i podmínky pro sběr a vyhodnocování dat. Navigační přístroje GPS usnadnily přesnou orientaci v horském terénu, moderní počítačová technika poskytla rychlejší zpracování obrovského množství údajů, nové statistické metody pomohly s jejich hodnocením, modelováním či hledáním různých souvislostí mezi ptáky a prostředím, geografické informační systémy umožnily prostorovou analýzu dat a přípravu mapových podkladů.

Co se však za celou dobu nezměnilo, je komplikovaný reliéf a drsné klima krkonošských hor. Přesto se našlo 36 terénních spolupracovníků, kteří byli ochotni nemalou část tří hnízdních sezón věnovat mapování a sčítání ptáků v obtížných podmínkách zdejší přírody. Občas se podivovali nad množstvím vysokých hřebenů a hlubokých údolí, které se natěsnaly do malého mapovacího kvadrátu, občas skřípali zuby nad náhodným výběrem sčítacích bodů, který je zahnal do neproniknutelné klečové džungle nad horní hranicí lesa. Bez nich by ale zopakování krkonošského atlasu nebylo možné a zejména jim proto patří naše upřímné poděkování.

Vydat hnízdní atlas do deseti měsíců od ukončení terénního sběru dat se ukázalo být na hranici reálných možností a při jeho přípravě jsme se určitě nevyvarovali řady chyb. Za všechny nedostatky, které nám unikly při dolaďování konečné verze předkládané publikace, se čtenářům hluboce omlouváme.

Jiří Flousek, Bożena Gramsz, Tomáš Telenský

Przedmowa

Minęło już 25 lat od czasu, gdy w 1990 roku rozpoczęliśmy prace nad mapowaniem ptaków w Karkonoszach – pierwszym w historii transgranicznym, karkonoskim projektem – od początku wspólnie koordynowanym na czeskiej i polskiej stronie gór, przy zastosowaniu jednolitej metodyki na całym terenie, niezależnie od istniejącej granicy i doprowadzonym do pomyślnego końca. Od tego czasu współpraca czeskich i polskich instytucji po obu stronach granicy rozwijała się intensywnie, zwłaszcza między dyrekcjami obu parków narodowych (Správa Krkonošského národního parku we Vrchlabí i Dyrekcja Karkonoskiego Parku Narodowego w Jeleniej Górze-Sobieszowie), ale również między czeskim parkiem narodowym a Muzeum Przyrodniczym w Jeleniej Górze. Zrealizowano dziesiątki mniejszych i większych wspólnych czesko-polskich projektów, poświęconych różnym tematom, kolejne zaś są aktualnie opracowywane lub planowane.

Jednym z celów pierwszego karkonoskiego atlasu ptaków lęgowych było *uzyskanie wstępnych danych do dalszych badań atlasowych powtarzanych cyklicznie w dłuższych odstępach czasu*. Początkowo planowaliśmy powtórzenie atlasu po 10 latach, jednak szybko się okazało, że było to nierealne. Warunki podobnych dużych akcji, opartych na pracy wolontariuszy, od tamtego czasu znacznie się zmieniły. Zmiany polityczne w krajach Europy Środkowej, prowadzące do otwarcia granic państwowych, umożliwiły ornitologom i miłośnikom przyrody wręcz nieograniczone podróżowanie po całym świecie w celu realizowania własnych badań lub hobby. Nagle po prostu okazało się, że zabrakło ludzi do realizacji działań o charakterze regionalnym. Powoli zaczęliśmy nawet godzić się z faktem, że naszego projektu nie da się powtórzyć nawet po 20 latach, jednak niniejsza publikacja stanowi dowód, że dopisało nam szczęście.

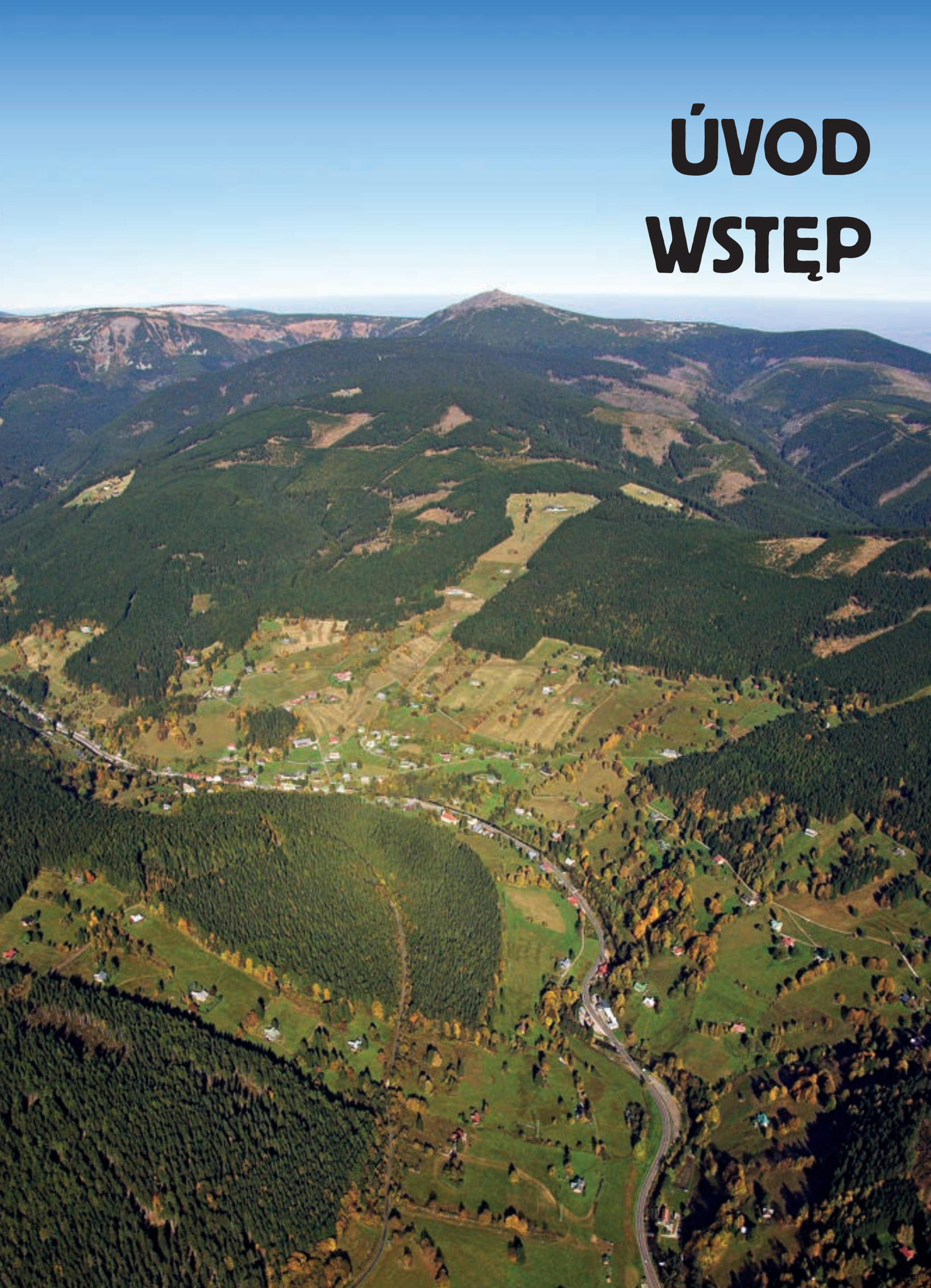
Przez ćwierć wieku zasadniczo zmieniły się warunki gromadzenia i analizy danych. Urządzenia nawigacyjne GPS ułatwiły dokładniejszą orientację w górskim terenie, nowoczesne technologie komputerowe zapewniły szybsze przetwarzanie ogromnej ilości danych, nowe metody statystyczne umożliwiły ich ocenę, modelowanie oraz uchwycenie współzależności między gatunkami ptaków a ich środowiskiem, wreszcie systemy informacji geograficznej GIS pozwoliły na wizualizację danych i wykonanie map gatunkowych.

To co nie zmieniło się przez ten cały czas, to skomplikowane ukształtowanie terenu i surowy klimat Karkonoszy. Mimo to znalazło się 36 ornitologów – współpracowników terenowych, którzy niemałą część swojego czasu, w okresie trzech sezonów lęgowych ptaków, poświęcili na mapowanie i liczenie gatunków w kwadratach atlasowych, w trudnych warunkach lokalnej przyrody. Niekiedy nie mogli się oni nadziwić, że tak wielka ilość grzbietów górskich i dolin może pomieścić się w obrębie tak niewielkiego kwadratu atlasowego, niekiedy zaś zgrzytali zębami, gdy poszukiwanie w terenie, losowo wybranego przez system komputerowy punktu liczeń, zawiodło ich w nieprzeniknioną dżunglę kosówki ponad lasem. Bez ich pomocy nie byłoby możliwe powtórne wykonanie atlasu ptaków lęgowych w Karkonoszach, dlatego to właśnie im należą się nasze szczególne podziękowania.

Wydanie atlasu ptaków lęgowych w formie książkowej, w ciągu zaledwie dziesięciu miesięcy od momentu ukończenia zbierania danych w terenie, okazało się na granicy realnych, ludzkich możliwości i przy jego przygotowywaniu na pewno nie uniknęliśmy wielu błędów. Za wszelkie braki i uchybienia, które nam umknęły przy opracowywaniu ostatecznej wersji tej publikacji, czytelników serdecznie przepraszamy.

Jiří Flousek, Bożena Gramsz, Tomáš Telenský

ÚVOD
WSTĘP



Ptáci jsou jednou z velmi významných, metodicky nejpropracovanějších a v praxi nejčastěji používaných indikačních skupin organismů (viz např. Gregory et al. 2005, Bermejo 2010). Druhové složení ptačích společenstev, početnost jednotlivých druhů i jejich populační trendy odrážejí významné změny v různých typech přírodního prostředí (např. Donald et al. 2001, Vickery et al. 2014, Voříšek & Škorpilová 2014, Wade et al. 2014), jsou aktuálně využívány například ke sledování vlivu probíhající klimatické změny (např. Gregory et al. 2009, Both et al. 2010, Reif & Flousek 2012) či k hodnocení úspěšnosti legislativní ochrany přírody (např. Donald et al. 2007, Pellissier et al. 2013, Koleček et al. 2014). Různé typy ptačích indikátorů se v posledních letech stávají běžnou součástí strukturálních a vývojových indikátorů na úrovni jednotlivých států i celých kontinentů (např. Gregory et al. 2008, Butchart et al. 2010, Butler et al. 2010, Gregory & van Strien 2010).

V letech 1991–1994 proběhlo v celých Krkonoších, tj. na jejich české i polské straně, první mapování hnízdního rozšíření ptáků, jehož výsledky poskytly informace o aktuálním výskytu 148 druhů hnízdících na sledované ploše 940 km^2 a odhady jejich celkové hnízdní početnosti (Flousek & Gramsz 1999).

Získané údaje se staly významným podkladem pro vymezení a následné vyhlášení dvou ptačích oblastí soustavy Natura 2000 v českých i polských Krkonoších. Výsledky byly průběžně využívány pro posuzování různých záměrů na území obou krkonošských národních parků a jejich ochranných pásem a pro rozhodování příslušných orgánů státní správy v ochraně přírody.

S odstupem 20 let však informace zastaraly, a bylo proto nezbytné se pokusit o jejich aktualizaci. Kvalitních vzorů, využívajících moderní metody atlasových mapování a hodných následování, se mezitím v evropských zemích objevila celá řada – např. hnízdní atlas švýcarský (Schmid et al. 1998), nizozemský (Hustings & Vergeer 2002) a polský (věnovaný pouze běžným druhům ptáků – Kuczyński & Chylarecki 2012), nebo tři atlasy v současnosti nejkomplexnější, dva katalánské (Estrada et al. 2004, Herrando et al. 2011) a britský (Balmer et al. 2013).

Byl proto připraven projekt pro druhé mapování hnízdících ptáků, který se stal součástí *Koncepce monitoringu a výzkumu v Krkonošském národním parku (2010–2020)*, definující další směřování a prioritní okruhy odborných aktivit Správy KRNAP (Flousek 2010a).

Zásadní metodickou změnou ve srovnání s předchozím krkonošským atlasem se stala standardizace mapovacího úsilí, umožňující srovnatelné opakování celé akce kdykoliv v budoucnosti. Kromě tradičního sběru kvalitativních dat o výskytu jednotlivých druhů ptáků v mapovacích kvadrátech byla dále sbírána i data kvantitativní, poskytující podklady pro odhady celkové velikosti populací hnízdících druhů, pro hodnocení vztahu ptáků k různým typům stanovišť i pro zhodnocení ornitologické významnosti sledovaného území.

Hlavní cílem projektu bylo (1) získat aktuální údaje o plošném rozšíření a početnosti hnízdících druhů ptáků na celém území Krkonoš, (2) porovnat trendy v rozšíření ptáků během 20 let, uplynulých mezi minulým (1991–94) a současným mapováním (2012–14), (3) nabídnout aktuální podklady pro rozhodování orgánů státní správy a (4) poskytnout data pro sledování vlivu klimatické změny na ptáky v dlouhodobém časovém horizontu.

Získané výsledky tak v současnosti nabízejí správám národních parků na obou stranách hranice důležité informace o všech hnízdících druzích ptáků v celých Krkonoších, zejména o druzích zvláště chráněných příslušnou českou a polskou legislativou. Shromážděná data budou opět využívána jako podklad pro četná posuzování rozvojových aktivit na území obou národních parků a jejich ochranných pásem (různé investiční záměry, územní a regulační plány, dokumentace SEA a EIA apod.) i pro posuzování vlivu těchto aktivit na předměty ochrany v obou ptačích oblastech evropské soustavy Natura 2000. Údaje o ptačích společenstvech v různých typech prostředí umožní správám obou národních parků provádět, případně upravit optimální management lesních i nelesních stanovišť z pohledu ochrany ptáků. A významná je rovněž vědecká hodnota projektu – vstupní data pro srovnatelná

Z metodycznego punktu widzenia ptaki należą do najbardziej znaczących, najlepiej poznanych i najczęściej wykorzystywanych w praktyce, grup wskaźnikowych organizmów (patrz np. Gregory et al. 2005, Bermejo 2010). Skład gatunkowy zespołów ptasich, liczebność poszczególnych gatunków oraz ich trendy populacyjne odzwierciedlają zmiany zachodzące w różnych typach środowiska naturalnego (np. Donald et al. 2001, Vickery et al. 2014, Voříšek & Škorpilová 2014, Wade et al. 2014). Obecnie ptaki wykorzystywane są na przykład do monitorowania bieżących zmian klimatycznych (np. Gregory et al. 2009, Both et al. 2010, Reif & Flousek 2012), lub oceny skuteczności wprowadzenia prawnej ochrony przyrody na danym terenie (Donald et al. 2007, Pellissier et al. 2013, Koleček et al. 2014). W ostatnich latach ptaki stały się regularnym składnikiem rozmaitych wskaźników strukturalnych i rozwojowych, zarówno na poziomie państw, jak i całych kontynentów (np. Gregory et al. 2008, Butchart et al. 2010, Butler et al. 2010, Gregory & van Strien 2010).

W latach 1991–1994 w całych Karkonoszach, po czeskiej i polskiej stronie gór, przeprowadzono pierwsze mapowanie ptaków lęgowych, które dostarczyło informacji o aktualnym występowaniu 148 gatunków na obszarze 940 km^2, oraz pozwoliło oszacować liczebność ich populacji (Flousek & Gramsz 1999).

Uzyskane tą drogą dane stały się istotnym materiałem wyjściowym dla wyznaczenia a następnie utworzenia dwóch ptasich Obszarów Specjalnej Ochrony Natura 2000, w czeskich i polskich Karkonoszach. Wyniki atlasu były też stale, na bieżąco wykorzystywane do oceny różnych projektów na terenie obu parków narodowych i ich otulin, jak również były pomocne odpowiednim organom decyzyjnym działającym w zakresie ochrony przyrody.

Jednak wraz z upływem 20 lat zebrane dane stały się już częściowo nieaktualne i należało spróbować je zaktualizować. W międzyczasie w niektórych krajach europejskich pojawiło się wiele wysokiej jakości, godnych naśladowania wzorów, wykorzystujących nowoczesne metody mapowania atlasowego, np. szwajcarski atlas ptaków lęgowych (Schmid et al. 1998), holenderski (Hustings & Vergeer 2002) i polski (dotyczący tylko pospolitych gatunków – Kuczyński & Chylarecki 2012), jak również trzy atlasy aktualnie najbardziej kompleksowe – dwa katalońskie (Estrada et al. 2004, Herrando et al. 2011) i brytyjski (Balmer et al. 2013).

W związku z tym został przygotowany projekt drugiego mapowania ptaków lęgowych w Karkonoszach, który był częścią *Koncepcji monitoringu i badań naukowych w Karkonoskim parku narodowym (2010–2020)*, określającej przyszłość i priorytety w zakresie działań badawczych administracji KRNAP (Flousek 2010a).

Zasadniczą zmianą w metodyce badań, w porównaniu z poprzednią edycją atlasu, była standaryzacja działań atlasowych, umożliwiająca porównywalne powtórzenie projektu kiedykolwiek w przyszłości. Oprócz tradycyjnego zbierania danych jakościowych o występowaniu poszczególnych gatunków ptaków w mapowanych kwadratach, zbierano również dane ilościowe, będące podstawą do szacowania ogólnej liczebności populacji gatunków lęgowych. Pozwoliło to ocenić związek poszczególnych gatunków ptaków z różnymi typami środowiska, a także ogólną wartość badanego obszaru z ornitologicznego punktu widzenia.

Głównymi celami projektu było (1) uzyskanie aktualnych informacji na temat rozmieszczenia oraz liczebności poszczególnych gatunków ptaków lęgowych na terenie całych Karkonoszy, (2) porównanie trendów rozmieszczenia i liczebności na przestrzeni 20 lat, między poprzednimi (1991/94) a aktualnymi badaniami atlasowymi (2012/14), (3) zaoferowanie aktualnych danych organom decyzyjnym administracji państwowej, (4) dysponowanie danymi do monitoringu wpływu zmian klimatycznych na ptaki w dłuższych przedziałach czasowych.

Obecnie uzyskane dzięki projektowi wyniki zapewnią administracjom parków narodowych po obu stronach granicy, dostęp do istotnych informacji dotyczących wszystkich gatunków karkonoskiej awifauny, a w szczególności gatunków objętych ochroną ścisłą według czeskiego

opakování v příštích desetiletích umožní sledovat a hodnotit například vývoj ptačích populací pod vlivem probíhající klimatické změny v různých typech prostředí.

Mapování hnízdního rozšíření ptáků v letech 2012–2014 se stalo, spolu s mapováním denních motýlů, výzkumem netopýrů a telemetrickým sledováním jelenů, součástí společného projektu české Správy KRNAP a polské Dyrekcje KPN s názvem *Fauna Krkonoš*, který byl pod registračním číslem CZ.3.22/1.2.00/12.03299 spolufinancován Evropskou unií – Evropským fondem pro regionální rozvoj z Operačního programu Přeshraniční spolupráce mezi Českou republikou a Polskem pro období 2007–2013.

i polskiego prawodawstwa. Zgromadzone dane będą ponownie wykorzystane jako materiał wyjściowy podczas oceny różnych działań na rzecz rozwoju, podejmowanych na terenie obu parków narodowych i ich otulin (rozmaite plany inwestycyjne, plany zagospodarowania przestrzennego i regulacyjne, dokumentacje SEA i EIA, itd.), oraz ich wpływu na oba obszary ptasie europejskiej sieci Natura 2000. Dane na temat zespołów ptaków w różnych typach środowisk umożliwią administracjom obu parków narodowych optymalne zarządzanie siedliskami leśnymi i nieleśnymi z punktu widzenia ochrony tej grupy zwierząt. Znacząca jest również wartość naukowa projektu – powtórzenie badań w kolejnych dziesięcioleciach umożliwi śledzenie zmian populacji ptasich na przestrzeni lat w różnych typach środowisk i w warunkach zmieniającego się klimatu.

Mapowanie ptaków lęgowych w latach 2012–2014 było obok mapowania motyli dziennych, nietoperzy i telemetrycznego śledzenia jeleni jednym z czterech podprojektów, realizowanych w ramach wspólnego czesko-polskiego projektu o nazwie *Fauna Karkonoszy*, zarejestrowanego pod numerem identyfikacyjnym CZ.3.22/1.2.00/12.03299 i współfinansowanego przez Unię Europejską – Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, ze środków pochodzących z Operacyjnego Programu Współpracy Transgranicznej Republiki Czeskiej i Rzeczpospolitej Polskiej na lata 2007–2013.

Poděkování

Na tomto místě bychom rádi poděkovali dlouhé řadě lidí, kteří se rozličným způsobem podíleli na úspěšném průběhu celého projektu *Fauna Krkonoš* a na vzniku předkládaného atlasu.

Petru Voříškovi, Zdeňku Vermouzkovi a Jiřímu Reifovi děkujeme za četné diskuse při přípravě vhodné metodiky sběru dat a za podnětné konzultace v průběhu celého projektu, Jiřímu Reifovi navíc za neocenitelnou pomoc se statistickým zpracováním získaných údajů. Vojtěchu Kodetovi a Daně Kořínkové (nyní již Kodetové) patří náš dík za úsilí a energii, které věnovali nahrávání hlasů ptáků ve všech kvadrátech a zejména následnému zpracování ohromného množství nahrávek.

Mnohokrát děkujeme všem terénním spolupracovníkům, kteří získávali kvalitativní a kvantitativní data – Tomáši Brinkemu, Jakubu Čejkovi, Kamilu Čihákovi, Tomáši Divišovi, Karolině Dobrowolské-Martini, Miroslavu Dusíkovi, Jiřímu Francovi, Josefu Chytilovi, Ladislavu Jasso, Martinu Jůnovi, Petru Kafkovi, Aleně a Petrovi Klvaňovým, Janě Kristiánové, Danielu Křenkovi, Markovi Martini, Janu Maternovi, Martinu Paclíkovi, Václavu Pavlovi, Luďku Petrilákovi, Karlu Poprachovi, Martinu Pudilovi, Romanu Rąpałovi, Petru Skřivanovi, Kamilu Strušovi, Arturu Świstakovi, Jakubu Šimurdovi, Janě Škorpilové, Lucii Turčokové, Zdeňku Vermouzkovi, Dušanu Vodnárkovi, Petru Voříškovi, Jakubu Vránovi, Pavlíně a Martinovi Vymazalovým a Piotru Wasiakovi.

Za pomoc při získávání dílčích podkladů k výskytu jednotlivých druhů děkujeme Janu Grúzovi, Petru Kafkovi a Josefu Kalenskému (čáp černý), Josefu Vránovi (sokol stěhovavý), zaměstnancům územních pracovišť Správy KRNAP a Dyrekcje KPN (tetřívek obecný), Jaroslavu Fišerovi a Miroslavu Lubasovi (chřástal polní), Bohumíru Chutnému a Václavu Pavlovi (slavík modráček) a Miroslavu Dusíkovi (druhy hnízdící v budkách). Zdeňku Vermouzkovi děkujeme za export krkonošských pozorování z celostátní faunistické databáze České společnosti ornitologické, Czesławu Narkiewiczowi, Krzysztofu Zającowi a Tomaszowi Zającowi za cenné, obohacující informace.

Obří poděkování patří Janu Pačákovi za nekonečnou trpělivost při počítačových „pracích všeho druhu", opravách dat v aplikaci a přípravě četných databázových výstupů či mapových interpretací, Zdeňku Širokému za časově náročnou přípravu různých mapových vrstev v prostředí GIS a Janě Kalenské za průběžnou pomoc s grafickými podklady. Miroslavu Válkovi a ještě jednou Janu Pačákovi jsme vděčni za

Podziękowania

W tym miejscu chcielibyśmy podziękować wielu osobom, które w rozmaity sposób przyczyniły się do pomyślnego przebiegu całego projektu *Fauna Karkonoszy* oraz powstania niniejszego atlasu.

Petrowi Voříškowi, Zdeňkowi Vermouzkowi i Jiřemu Reifowi dziękujemy za liczne dyskusje podczas przygotowywania właściwej metodyki zbierania danych oraz twórcze konsultacje w trakcie realizacji całego projektu. Jiřemu Reifowi dziękujemy ponadto za nieocenioną pomoc w obróbce statystycznej pozyskanych danych. Vojtěchowi Kodetowi i Danie Kořínkovej (obecnie już Kodetovej) należą się podziękowania za wysiłki i energię, które poświęcili na nagrywanie głosów ptaków we wszystkich kwadratach, a w szczególności za obróbkę tak olbrzymiej ilości nagrań.

Po wielokroć dziękujemy wszystkim ornitologom – współpracownikom terenowym, którzy zbierali dane jakościowe i ilościowe w kwadratach atlasowych – Tomaszowi Brinkemu, Jakubowi Čejkowi, Kamilowi Čihákowi, Tomaszowi Divišowi, Karolinie Dobrowolskiej-Martini, Miroslavowi Dusíkowi, Jiřemu Francowi, Josefowi Chytilowi, Ladislavowi Jasso, Martinowi Jůnie, Petrowi Kafce, Alenie i Petrowi Klvaňa, Janie Kristiánovej, Danielowi Křenkowi, Markowi Martiniemu, Janowi Maternie, Martinovi Paclíkowi, Wacławowi Pavlowi, Luďkowi Petrilákowi, Karolowi Poprachowi, Martinowi Pudilowi, Romanowi Rąpale, Petrowi Skřivanowi, Kamilowi Strusiowi, Arturowi Świstakowi, Jakubowi Šimurdzie, Janie Škorpilovej, Lucji Turčokovej, Zdeňkowi Vermouzkowi, Dušanowi Vodnárkowi, Petrowi Voříškowi, Jakubowi Vránie, Pavlínie i Martinowi Vymazal oraz Piotrowi Wasiakowi.

Za pomoc w uzyskaniu cząstkowych danych dotyczących występowania poszczególnych gatunków dziękujemy Janowi Grúzie, Petrowi Kafce i Josefowi Kalenskiemu (bocian czarny), Josefowi Vránie (sokół wędrowny), pracownikom oddziałów terenowych KRNAP i KPN (cietrzew), Jarosławowi Fišerowi i Mirosławowi Lubasowi (derkacz), Bohumírowi Chutnemu i Wacławowi Pavlowi (podróżniczek) oraz Mirosławowi Dusíkowi (gatunki gniazdujące w budkach lęgowych). Zdeňkowi Vermouzkowi dziękujemy za uzupełnienie danych atlasowych o karkonoskie obserwacje z faunistycznej bazy Czeskiego Towarzystwa Ornitologicznego, Czesławowi Narkiewiczowi, Krzysztofowi Zającowi i Tomaszowi Zającowi za cenne informacje wzbogacające tekst.

přípravu a průběžnou aktualizaci *on-line* aplikace pro ukládání terénních dat. Pracovnicím AOPK, Ivě Hönigové a Lucii Kratochvílové, děkujeme za vstřícné poskytnutí konsolidované vrstvy biotopů z projektu AOPK ČR a AV ČR a vrstvy mapování biotopů Natura 2000 pro oblast Krkonoš.

Překladatelům z firmy Pygmalion s. r. o. z Českého Těšína patří náš dík za překlady rukopisů do polštiny.

Lukáši Bílkovi a Leoši Erbenovi z vydavatelství Gentiana mnohokrát děkujeme za vstřícnost při přípravě četných grafických návrhů hnízdního atlasu, předtiskovou úpravu rukopisů a pečlivost při závěrečném dolaďování publikace. K její přitažlivosti určitě přispěly i kvalitní fotografie, za které děkujeme Kamile Antošové, Tomáši Bělkovi, Dušanu Boucnému, Ivanu Dudáčkovi, Jiřímu Dvořákovi, Clivu Hurfordovi, Vojtěchu Kodetovi, Romualdu Mikuskowi, Luboši Mrázovi, Sandrze Nejranowskiej, Tomáši Pospíšilovi, Richardu Stehlíkovi, Petru Šajovi, Zdeňku Tunkovi, Janu Vaňkovi, Luboši Vaňkovi, Piotru Wasiakovi a Cezaremu Wiklikowi.

Kolegyním a kolegům z Muzea Przyrodniczego v Jeleniej Góre a z Oddělení ochrany přírody Správy KRNAP, zejména Joannie Mielech, Leszku Kośnému, Marioli Wojtaszek, Monice Piecko, Bogusławie Bajer, Czesławu Narkiewiczowi, Aleksandrze Nowak-Odeldze, Janu Maternovi, Josefu Harčarikovi a Stanislavu Březinovi, děkujeme za pomoc, vstřícnost a toleranci ve chvílích, kdy se časově střetávaly projektové aktivity s úřednickými a muzejními povinnostmi. Reginie Chrześcijańskiej z firmy Ad Rem děkujeme za pochopení a všestrannou pomoc při dalších, paralelních publikačních projektech Muzea Przyrodniczego.

Vedení a zejména ředitelům obou národních parků – Janu Hřebačkovi a Andrzeji Rajovi, a řediteli Muzea Przyrodniczego v Jeleniej Góre Stanislawu Firsztovi patří naše poděkování za všestrannou podporu během plnění celého projektu *Fauna Krkonoš*, Martině Juričkové, Josefu Talábovi, Romanu Rąpałovi a Marcinu Korkuzovi za vytrvalou administrativní pomoc při jeho přípravě a zajišťování hladkého průběhu.

Všem recenzentům – Vlastě Škorpíkové, Tomáši Brinkemu, Petru Voříškovi a Jiřímu Dvořákovi, děkujeme za pečlivé pročtení rukopisu publikace a cenné připomínky a komentáře vedoucí k jeho vylepšení. Případné chyby a nedostatky, které v atlasu zůstaly, padají už jen na naše hlavy.

V neposlední řadě děkujeme našim rodinám a blízkým za trpělivost a morální podporu ve všech fázích krkonošského mapování ptáků.

Marcovi Kérymu (Vogelwarte Sempach) jsme velmi vděční za četné rady ohledně modelování a detektability.

Za inspiraci patří náš dík Katalánskému ornitologickému institutu (Barcelona) a jeho obsahově i graficky skvělému zimnímu atlasu ptáků (Herrando et al. 2011); Sergimu Herrandovi pak za mnohé osobní diskuze o metodice tohoto díla.

Projekt *Fauna Krkonoš* byl spolufinancován Evropským fondem pro regionální rozvoj z Operačního programu Přeshraniční spolupráce ČR-PR 2007–2013. Děkujeme rovněž za tuto pomoc.

Wielkie podziękowania należą się Janowi Pačákowi za bezgraniczną cierpliwość podczas komputerowych „prac wszelkich", prac naprawczych aplikacji i przygotowania licznych wyjściowych baz danych oraz interpretacji map, także Zdeňkowi Širokiemu za wielce czasochłonne przygotowanie różnych warstw w programie GIS i Janie Kalenskiej za bieżącą pomoc przy przygotowywaniu podkładów graficznych. Mirosławowi Válkowi i po raz kolejny Janowi Pačákowi jesteśmy wdzięczni za przygotowanie i bieżącą aktualizację aplikacji *on-line* służącej do przechowywania danych terenowych. Pracownikom AOPK Ivie Hönigovej i Lucji Kratochvílovej, dziękujemy za uprzejme udostępnienie warstwy biotopów z projektu AOPK ČR i AV ČR oraz warstwy mapowania biotopów Natura 2000 dla obszaru Karkonoszy.

Tłumaczom z firmy Pygmalion sp. z o. o. z Cieszyna Czeskiego dziękujemy za tłumaczenie tekstów na język polski.

Łukaszowi Bílkowi i Leošowi Erbenowi z wydawnictwa Gentiana serdecznie dziękujemy za pomoc w przygotowaniu licznych projektów graficznych do niniejszego wydania, korektę tekstów przed ich oddaniem do druku oraz staranność podczas ostatecznej redakcji książki. Do atrakcyjnego wyglądu atlasu pod względem edytorskim przyczyniły się wysokiej jakości fotografie, za które dziękujemy Kamili Antošovej, Tomaszowi Bělkowi, Dušanowi Boucnému, Ivanowi Dudáčkovi, Jiřiemu Dvořákovi, Cliweovi Hurfordowi, Vojtěchowi Kodetovi, Romualdowi Mikuskowi, Lubošowi Mrázovi, Sandrze Nejranowskiej, Tomaszowi Pospíšilovi, Richardowi Stehlíkovi, Petrowi Šajovi, Zdeňkowi Tunkovi, Janowi Vaňkovi, Lubošowi Vaňkovi, Piotrowi Wasiakowi i Cezaremu Wiklikowi.

Koleżankom i kolegom z Muzeum Przyrodniczego w Jeleniej Górze i Oddziału Ochrony Przyrody KRNAP, a w szczególności Joannie Mielech, Leszkowi Kośnemu, Marioli Wojtaszek, Monice Piecko, Bogusławie Bajer, Czesławowi Narkiewiczowi, Aleksandrze Nowak-Odeldze, Janowi Maternie, Josefowi Harčarikowi i Stanisławowi Březinie, dziękujemy za pomoc, wyrozumiałość i tolerancję, zwłaszcza w momentach, kiedy działania związane z projektem kolidowały z codziennymi obowiązkami muzealnymi i urzędniczymi. Reginie Chrześcijańskiej z firmy Ad Rem dziękujemy za wyrozumiałość i wszechstronną pomoc w innych prowadzonych w tym samym czasie przez Muzeum Przyrodnicze w Jeleniej Górze projektach wydawniczych.

Kierownictwu, a zwłaszcza dyrekcji obu parków narodowych – Janowi Hřebačkowi i Andrzejowi Rajowi, jak również dyrektorowi Muzeum Przyrodniczego w Jeleniej Górze Stanisławowi Firsztowi dziękujemy za wszechstronne wsparcie podczas realizacji całego projektu *Fauna Karkonoszy*, Martinie Juričkovej, Josefowi Talábie, Romanowi Rąpałe i Marcinowi Korkuzowi za wytrwałą pomoc administracyjną podczas jego przygotowywania i płynny przebieg.

Wszystkim recenzentom – Vlastie Škorpíkovej, Tomaszowi Brinkemu, Petrowi Voříškowi i Jiřemu Dvořákowi, dziękujemy za skrupulatne sprawdzenie tekstu publikacji oraz cenne uwagi i komentarze prowadzące do jego ulepszenia. Ewentualne błędy czy niedociągnięcia, które pozostały w atlasie, obciążają już wyłącznie nasze sumienia.

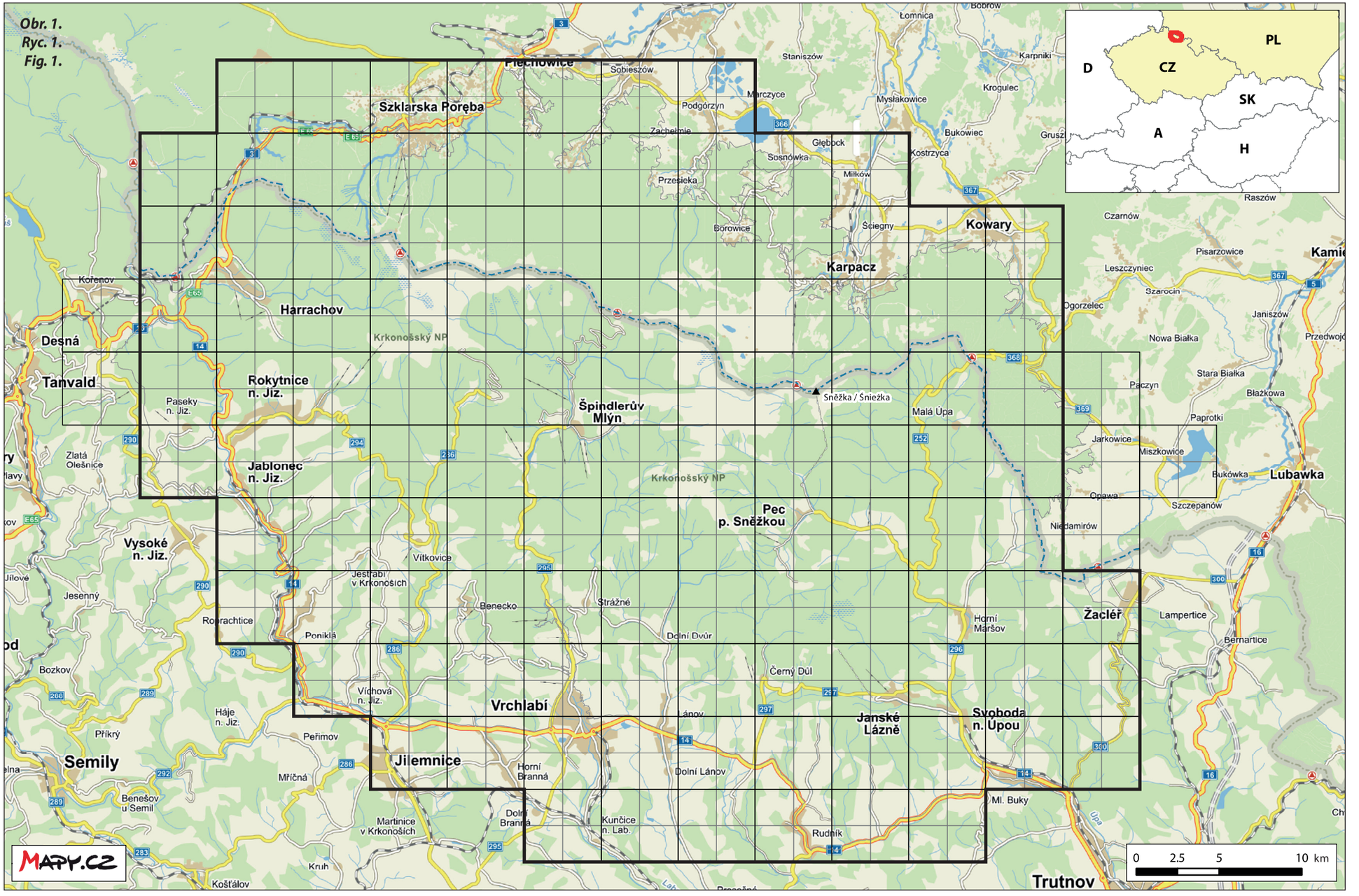
No i w końcu naszym rodzinom i bliskim dziękujemy za cierpliwość i wsparcie moralne w trakcie wszystkich faz karkonoskiego mapowania ptaków.

Jesteśmy bardzo wdzięczni Marcowi Kery za liczne rady dotyczące modelowania i wykrywalności.

Za inspirację nasze wielkie podziękowania należą się Katalońskiemu Ornitologicznemu Instytutowi (Barcelona) i jego cennemu, zarówno pod względem merytorycznym jak i edytorskim, wielkiemu atlasowi ptaków zimujących (Herrando et al. 2011); dziękujemy Sergiemu Herrando za liczne i owocne dyskusje o metodyce wykorzystanej w tym dziele.

Projekt *Fauna Karkonoszy* był współfinansowany przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, ze środków pochodzących z Operacyjnego Programu Współpracy Transgranicznej Republiki Czeskiej i Rzeczpospolitej Polskiej w latach 2007–2013. Dziękujemy również za tę pomoc.

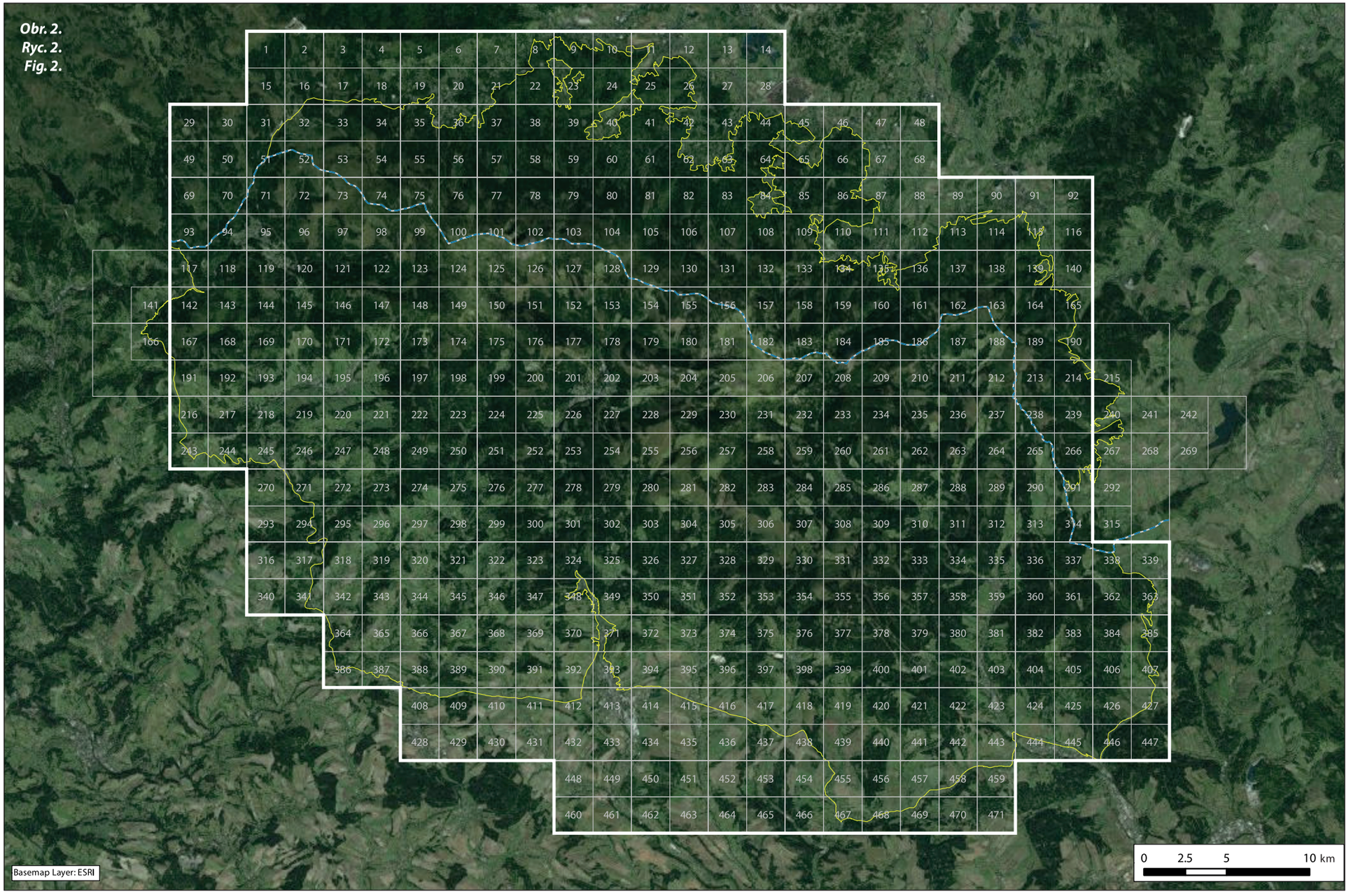
SLEDOVANÉ ÚZEMÍ
BADANY TEREN



Obr. 1 a 2. *Orientační mapa a ortofotomapa sledovaného území s vyznačením mapovacích kvadrátů a poloha Krkonoš v rámci Evropy (podklady převzaty s laskavým svolením firem Seznam.cz a ESRI).*
Ryc. 1 i 2. *Orientacyjna mapa i ortofotomapa badanego terenu z zaznaczonymi mapowanymi kwadratami i położeniem Karkonoszy w Europie (materiały prezentowane dzięki uprzejmości firmy Seznam.cz i ESRI).*
Fig. 1 and 2. *Basic map and orthophoto of the study area with mapping squares and position of the Giant Mts in Europe.*

jemná síť – kvadráty mapování 2012–14 (1,5 × 1,4 km), včetně jejich číslování 1–471 / cienka siatka – kwadraty mapowane 2012-14 (1,5 × 1,4 km), wraz z ich numeracją 1–471 / fine-grained grid – used for atlas mapping in 2012–14 (1.5 × 1.4 km squares), incl. square number 1–471 // hrubá síť – kvadráty mapování 1991–94 (3,0 × 2,8 km, tučný rámeček) / gruba siatka – kwadraty mapowane 1991–94 (3,0 × 2,8 km, pogrubiona ramka) / coarse-grained grid – used for atlas mapping in 1991–94 (3.0 × 2.8 km squares, bold frame) // česko-polská státní hranice / czesko-polska granica państwa / Czech-Polish border // hranice KRNAP, KPN a jejich ochranných pásem / granice KRNAP, KPN z ich otulinami / border of the Krkonoše and Karkonosze National Parks and their transition zones

Obr. 2.
Ryc. 2.
Fig. 2.



Vymezení zájmové oblasti

Základní podmínkou pro geografické vymezení sledované oblasti bylo úplné pokrytí stejného území jako při minulém mapování (Flousek & Gramsz 1999), tzn. obou národních parků na české i polské straně pohoří včetně jejich ochranných pásem (Krkonošský národní park – Bašta & Štursa 2013, Karkonoski Park Narodowy – Knapik & Raj 2013), celé bilaterální Biosférické rezervace Krkonoše/Karkonosze (Petříková et al. 2007) a celého orografického celku Krkonoše (Pilous 2007). Popsané území zahrnuje i ornitologicky cennou Evropsky významnou lokalitu Stawy Sobieszowskie na polském úpatí hor (Zajac et al. 2012). V roce 2004, resp. 2007 byly v rámci evropské soustavy Natura 2000 nově vyhlášeny dvě ptačí oblasti – PO Krkonoše na české a PO Karkonosze na polské straně hor (Flousek 2007a, Gramsz et al. 2012a). Polská ptačí oblast však mírně přesahuje v minulosti mapovanou plochu, a proto jsme o tento přesah rozšířili i nově sledované území (dle sítě KFME z minulého mapování se jedná o celý kvadrát 5261CD a části kvadrátů 5261CB a DC a 5361AB). Podobně jsme zahrnuli nevelkou oblast na pomezí Krkonoš a Jizerských hor (plocha 1,2 km^2; části kvadrátů 5258AC a CA), která také nebyla do předchozího atlasu zařazena.

Sledované území Krkonoš a jejich severního a jižního podhůří tak v konečné podobě pokrylo plochu 962,24 km^2 a bylo vymezeno souřadnicemi 50°34'29''–50°50'59'' N a 15°21'08''–15°56'05'' E (obr. 1 a 2). Nejnižším bodem území jsou rybníky u polského Sobieszowa (340 m n. m., kvadráty 13 a 14 – viz kapitola Mapovací síť), nejvyšším vrcholem Sněžka na hranici České republiky a Polska (1603 m n. m., kvadrát 208).

Zájmová oblast zasahuje na území 53 krkonošských a podkrkonošských obcí (CZ: 32, PL: 21). Úplně nebo z větší části zahrnuje pět měst s více než 5000 obyvateli (Vrchlabí: 12 700, Kowary: 11 500, Szklarska Poręba: 7000, Jilemnice: 5600, Karpacz: 5000), deset měst a městysů se 700–3500 obyvateli a různě velké vesnice od několika set do 2200 obyvatel. Některé z těchto obcí jsou významná rekreační střediska, v nichž se počet trvalých obyvatel pohybuje v řádu několika stovek až tisíců, počet ubytovaných ve vrcholné sezóně však může být až několikanásobně vyšší. Vně zájmového území, ale v jeho bezprostřední blízkosti, leží dvě důležitá správní centra podkrkonošských regionů – Jelenia Góra (82 000 obyv.) a Trutnov (31 000 obyv.).

Hustota osídlení na české a polské straně pohoří dosahuje 90, resp. 100 obyvatel na km^2 (SFP Group 2012, GUS 2013) a snižuje se směrem od podhůří do horských partií.

Wyznaczenie obszaru badań

Podstawowym warunkiem wyznaczenia terenu badań pod względem geograficznym było pełne jego pokrycie z obszarem badanym podczas poprzedniej edycji atlasu (Flousek & Gramsz 1999), tj. obejmującym teren obu parków narodowych wraz z otulinami po czeskiej i polskiej stronie gór (Krkonošský národní park – Bašta & Štursa 2013, Karkonoski Park Narodowy – Knapik & Raj 2013), teren całego, leżącego po obu stronach granicy, bilateralnego rezerwatu biosfery Krkonoše /Karkonosze (Petříková et al. 2007) oraz cały orograficzny obszar Karkonoszy (Pilous 2007). Teren badań obejmował również cenny z ornitologicznego punktu widzenia Specjalny Obszar Ochrony siedlisk Natura 2000 „Stawy Sobieszowskie" leżący u podnóża polskiej części Karkonoszy (Zając et al. 2012). W roku 2004 i odpowiednio 2007 w ramach europejskiej sieci Natura 2000 utworzono dwa Obszary Specjalnej Ochrony ptaków – OSO Krkonoše po czeskiej i OSO Karkonosze po polskiej stronie gór (Flousek 2007a, Gramsz et al. 2012a). W związku z tym, że polski obszar ptasi nieco wykracza poza granice przyjęte w poprzedniej edycji atlasu, obecnie badaniami objęto nieco większy teren (zgodnie z siatką KFME powiększony o kwadraty: cały 5261CD oraz części 5261CB, 5261DC i 5361AB). Do terenu badań również włączono niewielki obszar pomiędzy Karkonoszami a Górami Izerskimi (powierzchnia 1,2 km^2; części kwadratów 5258AC i CA), który nie był ujęty w poprzednim atlasie.

W rezultacie badany teren Karkonoszy oraz ich północnego i południowego przedgórza obejmował powierzchnię 962,24 km^2 i wyznaczały go współrzędne geograficzne: 50°34'29''–50°50'59'' N oraz 15°21'08''–15°56'05'' E (ryc. 1 i 2). Najniżej położonym punktem obszaru były stawy w pobliżu polskiej miejscowości Sobieszów (340 m n.p.m., kwadraty 13, 14 – patrz rozdział pt. „Siatka mapowania"), natomiast najwyższym – Śnieżka na czesko-polskiej granicy (1603 m n.p.m., kwadrat 208).

Na badanym obszarze znajduje się ponad 50 karkonoskich i podkarkonoskich miejscowości (CZ: 32, PL: 21). Obejmuje on w całości lub większej części pięć miast zamieszkałych przez co najmniej 5000 mieszkańców (Vrchlabí: 12 700, Kowary: 11 500, Szklarska Poręba: 7000, Jilemnice: 5600, Karpacz: 5000), dziesięć mniejszych miast zamieszkałych przez 700–3500 mieszkańców oraz szereg różnej wielkości wiosek, w których mieszka od kilkuset do 2200 mieszkańców. Niektóre ze znajdujących się na tym terenie miejscowości stanowią ważne ośrodki rekreacyjne, w których liczba stałych mieszkańców wprawdzie waha się w granicach od kilkuset do kilku tysięcy, ale liczba osób przebywających tutaj w trakcie sezonu turystycznego może być nawet kilkukrotnie wyższa. Na interesującym nas obszarze lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się dwa ważne centra administracyjne podkarkonoskich regionów– Jelenia Góra (82 000 mieszkańców) i Trutnov (31 000).

Gęstość zaludnienia po czeskiej i polskiej stronie pogórza wynosi odpowiednio 90 i 100 mieszkańców na km^2 (SFP Group 2012, GUS 2013) i obniża się w kierunku od podnóża do partii górskich.

Obecná charakteristika

Krkonoše jsou nejseverněji položenou horskou oblastí ve střední Evropě, přesahující horní hranici lesa, a nejvyšším pohořím České republiky a slezské části Polska. Člověkem jsou osídleny více než 600 let a už přes čtyři století přitahují zájem přírodovědců různých oborů (viz např. Schwenckfeld 1600 a 1603, Jirasek et al. 1791, von Raumer 1813, Gloger 1827, Nees von Esenbeck & von Flotow 1836, Partsch 1894, Pax 1925, Rudolf & Firbas 1928 či Jeník l961). Řadí se tak mezi nejprobádanější území v Evropě a patrně i ve světě (podrobněji viz Flousek 2007b).

Přírodním a kulturním hodnotám Krkonoš, jejich historii i vlivu člověka na jejich utváření se v posledních desetiletích věnovala celá řada obsáhlých monografických a encyklopedických publikací (Fanta 1969, Šourek 1969, Lokvenc 1978, Sýkora 1983, Jahn 1985, Mierzejewski 2005, Flousek et al. 2007b, Knapik & Raj 2013 aj.), a je proto zbytečné podrobně

Ogólna charakterystyka

W Europie Środkowej Karkonosze są najbardziej wysuniętym na północ obszarem górskim, sięgającym ponad górną granicę lasu i jednocześnie najwyższym pasmem górskim w Republice Czeskiej i śląskiej części Polski. Obszar ten był zasiedlony przez człowieka już od ponad 600 lat, zaś od ponad czterech stuleci przyciąga również uwagę przyrodników zajmujących się wieloma dziedzinami nauki (patrz np. Schwenckfeld 1600, 1603, Jirasek et al. 1791, von Raumer 1813, Gloger 1827, Nees von Esenbeck & von Flotow 1836, Partsch 1894, Pax 1925, Rudolf & Firbas 1928 oraz Jeník l961). Dzięki temu jest obecnie jednym z najlepiej zbadanych rejonów w Europie, a być może i na świecie (Flousek 2007b).

Na przestrzeni kilku ostatnich dziesięcioleci przyrodniczym i kulturowym walorom Karkonoszy, a także ich historii i wpływowi człowieka na ich ukształtowanie, poświęconych zostało wiele obszernych monografii oraz

charakterizovat pohoří na stránkách předkládaného atlasu. Stručně proto popisujeme pouze nejvýznamnější fenomény Krkonoš (aktualizováno podle Flousek & Gramsz 1999) a naopak detailněji se věnujeme základním typům prostředí, důležitým z hlediska ptáků.

Unikátní poloha a geomorfologie

Mimořádná přírodovědná hodnota Krkonoš souvisí s jejich výjimečnou polohou uprostřed Evropy, charakteristickou geomorfologií a nadmořskou výškou (obr. 3). Sudety jako celek a zejména jejich nejvyšší část, Jizerské hory a Krkonoše, jsou považovány za „středohory", dosahující na hřebenech výšky pouhých 1600 m n. m. V současné etapě postglaciálního vývoje však nejvyšší partie Krkonoš zřetelně přečnívají nad přirozenou horní (alpínskou) hranici lesa a mají některé rysy vysokohoří (Jeník 2007).

Horská a vysokohorská příroda Krkonoš představuje izolovanou výspu alpínských a subalpínských ekosystémů, které dnes nemají návaznost na podobné typy prostředí. Skandinávská a britská pohoří, překračující alpínskou hranici lesa, jsou vzdálena přes tisíc kilometrů a za současných klimatických podmínek jsou málo pravděpodobným zdrojem semen, spór a zárodků organismů pro krkonošské ekosystémy. Tím pozoruhodnější je biogeografická podobnost krkonošské flóry a fauny a příslušných společenstev Skandinávie a Britských ostrovů; ve všech skupinách rostlin a živočichů je zde relativně vyšší zastoupení arkticky nebo seversky laděných typů, než je tomu například v západních Karpatech (Vaněk et al. 2013).

Geografická poloha činí Krkonoše nesmírně důležitým územím pro vysvětlení pozdně glaciálních a postglaciálních změn ve střední Evropě. Z klasických i moderních studií vyplývá, že Krkonoše fungovaly jako spojující most mezi severskou tundrou, opakovaně zatlačovanou kontinentálním ledovcem směrem k jihu do polské a německé nížiny, a alpínskými či subalpínskými ekosystémy, šířenými vlivem chladného klimatu z hřebenů Alp severním směrem do nížin, pahorkatin a středoevropských pohoří (Jeník 1961, Soukupová et al. 1995).

publikacji o charakterze encyklopedycznym (Fanta 1969, Šourek 1969, Lokvenc 1978, Sýkora 1983, Jahn 1985, Mierzejewski 2005, Flousek et al. 2007b, Knapik & Raj 2013 i in.). Dlatego też nie ma potrzeby dodatkowego szczegółowego opisywania tych gór na stronach niniejszego atlasu. W zwięzły sposób ujęte zostały wyłącznie najważniejsze cechy charakterystyczne Karkonoszy (zaktualizowano dane zawarte w publikacji Flousek & Gramsz 1999), natomiast szczegółową uwagę poświęcono podstawowym typom środowisk istotnych z punktu widzenia ptaków.

Wyjątkowe położenie i geomorfologia

Niezwykła wartość przyrodnicza Karkonoszy związana jest przede wszystkim z wyjątkowym położeniem tych gór w środku Europy, charakterystyczną ich rzeźbą oraz wysokością nad poziomem morza (ryc. 3). Sudety jako całość, a w szczególności ich najwyższe pasma – Góry Izerskie i Karkonosze, uważa się za góry średnie (maksymalna wysokość 1600 m n.p.m.). Mimo to, na obecnym etapie rozwoju postglacjalnego, najwyższe partie Karkonoszy wyraźnie wznoszą się ponad górną granicę lasu i posiadają niektóre cechy charakterystyczne dla gór wysokich (Jeník 2007).

Górska i wysokogórska przyroda Karkonoszy stanowi izolowaną wyspę alpejskich i subalpejskich ekosystemów, które dzisiaj nie mają żadnego połączenia z innymi, podobnymi biotopami. Góry Skandynawii oraz Wysp Brytyjskich, które sięgają ponad górną granicę lasu, są oddalone od Karkonoszy o ponad tysiąc kilometrów i w obecnych warunkach klimatycznych jest mało prawdopodobne, aby stanowiły źródło nasion, spor i zarodników organizmów dla ekosystemów karkonoskich. Tym bardziej zadziwia fakt, niezwykłego biogeograficznego podobieństwa flory i fauny Karkonoszy w porównaniu z odpowiednimi zbiorowiskami i zespołami Skandynawii czy Wysp Brytyjskich; we wszystkich grupach roślin i zwierząt karkonoskich, obserwuje się stosunkowo wyższy udział gatunków północnych i arktycznych niż ma to miejsce np. w Karpatach Zachodnich (Vaněk et al. 2013).

1: Arktida/Arktyka/the Arctic
2: Skandinávie/Skandynawia/Scandinavia
3: Skotsko/Szkocja/Scotland
4: Krkonoše/Karkonosze/the Giant Mts
5: Vogézy a Schwarzwald/Wogezy i Schwarzwald/the Vosges and Schwarzwald
6: Alpy/the Alps
7: Karpaty/the Carpathians
8: Massif Central/Masyw Centralny
9: Kantábrie a Pyreneje/Góry Kantabryjskie i Pireneje/the Cantabria and Pyrenees
10: Apeniny/the Apennines
11: Dinaridy/Góry Dynarskie/the Dinaric Mts
12: Balkán/Bałkany/the Balkans
13: Kavkaz/Kaukaz/the Caucasus
14: Malý Kavkaz/Mały Kaukaz/the Little Caucasus
15: Taurus
16: Anatolie/Wyżyna Anatoli/Anatolia
17: Ibérie/Góry Iberyjskie/the Iberian Mts
18: Sierra Nevada
19: Ural/the Urals

Obr. 3. *Výjimečná geografická poloha Krkonoš uprostřed Evropy a jejich vzdálenost (v km) od nejbližších pohoří, přesahujících svou výškou horní hranici lesa (upraveno podle Jeník 1980).*
Ryc. 3. *Wyjątkowe położenie geograficzne Karkonoszy w środku Europy oraz ich odległość (w km) od najbliższych gór, których wysokość sięga ponad górną granicę lasu (wg. Jeník 1980).*
Fig. 3. *Unique geographical position of the Giant Mts in Central Europe and their distance (in km) from mountain ranges reaching above the alpine timberline.*

Krkonoše lze považovat za křižovatku látkových, energetických a informačních toků uprostřed Evropy. V poledníkovém (severo-jižním) směru byly velmi důležité přenosy genetické informace (transport plodů, semen, zárodků i stěhování celých populací) a toky kulturních informací (stěhování národů, obchod, přenos vědeckých poznatků a praktických zkušeností). V rovnoběžkovém (západo-východním) směru tu dominuje látkový a energetický přenos, zprostředkovaný převažujícím západním prouděním vzduchu od Atlantského oceánu.

Pohoří je díky své exponované poloze a relativně značné výšce vystaveno vlhkému oceánickému vzduchu a má ve srovnání s okolními horskými oblastmi nejvyšší srážky, nejvýrazněji převládající západní větry, nejstálejší zimní sněhovou pokrývku a častý výskyt sněhových lavin. Tyto klimatické faktory a návazné abiotické a biotické procesy se v Krkonoších dále pro-storově člení podle exponovanosti a chráněnosti hřebenů, náhorních planin a údolí (Jeník 1961 a 2007).

Topografické a klimatické faktory se v Krkonoších kombinují do spojitého systému, složeného z nálevkovitého návětrného údolí, silně větrné a na srážky bohaté hřebenové partie a závětrné lavinové prohlubně (ledovcového karu). Tyto tzv. anemo-orografické (A-O) systémy se v dlouhém postglaciálním vývoji uplatňovaly jako významný regulátor ekologických faktorů v alpínských a subalpínských ekosystémech a byly jednou z nejvýznamnějších podmínek pohybu a tvorby rostlinných a živočišných druhů a společenstev. Dvěma nejtypičtějšími ukázkami A-O systémů jsou údolí Mumlavy–plató Pančavské a Labské louky–kary Labského dolu, resp. Důl Bílého Labe–plató Bílé louky–kar Úpské jámy (Jeník 1961).

Klimatické poměry

Krkonoše náležejí do klimatického mírného pásu, pro který je typické střídání čtyř ročních období. Vzhledem k převládajícím západním větrům tvoří jejich hřebeny nejvyšší překážku proudům vlhkého a chladného vzduchu od Atlantského oceánu, což se projevuje vysokým množstvím dešťových a sněhových srážek a nízkými teplotami. Ve srovnání s ostatními horskými pásmy Sudet mají Krkonoše v celoročním průměru nejdrsnější podnebí (Harčarik 2007, Metelka et al. 2007, Sobik et al. 2013).

Průměrná roční teplota kolísá mezi +8 °C na polském úpatí hor (Jelenia Góra: Cieplice 7,9; Karpacz 6,7; Szklarska Poręba 6,5) a téměř 0 °C v nejvyšších polohách (Labská bouda 2,1; Śnieżne Kotły 1,3; Sněžka 0,7), s teplotami kolem 5–6 °C v českých městech (Žacléř 6,1; Harrachov 5,3; Špindlerův Mlýn 4,7; Pec pod Sněžkou 4,5). V posledních 50 letech je však registrován postupný růst průměrných ročních teplot, především od 90. let 20. století, související s globální změnou klimatu. V 1000 m n. m. se celoroční nárůst průměrné teploty pohyboval kolem 1,3 °C, ale koncem jara a ve vrcholném létě dosáhl dokonce 2,0–3,5 °C (Metelka & Kliegrová 2006).

Krkonoše patří k největrnějším pohořím v kontinentální části Evropy (Sobik et al. 2013) a větrné poměry jsou tu vzhledem k velké členitosti pohoří složité. Převládají jihozápadní až severozápadní větry, časté jsou vichřice o rychlostech přes 150 km/hod. Větrné proudění je výrazně ovlivněno reliéfem, vznikají tu zvláštní větrné systémy lokálního charakteru, které jsou společně s dalšími přírodními procesy (ukládání srážek, sluneční svit, vlhkost vzduchu, laviny) podstatou existence výše popsaných A-O systémů, zásadním způsobem ovlivňujících vývoj krkonošské přírody.

Srážky přibývají zhruba s nadmořskou výškou – na úpatí je roční úhrn 700–800 mm (Jelenia Góra: Cieplice 699, Vrchlabí 810, ale Jakuszyce 1441 mm), na hřebenech 1200–1500 mm (Sněžka 1261, Labská bouda 1459, Śnieżne Kotły 1512). Sníh padá v Krkonoších po větší část roku (alespoň na hřebenech), trvale zůstává ležet asi 4 měsíce v nižších a 6 měsíců ve vyšších polohách (zhruba od listopadu do dubna). Průměrná výška sněhové pokrývky na hřebenech se pohybuje mezi 160–180 cm. Během zimy však dochází k přefoukávání sněhových mas z návětrných prostorů, svahů a hřbetů do závětří ledovcových karů a různých terénních prohlubní, vytvářejí se sněhová pole a převisy a padají sněhové laviny (např. Spusta & Kociánová 1998).

Położenie geograficzne sprawia, że Karkonosze są niezwykle istotnym obszarem, dzięki któremu można wyjaśnić późne zmiany glacjalne i postglacjalne, do których doszło na terenie Europy Środkowej. Z dawnych jak i aktualnych badań wynika, że Karkonosze funkcjonowały jako pomost między tundrą północną, wielokrotnie wypieraną przez lądolód kontynentalny w kierunku południowym, na niziny polskie i niemieckie, a ekosystemami alpejskimi czy subalpejskimi, które pod wpływem chłodnego klimatu, rozprzestrzeniały się z grzbietów Alp w kierunku północnym, docierając do pofałdowanych terenów gór i pogórza Europy Środkowej (Jeník 1961, Soukupová et al. 1995).

Karkonosze można więc uznać za miejsce, w którym pośrodku Europy krzyżowały się drogi przepływu materii, energii i informacji. Kierunek południkowy (północ-południe) był bardzo ważny dla migracji informacji genetycznej (transport nasion, spor, zarodników i całych populacji), ponadto też dla przenoszenia informacji o charakterze kulturowym (migracje, handel, transfer wiedzy naukowej i doświadczeń praktycznych). Z kolei kierunek równoleżnikowy (wschód-zachód) zdominowany został przez przepływ materii i energii, w czym pośredniczącą rolę odgrywały wiatry zachodnie, wiejące od strony Oceanu Atlantyckiego.

Dzięki swojej wyeksponowanej rzeźbie i stosunkowo znacznej wysokości nad poziomem morza, Karkonosze podobnie jak Góry Izerskie, pozostają pod wpływem wilgotnych mas powietrza oceanicznego i w związku z tym, w porównaniu z innymi pasmami górskimi w okolicy, wykazują znacznie większy poziom opadów, a także bardziej długotrwałą pokrywę śnieżną, z częstym występowaniem lawin śnieżnych. Powyższe czynniki klimatyczne i związane z nimi procesy abiotyczne i biotyczne są dalej kształtowane, w zależności od położenia i ekspozycji grzbietów górskich, płaskowyżów i dolin (Jeník 1961, 2007).

Czynniki topograficzne i klimatyczne Karkonoszy doprowadziły do powstania specyficznych form rzeźby. Na stokach od strony dowietrznej wykształciły się tu doliny o lejkowatych obniżeniach, partie wierzchowinowe były poddane działaniu silnego wiatru i obfitych opadów, a na stokach zawietrznych, w wyniku akumulacji śniegu, powstały nisze niwalne i cyrki lodowcowe, gdzie dochodziło też do formowania lawin śnieżnych. Tego typu systemy anemo-orograficzne (A-O) podczas długiego rozwoju postglacjalnego funkcjonowały jako znaczący bodziec regulujący czynniki ekologiczne w ekosystemach typu alpejskiego i subalpejskiego, odgrywały też jedną z najważniejszych ról podczas migracji i powstawania gatunków oraz kształtowania się zbiorowisk roślinnych i zespołów zwierzęcych. Do dwóch najbardziej typowych przykładów systemów A-O należą: dolina Mumlavy–zrównanie łąk Pančavské i Labské–kotły Labského dolu oraz Důl Bílého Labe–płaskowyż Bílé Louky–kocioł Úpské jamy (Jeník 1961).

Warunki klimatyczne

Karkonosze należą do umiarkowanej strefy klimatycznej, dla której charakterystyczne są cztery pory roku. Góry te stanowią barierę dla chłodnych i wilgotnych mas powietrza napływających od strony zachodniej, znad Oceanu Atlantyckiego, co się przejawia obfitymi opadami deszczu i śniegu oraz niskimi temperaturami powietrza. W porównaniu z innymi pasmami górskimi Sudetów, Karkonosze mają klimat najbardziej surowy w skali roku (Harčarik 2007, Metelka et al. 2007, Sobik et al. 2013).

Średnia roczna temperatura w Karkonoszach waha się w granicach od 8°C u podnóża gór po polskiej stronie (Jelenia Góra-Cieplice 7,9; Karpacz 6,7; Szklarska Poręba 6,5) poprzez prawie 0°C w najwyższych partiach (Labská bouda 2,1; Śnieżne Kotły 1,3; Śnieżka 0,7) do przeciętnych temperatur w granicach 5–6°C w czeskich miastach (Žacléř 6,1; Harrachov 5,3; Špindlerův Mlýn 4,7; Pec pod Sněžkou 4,5). W ciągu ostatniego półwiecza notowany jest jednak stopniowy wzrost średniej rocznej temperatury, co widoczne jest zwłaszcza od lat 90. XX w. i ma związek z globalną zmianą klimatu. Na wysokości 1000 m n.p.m. całoroczny wzrost średniej temperatury wyniósł 1,3°C, ale późną wiosną czy w środku lata osiągał nawet 2,0–3,5°C (Metelka & Kliegrová 2006).

Sněhové laviny jsou významným fenoménem, který modeluje prostředí podél horní hranice lesa (jižní svah Studniční hory do Modrého dolu).
Lawiny śnieżne są istotnym czynnikiem modelującym środowisko wzdłuż górnej granicy lasu (południowy stok Studniční hory do Modrého dolu).
Snow avalanches – an important phenomenon influencing habitats along the alpine timberline.

Vegetační stupně

Z hlediska vertikálního členění vegetace nalezneme v Krkonoších čtyři zřetelně vytvořené výškové (vegetační) stupně – submontánní (zhruba do 800 m n. m.), montánní (800–1250 m n. m.), subalpínský (1250–1450 m n. m.) a alpínský (1450–1603 m n. m.) (obr. 4). Přestože jejich strukturu v uplynulých staletích více či méně pozměnila činnost člověka, lze je stručně přiblížit následujícími charakteristikami (např. Štursa 2007a).

Submontánní stupeň
Charakteristický je zejména listnatými a smíšenými lesy, které však byly v minulosti často vykáceny a nahrazeny smrkovými monokulturami. V současnosti ho tvoří mozaika měst a vesnic, větších či menších lesních komplexů, remízků či zarostlých mezí a zemědělsky obhospodařovaných ploch (polí, luk a pastvin). Důležitým prvkem submontánního stupně jsou rybníky a vodní nádrže s pestrou břehovou vegetací.

Montánní stupeň
Převažují většinou druhotné (při horní hranici lesa původní) horské smrčiny, které byly koncem 20. století poškozené průmyslovými imisemi. Jejich zdravotní stav se však v posledních letech zlepšuje a citlivý lesnický management usiluje o jejich přeměnu na druhově a strukturně pestré lesy. V období rozvoje budního hospodářství (zejména v 18. a 19. století) tu vznikaly bezlesé enklávy s pestrými horskými loukami.

Subalpínský stupeň
V polohách nad horní hranicí lesa, na náhorních plošinách a v jejich okolí, se koncentrují nejcennější ekosystémy Krkonoš – klečové porosty, subalpínské trávníky a severská rašeliniště, s bohatým výskytem endemických a reliktních druhů rostlin a živočichů.

Alpínský stupeň
Nejvyšší polohy pohoří, modelované působením mrazu a větru, s chudou vegetací, opět ale s výskytem přírodovědně cenných organismů.

Flóra

Krkonoše přes svou malou rozlohu oplývají nezvykle bohatou flórou a v kontextu ostatních hercynských pohoří tak zaujímají mimořádně významné místo. Z dosavadních poznatků vyplývá, že zde roste více jak 1200 taxonů cévnatých rostlin a několikanásobně vyšší počet druhů rostlin bezcévných (Šourek 1969, Krahulec 2007a, Štursa & Dvořák 2009, Kwiatkowski & Żołnierz 2013 aj.).

V pestrosti zdejší vegetace se odráží zvláštní biogeografická poloha Krkonoš jako celku (kontakt severské tundry a alpínských trávníků

Karkonosze należą do najbardziej wietrznych gór w kontynentalnej części Europy (Sobik et al. 2013). Ze względu na zróżnicowane ukształtowanie powierzchni warunki wiatrowe są tu bardzo złożone. Przeważają wiatry południowo-zachodnie i północno-zachodnie, często zdarzają się też wichury, podczas których prędkość wiatru przekracza 150 km/godz. Wyraźny wpływ na kierunek wiatrów ma rzeźba terenu, powstają tu więc układy powietrzne o charakterze lokalnym, które w połączeniu z pozostałymi procesami naturalnymi (układ opadów, wilgotność powietrza, lawiny) stanowią podstawę istnienia wymienionych już wcześniej systemów anemo-orograficznych A-O i mają zasadniczy wpływ na rozwój karkonoskiego środowiska naturalnego.

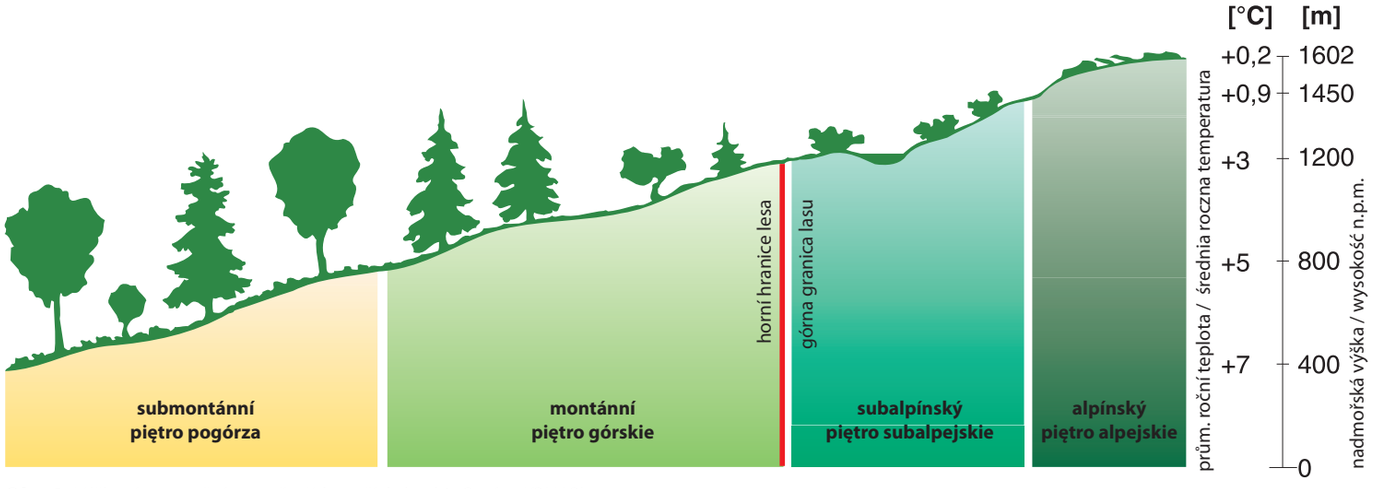
Opady zwiększają się wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza – u podnóża suma rocznych opadów wynosi 700–800 mm (Jelenia Góra-Cieplice 699, Vrchlabí 810, ale już Jakuszyce 1441 mm), na grzbietach 1200–1500 mm (Śnieżka 1261, Labská bouda 1459, Śnieżne Kotły 1512). Śnieg pada w Karkonoszach przez większą część roku (przynajmniej na grzbietach) i w postaci pokrywy śnieżnej utrzymuje się przez około 4 miesiące w niższych i 6 miesięcy w wyższych partiach gór (mniej więcej od listopada do kwietnia). Średnia grubość pokrywy śnieżnej na grzbietach waha się w granicach 160–180 cm. Zimą jednak dochodzi do zwiewania dużych mas śniegu z grzbietów i zboczy do kotłów polodowcowych i różnego rodzaju wgłębień terenowych, przez co tworzą się pola śnieżne i nawisy oraz dochodzi do powstawania lawin śnieżnych (np. Spusta & Kociánová 1998).

Piętra roślinne

Z punktu widzenia pionowego zróżnicowania roślinności w Karkonoszach występują cztery wyraźne piętra roślinne: piętro pogórza (do ok. 800 m n.p.m.), górskie (800–1250), subalpejskie (1250–1450) i alpejskie (1450–1603) (ryc. 4). Chociaż ich strukturę w minionych stuleciach mniej lub bardziej zmieniła działalność człowieka, można je pokrótce opisać za pomocą następujących charakterystyk (np. Štursa 2007a).

Piętro pogórza
Niegdyś rosły tu przede wszystkim lasy liściaste i mieszane, które w przeszłości zostały w większości wycięte i zastąpione monokulturami świerkowymi. Obecnie występuje tu mozaika miast i wsi, większych i mniejszych kompleksów leśnych, zagajników, zarośniętych miedz i terenów zagospodarowanych rolniczo (pól, łąk, pastwisk). Ważnym elementem tego piętra są stawy i zbiorniki wodne o zróżnicowanej roślinności nadbrzeżnej.

Piętro górskie
Dominują tu głównie wtórne (przy górnej granicy lasu pierwotne) lasy świerkowe, które pod koniec XX w. uległy znacznemu zniszczeniu



Obr. 4. *Výškové vegetační stupně v Krkonoších (archiv Správy KRNAP).*
Ryc. 4. *Piętra roślinności w Karkonoszach (archiw Správa KRNAP).*
Fig. 4. *Vegetation belts in the Giant Mts.*

Dva z krkonošských endemitů – jeřáb sudetský Sorbus sudetica a huňatec žlutopásný krkonošský Psodos quadrifaria sudetica.
Dwa z karkonoskich endemitów – jarząb sudecki Sorbus sudetica i halnik czterowstęg Psodos quadrifaria sudetica.
Two endemics of the Giant Mts – the Sudetic rowan and the geometrid moth Psodos quadrifaria sudetica.

v době zalednění), utváření jejich reliéfu i nadmořská výška zasahující nad alpínskou hranici lesa. Svědčí o tom řada pozůstatků z doby ledové (glaciálních reliktů), jako jsou ostružiník moruška *Rubus chamaemorus*, všivec krkonošský *Pedicularis sudetica*, lomikámen sněžný *Saxifraga nivalis*, šídlatka jezerní *Isoetes lacustris* a další (např. Vaněk et al. 2013).

V době poledové vedla dlouhodobá izolace o mnoho vyšších krkonošských hřebenů, oproti okolní středoevropské lesní krajině, ke vzniku osamoceného ostrova vysokohorské přírody, v němž se začaly vyvíjet nové druhy, poddruhy a variety – krkonošské endemity. Mezi ně náležejí například jeřáb sudetský *Sorbus sudetica*, zvonek český *Campanula bohemica*, pampeliška krkonošská *Taraxacum alpestre*, kontryhel krkonošský *Alchemilla corcontica* nebo téměř dvacet druhů jestřábníků rodu *Hieracium* (Krahulec 2006).

Fauna

Vysoká druhová diverzita rostlinných společenstev ve čtyřech vegetačních stupních podmiňuje rovněž složení krkonošské fauny (Flousek et al. 2007a, Vaněk et al. 2007b, Vaněk et al. 2011, Błoszyk et al. 2013, Dyrcz et al. 2013 aj.).

Současná živočišná společenstva se zformovala v závěru poslední doby ledové a především v holocénu. V nižších partiích pohoří představují typický vzorek eurosibiřské fauny z pásma listnatých lesů, v polohách nad 750 m n. m. patří Krkonoše do provincie středoevropských pohoří. Hřebenové partie s dokonale vyvinutým subalpínským stupněm a zasahující až do stupně alpínského poskytují vhodné podmínky pro existenci řady chladnomilných severských druhů, vděčících za krkonošskou část svého areálu již zmíněné poloze Krkonoš a místním poměrům v době zalednění (Vaněk et al. 2013).

w wyniku oddziaływania zanieczyszczeń przemysłowych. W ostatnich latach ich stan ulega jednak stopniowej poprawie, zaś podmioty zarządzające lasami starają się odbudować ich pierwotną strukturę i różnorodność gatunkową. W okresie rozwoju schronisk górskich i bud pasterskich (szczególnie w XVIII i XIX wieku) powstały tu rozległe enklawy bezleśne ze zróżnicowanymi gatunkowo łąkami górskimi.

Piętro subalpejskie
Ponad górną granicą lasu, na najwyższych płaskich wierzchowinach i w ich otoczeniu, są skoncentrowane najcenniejsze karkonoskie ekosystemy – zarośla kosodrzewiny, łąki subalpejskie i torfowiska typu północnego, zasiedlone przez liczne gatunki endemicznych i reliktowych roślin i zwierząt.

Piętro alpejskie
Najwyższe partie gór, modelowane przez mróz i wiatr, z ubogą wegetacją, ale i obecnością organizmów cennych z przyrodniczego punktu widzenia.

Flora

Pomimo stosunkowo niewielkiej powierzchni Karkonosze mogą poszczycić się niezwykle bogatą florą, szczególnie w porównaniu z pozostałymi górami pochodzenia hercyńskiego. Z dotychczasowych badań wynika, że występuje tu ponad 1200 taksonów roślin naczyniowych i kilkukrotnie większa liczba gatunków roślin niższych (Šourek 1969, Krahulec 2007a, Štursa & Dvořák 2009, Kwiatkowski & Żołnierz 2013 i in.).

Bogactwo tutejszej wegetacji wynika przede wszystkim z biogeograficznego położenia Karkonoszy, traktowanych jako pewnej całości (kontakt tundry północnej i muraw typu alpejskiego w okresie zlodowacenia), ich ukształtowania, a także wysokości nad poziomem morza, sięgającej ponad górną granicę lasu. Potwierdzeniem tego jest wiele pozostałości z epoki lodowcowej (reliktów glacjalnych), takich jak malina moroszka *Rubus chamaemorus*, gnidosz sudecki *Pedicularis sudetica*, skalnica śnieżna *Saxifraga nivalis*, poryblin jeziorny *Isoetes lacustris* i inne (np. Vaněk et al. 2013).

Mająca miejsce w okresie polodowcowym długotrwała izolacja karkonoskich grzbietów, położonych znacznie wyżej od okolicznych środkowoeuropejskich obszarów, doprowadziła do powstania osamotnionej enklawy organizmów wysokogórskich, w której zaczęły rozwijać się nowe gatunki, podgatunki i formy – karkonoskich endemitów. Należą do nich na przykład jarząb sudecki *Sorbus sudetica*, dzwonek karkonoski *Campanula bohemica*, mniszek karkonoski *Taraxacum alpestre*, przywrotnik karkonoski *Alchemilla corcontica* i ponad dwadzieścia gatunków jastrzębców z rodzaju *Hieracium* (Krahulec 2006).

Fauna

Wysoka różnorodność gatunkowa zbiorowisk roślinnych w czterech piętrach wegetacyjnych wpływa również na znaczną złożoność karkonoskiej fauny (Flousek et al. 2007a, Vaněk et al. 2007b, Vaněk et al. 2011, Błoszyk et al. 2013, Dyrcz et al. 2013 i in.).

Współczesne zespoły zwierząt ukształtowały się pod koniec ostatniego zlodowacenia, a przede wszystkim w epoce holocenu. W niższych partiach gór występuje typowa fauna eurosyberyjska, charakterystyczna dla lasów liściastych, zaś powyżej 750 m n.p.m. Karkonosze zaliczają się raczej do kategorii gór środkowoeuropejskich. Partie grzbietowe z doskonale rozwiniętym piętrem subalpejskim i alpejskim, tworzą znakomite warunki dla rozwoju zimnolubnych gatunków północnych, które swoją obecność w Karkonoszach zawdzięczają czynnikom opisanym już wcześniej, w części poświęconej położeniu Karkonoszy i warunkom, jakie tutaj panowały podczas zlodowaceń (Vaněk et al. 2013).

W porównaniu z najbliższymi górami środkowoeuropejskimi udział reliktów glacjalnych w tutejszej faunie jest stosunkowo wysoki. Spośród zwierząt bezkręgowych można wymienić: *Vertigo arctica*, *Gnaphosa lapponum*, *Somatochlora alpestris*, *Nebria rufescens* i wiele innych

Ve srovnání s nejbližšími středoevropskými pohořími je podíl glaciálních reliktů ve zdejší fauně poměrně vysoký. Z bezobratlých živočichů lze uvést plže vrkoče severního *Vertigo arctica*, pavouka skálovku laponskou *Gnaphosa lapponum*, vážku lesklici horskou *Somatochlora alpestris*, střevlíčka rezavého *Nebria rufescens* a řadu dalších druhů brouků, motýlů, dvoukřídlého hmyzu či pavouků, z obratlovců hraboše mokřadního *Microtus agrestis*.

Počet endemitů je ve srovnání s flórou velmi malý. Známy jsou pouze tři endemické poddruhy – plž vřetenovka utajená krkonošská *Cochlodina dubiosa corcontica*, motýl huňatec žlutopásný krkonošský *Psodos quadrifaria sudetica* a střevlíček *Leistus montanus corconticus*.

Mezní poloha Krkonoš ve střední Evropě vytváří severní hranici v rozšíření řady živočichů. Platí to pro plnou polovinu zdejších druhů jepic Ephemeroptera či pro některé druhy ptáků – pěvušku podhorní *Prunella collaris* nebo lindušku horskou *Anthus spinoletta*.

gatunków chrząszczy Coleoptera, motyli Lepidoptera, muchówek Diptera czy pająków Araneae, zaś wśród kręgowców, m.in. nornika burego *Microtus agrestis*.

Z kolei w porównaniu z florą liczba endemicznych gatunków zwierząt jest niewielka. Znane są tylko trzy istniejące podgatunki – ślimak *Cochlodina dubiosa corcontica*, motyl *Psodos quadrifaria sudetica* i chrząszcz *Leistus montanus corconticus*.

Ze względu na swoje położenie w Europie Środkowej Karkonosze stanowią północną granicę występowania wielu gatunków zwierząt. Dotyczy to połowy odnalezionych gatunków jętek Ephemeroptera czy też niektórych gatunków ptaków, na przykład płochacza halnego *Prunella collaris* czy siwerniaka *Anthus spinoletta*.

Významné biotopy

Města a vesnice

Sídelní útvary se nacházejí převážně v podhůří Krkonoš a lemují tak celé sledované území, i když některá města nalezneme rovněž uvnitř hor (Špindlerův Mlýn, Pec pod Sněžkou). Vesnice a města představují důležitý typ prostředí (asi 5 % plochy území), podstatně ovlivněný dlouhodobou existencí lidského osídlení (Štursa & Flousek 2007b). Většinu krkonošských obcí na české i polské straně pohoří lze charakterizovat mozaikou více či méně husté zástavby (často soustředěné podél komunikací) a otevřených prostranství s rozptýlenou zelení,

Znaczące biotopy

Miasta i wsie

Większe siedliska ludzkie zlokalizowane są głównie u podnóża Karkonoszy, choć niektóre miejscowości można znaleźć również wewnątrz gór (Špindlerův Mlýn, Pec pod Sněžkou). Wsie i miasta stanowią ważny typ środowiska (mniej więcej 5% obszaru), na który znaczący wpływ miało długoletnie zamieszkiwanie go przez ludzi (Štursa & Flousek 2007b). Większość karkonoskich miejscowości po obu stronach granicy charakteryzuje się mozaikową i niezbyt gęstą zabudową (często skupioną wzdłuż dróg) oraz otwartymi terenami

Krkonošské obce se často rozrůstají podél komunikací a plynule přecházejí do okolní obhospodařované krajiny (Horní Lánov).
Karkonoskie miejscowości często rozwijają się wzdłuż dróg i płynnie przenikają do otaczającego krajobrazu rolniczego (Horní Lánov).
Villages of the Giant Mts are usually situated along roads and smoothly diffuse into the surrounding cultivated landscape.

Největší město ve sledovaném území – Vrchlabí (12 700 obyvatel). Dostatek zeleně nabízí vhodné podmínky pro hnízdění ptáků i přímo v centru města (mapovací kvadrát se 64 zjištěnými druhy).
Największe miasto na badanym terenie – Vrchlabí (12 700 mieszkańców). Bagata zieleń zapewnia dobre warunki do gniazdowania ptaków nawet w centrum miasta (mapowany kwadrat z 64 występującymi gatunkami).
The biggest town in the region – Vrchlabí (12 700 inhabitants). An abundance of green areas even in the town centre provides suitable conditions for breeding birds (mapping square with 64 species detected).

s okraji obcí plynule přecházejícími do okolní zemědělské krajiny nebo lesních porostů. Rovněž v intravilánech pěti největších měst regionu (Vrchlabí, Kowary, Szklarska Poręba, Jilemnice, Karpacz) se nachází významný podíl rozptýlené zeleně a souvisle zastavěné („nezelené“) plochy tu většinou nepřesahují několik málo hektarů.

Ve velkých městech dominuje hustá zástavba městského centra, početné vícepatrové domy různého stáří (včetně zástavby panelových domů v českém podhůří), různé průmyslové nebo rekreační zóny (např. areál automobilky VW Škoda ve Vrchlabí nebo rozsáhlý rekreační komplex Hotel Gołębiewski v Karpaczi). Naopak v menších obcích převažuje nízká zástavba typu rodinných domů. Řada ptačích druhů je na popsané typy prostředí přímo vázána. Téměř výhradně na výškových objektech hnízdí rorýs obecný *Apus apus*, budovy jako hnízdiště s oblibou vyhledává poštolka obecná *Falco tinnunculus* či holub domácí *Columba livia* f. *domestica*, velké hnízdní kolonie jiřiček obecných *Delichon urbica* se nacházejí v centrech krkonošských měst a vesnic, kdekoliv v nich je schopný hnízdit rehek domácí *Phoenicurus ochruros*. Rozhoduje však typ zástavby. Zatímco starší budovy nabízejí uvedeným druhům spoustu hnízdních příležitostí (podstřešních prostor, polodutin apod.), dokonale izolované nové objekty jsou pro hnízdění ptáků většinou nepoužitelné.

Rovněž městská zeleň, parky, zahrady rodinných domků, zahrádkářské kolonie, ovocné sady a záhumenky (četné zejména v polském podhůří), jednotlivé stromy či jejich skupiny, řady stromů podél ulic a chodníků nebo živé ploty poskytují vhodné podmínky pro hnízdění ptáků a u stálých druhů i dostatečnou nabídku potravy a úkrytů během zimy.

z rozproszoną zielenią i granicami wsi płynnie przechodzącymi w okoliczne tereny rolne lub leśne. Nawet w obrębie pięciu największych miast regionu (Vrchlabí, Kowary, Szklarska Poręba, Jilemnice, Karpacz) występuje znaczny udział rozproszonej zieleni, natomiast pozbawione zieleni tereny ze zwartą zabudową, nie przekraczają na ogół kilku hektarów.

W centrach większych miast dominuje gęsta zabudowa i liczne, wielopiętrowe budynki z różnego okresu (włącznie z zabudową z wielkiej płyty); występują też rozmaite strefy przemysłowe lub rekreacyjne (np. fabryka samochodów VW Skoda we Vrchlabí czy rozległy kompleks wypoczynkowy – Hotel Gołębiewski w Karpaczu). Z kolei w mniejszych miejscowościach przeważa niska zabudowa złożona z różnego rodzaju domów jednorodzinnych. Wiele gatunków ptaków jest bezpośrednio związanych właśnie z wyżej wymienionymi środowiskami. Jerzyk *Apus apus* gniazduje niemal wyłącznie w niszach wysokich budynków, na których z upodobaniem buduje swoje gniazda również pustułka *Falco tinnunculus* czy gołąb miejski *Columba livia* f. *domestica*. Ponadto w centrach karkonoskich miejscowości duże kolonie gniazdowe zakładają oknówki *Delichon urbicum* i z powodzeniem mogą gniazdować również kopciuszki *Phoenicurus ochruros*. Decydujący jest przede wszystkim typ zabudowy. O ile starsze budynki zapewniają wyżej wymienionym gatunkom mnóstwo miejsc do zakładania gniazd (przestrzenie pod dachami, szczeliny itp.), o tyle bardzo dobrze izolowane nowe obiekty są dla ptaków w większości bezużyteczne.

Również miejska zieleń – parki, ogrody przy domach jednorodzinnych, ogródki działkowe, sady owocowe, małe przydomowe gospodarstwa

Některé druhy se v jiném prostředí ani nevyskytují (např. hrdlička zahradní *Streptopelia decaocto*), další si na ně pomalu zvykají (např. holub hřivnáč *Columba palumbus*, hnízdící v současnosti i na stromech uprostřed obcí). Běžnými obyvateli sídelní zeleně jsou drozdovití ptáci (zejména kos černý *Turdus merula*), pěnice *Sylvia* sp., špaček obecný *Sturnus vulgaris*, zvonek zelený *Chloris chloris*, sýkory Paridae a další. Vzorovým příkladem významu rozsáhlejší městské zeleně pro ptáky je zámecký park ve Vrchlabí, nabízející na ploše 8 ha přímo uprostřed města nesčetná útočiště v hnízdním i zimním období (Adámková 1987).

Místa kontaktu městské a vesnické zástavby s živými ploty či řadami stromů v bezprostředním okolí, podmíněná dostatkem potravy, se stávají jedním z nemnoha vhodných celoročních stanovišť pro vrabce domácího *Passer domesticus*.

Zemědělská krajina v podhůří

Většina sídel po obou stranách pohoří je obklopena převážně extenzivně obhospodařovanou zemědělskou krajinou (necelá čtvrtina sledovaného území) – zejména produkčními loukami a pastvinami, zbytek (asi 5 %) je klasifikován jako orná půda. Druhově málo pestré hospodářské louky v podhůří jsou sklízeny většinou dvakrát ročně pro seno a senáže, pastviny slouží především k pastvě skotu a ovcí, v menší míře i koz a koní. Orná půda je využívána převážně k pěstování brambor, obilí (zejména oves, ječmen a hybridní tritikále), máku a pícnin (hlavně jetel a vojtěška), v posledních letech často i pro průmyslové plodiny (především brukev řepka olejka *Brasicca napus napus*).

V zemědělské krajině jsou více či méně pravidelně roztroušeny větší lesní porosty a různé prvky rozptýlené zeleně – menší lesíky s převažujícím smrkem ztepilým *Picea abies* a v lemech s lískou obecnou *Corylus avellana*, malé vodoteče lemované olší lepkavou *Alnus glutinosa* a vrbami rodu *Salix*, nebo remízky a meze tvořené hustými křovinami (nejčastěji růže šípková *Rosa canina*, bez černý *Sambucus nigra*, hloh obecný *Crataegus laevigata* a trnka obecná *Prunus spinosa*) s občas vtroušenými dřevinami (třešeň ptačí *Prunus avium*, jeřáb ptačí *Sorbus aucuparia*, bříza bělokorá *Betula pendula*, javor klen *Acer pseudoplatanus*, jasan ztepilý *Fraxinus excelsior* aj.). V krajině nechybí neobhospodařované podmáčené plochy s pestrou vegetací či osamělé stromy (většinou lípa srdčitá *Tilia cordata*, občas jírovec maďal *Aesculus hippocastanum* a další).

(licznie występujące szczególnie u podnóża polskiej części gór), pojedyncze drzewa lub ich grupy, aleje drzew rosnących wzdłuż ulic i chodników oraz żywopłoty – oferują ptakom odpowiednie warunki lęgowe, natomiast w przypadku gatunków osiadłych, przebywających tu przez cały rok, również dostateczną ilość pokarmu i kryjówek w okresie zimy. Niektóre gatunki wręcz nie występują już w innym środowisku (np. sierpówka *Streptopelia decaocto*), z kolei inne powoli przyzwyczajają się do niego (np. grzywacz *Columba palumbus*, gniazdujący obecnie również na drzewach rosnących w środku miejscowości). Powszechnie spotykanymi mieszkańcami miejskich terenów zielonych są drozdy (szczególnie kos *Turdus merula*), pokrzewki (*Sylvia* sp.), szpaki *Sturnus vulgaris*, dzwońce *Chloris chloris*, różne gatunki sikor Paridae i inne. Wzorcowym przykładem znaczenia, jakie dla ptaków mają rozległe zielone tereny miejskie, jest park zamkowy we Vrchlabí, który w samym środku miasta, na powierzchni ok. 8 hektarów, zapewnia im liczne miejsca lęgowe i zimowe kryjówki (Adámková 1987).

Miejsca, w których miejska czy wiejska zabudowa graniczy z żywopłotami, czy występującymi w bezpośredniej okolicy alejami drzew, które są też bogatym źródłem pokarmu, stają się jednym z już niewielu całorocznych siedlisk wróbla *Passer domesticus*.

Krajobraz rolniczy u podnóża gór

Większość ptasich biotopów u podnóża obu stron gór jest otoczona przeważnie ekstensywnie użytkowanym krajobrazem rolniczym (poniżej ¼ badanego obszaru) – w szczególności są to łąki gospodarcze i pastwiska, natomiast pozostała część (około 5%) została zakwalifikowana jako grunty orne. Występujące tu łąki gospodarcze są stosunkowo ubogie pod względem różnorodności gatunkowej. W większości są one koszone dwa razy w roku i służą jako źródło siana i paszy dla zwierząt gospodarczych, z kolei na pastwiskach wypasane są przede wszystkim bydło i owce oraz w mniejszym stopniu również kozy i konie. Grunty orne są wykorzystywane przeważnie do uprawy ziemniaków i zbóż (zwłaszcza owsa, jęczmienia i hybrydowego pszenżyta) a także maku i roślin pastewnych (głównie koniczyny i lucerny siewnej), a w ostatnich latach również roślin przemysłowych, takich jak rzepak.

Na terenach rolniczych mniej lub bardziej regularnie rozsiane są zagajniki leśne i różne elementy rozproszonej zieleni; mniejsze lasy z przewagą świerka pospolitego *Picea abies* otoczone leszczyną

Mozaika polí, pastvin a rozptýlené zeleně na jižním úpatí hor.
Mozaika pól, pastwisk i rozproszonej zieleni na południowym podnóżu gór .
Mosaic of fields, pastures and scattered vegetation in the southern (Czech) foothills of the mountains.

Strukturně pestrá krajina ve středních polohách východních Krkonoš (Velká Úpa).
Strukturalnie zróżnicowany krajobraz na średnich wysokościach wschodnich Karkonoszy(Velká Úpa).
Diverse landscape mosaic in the middle altitudes of the eastern Giant Mts.

Rozmanitá zemědělská krajina krkonošského podhůří s řadou různých krajinných prvků je významným prostředím pro mnoho ptačích druhů. Jako optimální pro druhovou pestrost i početnost ptáků se na českém úpatí hor ukázal podíl 10–15 % rozptýlené zeleně v krajině; pro ptáky měly větší význam plošně menší krajinné prvky (Materna 1991a,b; Šimurda 2007).

Struktura zemědělské krajiny na české a polské straně pohoří se však výrazně liší. Na jižním úpatí převažují větší plochy polí, luk a pastvin, což je důsledek většinou velkoplošného hospodaření jednotných zemědělských družstev za předchozího politického režimu (před rokem 1990). Naopak v polském podhůří nebyla tradice drobného soukromého vlastnictví půdy přerušena ani za tamní komunistické vlády a zemědělská

Louky s bohatými porosty hlohu jednosemenného Crataegus monogyna a růže šípkové Rosa canina v severovýchodním podhůří (Opawa) – hnízdiště strnada lučního Emberiza calandra a pěnice vlašské Sylvia nisoria.
Łąki z bogatymi zaroślami głogu jednoszyjkowego Crataegus monogyna i róży dzikiej Rosa canina na północno-wschodnim podnóżu gór (Opawa) – miejsce gniazdowania potrzeszcza Emberiza calandra i jarzębatki Sylvia nisoria.
Meadows with structurally rich bushes of common hawthorn and dog-rose in the north-eastern (Polish) foothills of the mountains – a breeding locality of the Corn Bunting and the Barred Warbler.

pospolitą *Corylus avellana*; zaś na brzegach niewielkich cieków wodnych zadrzewienia z olszą czarną *Alnus glutinosa* i różnymi gatunkami wierzb *Salix* sp. Oprócz tego stałym elementem krajobrazu są aleje drzew i miedze złożone z gęstych zarośli (najczęściej róża dzika *Rosa canina*, bez czarny *Sambucus nigra*, głóg dwuszyjkowy *Crataegus laevigata* i śliwa tarnina *Prunus spinosa*) oraz kępy drzew (czereśnia *Prunus avium*, jarząb *Sorbus aucuparia*, brzoza brodawkowata *Betula pendula*, jawor *Acer pseudoplatanus*, jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* i inne). Na obszarach tych nie brakuje również niezagospodarowanych powierzchni z bujną wegetacją i rosnących tam pojedynczych drzew (w większości lipa drobnolistna *Tilia cordata*, czasem też kasztanowiec zwyczajny *Aesculus hippocastanum* i in.).

Różnorodne tereny rolnicze u podnóża Karkonoszy, obfitujące w liczne elementy krajobrazowe, są ważnym biotopem dla wielu gatunków ptaków. Po czeskiej stronie gór, z punktu widzenia różnorodności gatunkowej i liczebności, optymalne okazały się tereny, na których udział rozproszonej zieleni wahał się w granicach 10–15%; choć dla ptaków duże znaczenie miały również obszary o mniejszej zawartości terenów zielonych (Materna 1991a,b; Šimurda 2007).

Struktura obszarów rolniczych po czeskiej i polskiej stronie gór jest wyraźnie odmienna. W południowej części dominują pola, łąki i pastwiska o większej powierzchni, co wynika przede wszystkim z wielkoobszarowego zagospodarowywania tych terenów, stosowanego przez poszczególne państwowe gospodarstwa rolne w epoce poprzedniego ustroju politycznego, przed 1990 rokiem. Z kolei po polskiej stronie gór tradycja prywatnej własności rolnej nie została wyrugowana nawet przez ówczesne władze komunistyczne, w związku z czym tereny rolne są znacznie bardziej urozmaicone i stanowią mozaikę różnorodnych małych pól, ugorów i miedz, zagospodarowywanych niezależnie od siebie, w odmienny sposób i w różnym czasie. Strukturalnie najbardziej zróżnicowane są obszary podgórskie, w północno-wschodniej i wschodniej części badanego terenu, co znajduje też odzwierciedlenie w większej różnorodności gatunkowej gniazdujących tam ptaków (patrz: „Wyniki i dyskusja").

Do gatunków występujących powszechnie na podgórskich terenach rolniczych należą trznadel *Emberiza citrinella*, cierniówka *Sylvia communis* czy gąsiorek *Lanius collurio*, zaś na polach skowronek *Alauda arvensis*. W rozproszonej zieleni gniazduje myszołów *Buteo buteo*, uszatka

Vápencový lom v Černém Dole – hnízdiště výra velkého Bubo bubo a kulíka říčního Charadrius dubius.
Kamieniołom wapienia w Černym Dole – miejsce gniazdowania puchacza Bubo bubo i sieweczki rzecznej Charadrius dubius.
A limestone quarry in the central Giant Mts – a nesting site of the Eagle Owl and the Little Ringed Plover.

krajina je tu mnohem rozmanitější, s pestrou mozaikou nevelkých, různým způsobem a v různou dobu obhospodařovaných políček, úhorů a mezí. Strukturně pestřejší podhorská krajina, zejména v severovýchodní a východní části sledovaného území, se odráží i ve vyšší druhové rozmanitosti hnízdících ptáků (viz kapitola Výsledky a diskuse).

K běžným druhům zemědělské krajiny v podhůří patří strnad obecný *Emberiza citrinella*, pěnice hnědokřídlá *Sylvia communis* či ťuhýk obecný *Lanius collurio*, na polích se hojně vyskytuje skřivan polní *Alauda arvensis*. V rozptýlené zeleni hnízdí káně lesní *Buteo buteo*, kalous ušatý *Asio otus* nebo straka obecná *Pica pica*. Naopak relativně vzácně a nepočetně se tu nacházejí druhy, jejichž výskyt indikuje strukturně pestrou krajinu – bramborníček černohlavý *Saxicola rubicola*, pěnice vlašská *Sylvia nisoria* či strnad luční *Emberiza calandra*. Na hranici vymizení je v krkonošském podhůří čejka chocholatá *Vanellus vanellus*.

Krajinářsky nápadnou součástí zemědělské krajiny hlavně na českém úpatí hor jsou vápencové lomy – již opuštěné (mramorový lom u Hříběcích Bud ve Strážném, Albeřické lomy, Poniklá) i stále činné (lomy v Horním Lánově a Černém Dole). Sukcesní vegetaci opuštěných lomů osídlují pestrá společenstva pěvců, aktivní lomy jsou vyhledávány výrem velkým *Bubo bubo* a kulíkem říčním *Charadrius dubius*. Na polské straně je z pohledu ptáků (zejména výra velkého) významný pouze opuštěný žulový lom v Michałowicach.

Řeky, potoky a vodní plochy

Tekoucí a stojatá voda v krajině je zásadním faktorem, který zvyšuje její geomorfologickou rozmanitost, pestrost vegetace a následně i diverzitu živočišných druhů včetně ptáků. Mokřadní stanoviště nepřesahují na sledovaném území 1 % plochy, ale ptačí společenstva v nich patří mezi druhově nejbohatší.

Síť řek, říček, potoků a bystřin je velmi hustá na obou stranách Krkonoš, jejichž hlavní hřeben tvoří přirozené rozvodí mezi Severním a Baltským

Asio otus oraz sroka *Pica pica*. Przeciwnie, stosunkowo rzadko i w małej liczbie gniazdują tu gatunki, które mogłyby występować znacznie częściej z racji zróżnicowanej struktury tych obszarów, jak: kląskawka *Saxicola rubicola*, jarzębatka *Sylvia nisoria* czy potrzeszcz *Emberiza calandra*. U podnóża Karkonoszy na skraju wymarcia znajduje się czajka *Vanellus vanellus*.

Charakterystycznym elementem terenów rolniczych głównie po czeskiej stronie gór są kamieniołomy wapienia – zarówno już opuszczone (kopalnia marmuru niedaleko Hříběcích Bud w Strážném, Albeřické lomy, Poniklá) jak i obiekty działające do dzisiaj (kamieniołomy w Horním Lánově i Černém Dole). Zbiorowiska roślinne porastające nieczynne kamieniołomy stanowią optymalny biotop dla licznych gatunków ptaków; zaś czynne kamieniołomy są atrakcyjnym siedliskiem dla puchacza *Bubo bubo* i sieweczki rzecznej *Charadrius dubius*. Po polskiej stronie gór znaczenie dla ptaków (m.in. dla puchacza) ma jedynie nieczynny kamieniołom granitu w Michałowicach.

Rzeki, potoki i zbiorniki wodne

Na każdym terenie wody płynące i stojące są zasadniczym czynnikiem zwiększającym różnorodność geomorfologiczną danego obszaru, zróżnicowanie wegetacji, a co za tym idzie również bogactwo gatunkowe zwierząt, włącznie z ptakami. Na badanym obszarze tereny podmokłe nie przekraczają 1% powierzchni, jednak zespoły ptaków tam występujące należą do najbardziej zróżnicowanych pod względem gatunkowym.

Wodna sieć rzek i strumieni jest bardzo gęsta po obu stronach Karkonoszy, których główne pasmo stanowi naturalny wododział między Morzem Północnym i Bałtykiem. Do głównych cieków wraz z licznymi dopływami, przepływających przez badany teren, należą Izera, Izerka, Łaba, Mała Łaba i Upa na południowych stokach oraz Kamienna i Łomnica na północnych stokach gór. Roślinność rosnąca wzdłuż cieków często składa się z olszy szarej *Alnus incana* i olszy

Szklarka je typickým příkladem horského potoka, protékajícího druhotnou smrčinou.
Szklarka jest reprezentatywnym przykładem górskiego potoku, przepływającego przez monokulturę świerkową.
A typical mountain brook passing through a secondary spruce forest.

mořem. Páteřními toky s četnými přítoky jsou v zájmovém území řeky Jizera, Jizerka, Labe, Malé Labe a Úpa na jižních svazích a Kamienna a Łomnica na severních svazích hor. Lemové porosty vodních toků jsou často tvořeny olšemi šedou *Alnus incana* a lepkavou *A. glutinosa* a různými druhy vrb *Salix* sp., v podrostech některých z nich dominují v jarním aspektu rozsáhlé plochy bledule jarní *Leucojum vernum*.

Z ptáků je na přítomnost vodních toků vázán především skorec vodní *Cinclus cinclus*, konipas horský *Motacilla cinerea*, pisík obecný *Actitis hypoleucos* a ledňáček říční *Alcedo atthis*.

czarnej *A. glutinosa* oraz różnych gatunków wierzb *Salix* sp., zaś w runie na wiosnę pojawiają się rozległe połacie śnieżycy wiosennej *Leucojum vernum*.

Spośród ptaków z ciekami wodnymi najbardziej związane są takie gatunki jak: pluszcz *Cinclus cinclus*, pliszka górska *Motacilla cinerea*, piskliwiec *Actitis hypoleucos* i zimorodek *Alcedo atthis*.

Wyraźna różnica między polską i czeską częścią badanego obszaru polega na różnym udziale procentowym terenów podmokłych, znacznie liczniejszych u podnóża polskich Karkonoszy. Szczególne znaczenie ma kompleks ok. 35 stawów rybnych w pobliżu Podgórzyna i Sobieszowa (Stawy Podgórzyńskie i Sobieszowskie), nazywany dla uproszczenia w dalszej części opracowania – stawami w okolicach Podgórzyna, leżący już na terenie Kotliny Jeleniogórskiej, oferujący wielką różnorodność podmokłych siedlisk. Całkowita powierzchnia kompleksu wynosi ok. 250 ha, powierzchnia lustra wody – ok. 180 ha, zaś maksymalna głębokość ok. 2,0–2,5 m (Gramsz 1991); większa część stawów znajduje się w obrębie badanego obszaru. Ważne są także dwa akweny wodne utworzone stosunkowo niedawno i częściowo znajdujące się w granicach badanego obszaru – Zbiornik Sosnówka (data utworzenia: 2001 r., powierzchnia ok. 150 ha), którego południowa część znajdowała się w granicach terenu badań oraz Zbiornik Bukówka (1987, ok. 199 ha), którego niewielki zachodni fragment (ok. 8 ha) objęty był badaniami. Po czeskiej stronie pogórza istnieje jedynie kilka niewielkich zbiorników wodnych, wśród których do najważniejszych należą dwa stawy we Vrchlabí: Výsplachy (5,5 ha) i przy lotnisku (4,5 ha), oraz zbiornik retencyjny Labská w okolicach miejscowości Špindlerův Mlýn (6,5 ha).

Na stawach i zbiornikach wodnych ważnym siedliskiem są zbiorowiska roślinności przybrzeżnej, składające się m.in. z trzciny pospolitej *Phragmites australis*, pałek *Typha* sp. i turzyc *Carex* sp. oraz fragmenty podmokłych, okresowo podtapianych lasów łęgowych z olszą czarną *Alnus glutinosa*, wierzbami *Salix* sp. i topolami *Populus* sp. Właśnie tutaj gniazduje najwięcej gatunków ptaków wodno-błotnych.

Rybníky u Podgórzynu na severním úpatí hor – významné hnízdiště vodních ptáků.
Stawy rybne w Podgórzynie na północnym podnóżu gór – znaczące lęgowisko ptaków wodno-błotnych.
Fishponds in the northern (Polish) foothills of the mountains – an important breeding locality for waterbirds.

Wielki a Mały Staw – ledovcová jezera na severních svazích pohoří.
Wielki i Mały Staw – polodowcowe jeziora na północnych stokach gór.
Glacial lakes on the northern (Polish) slopes of the mountains.

Výrazný rozdíl mezi českou a polskou částí sledovaného území je v přítomnosti vodních ploch, mnohem četnějších na polském úpatí Krkonoš. Významná je zejména soustava 35 rybníků u Podgórzynu a Sobieszówa (Stawy Podgórzyńskie a Sobieszowskie – dále v textu uváděné jen jako rybníky u Podgórzynu), ležících již v Kotlinie Jeleniogórskiej, s celou řadou různých typů mokřadních biotopů. Jejich celková plocha dosahuje asi 250 ha, plocha vodní hladiny asi 180 ha, maximální hloubka 2–2,5 m (Gramsz 1991); větší část komplexu leží uvnitř zájmového území. Důležité jsou i dvě novodobé vodní plochy, částečně zasahující do sledované oblasti – zhruba jižní polovina vodní nádrže Sosnówka (z roku 2001, celková plocha asi 150 ha) a nejzápadnější cíp nádrže Bukówka (1987; plocha 199 ha, z toho asi 8 ha uvnitř zájmového území) u vtoku říčky Bobr. Na české straně pohoří existuje několik nerozsáhlých vodních ploch, z nichž lze za významnější považovat dva rybníky ve Vrchlabí – Výsplachy (5,5 ha) a u letiště (4,5 ha), a retenční přehradní nádrž Labská u Špindlerova Mlýna (6,5 ha).

Na rybnících a vodních nádržích je důležitým biotopem jejich příbřežní vegetace, tvořená lemovými porosty rákosu obecného *Phragmites australis*, orobinců *Typha* sp. a ostřic *Carex* sp., a navazující fragmenty podmáčených lužních lesíků s olší lepkavou *Alnus glutinosa*, vrbami *Salix* sp. a topoly *Populus* sp. Právě zde hnízdí řada vodních a mokřadních druhů ptáků.

Rákosinové porosty preferují kachna divoká *Anas platyrhynchos* a strnad rákosní *Emberiza schoeniclus*, převážně v polském podhůří rovněž další druhy kachen, rákosníci rodu *Acrocephalus* nebo slavík modráček středoevropský *Luscinia svecica cyanecula*, vzácně se tu vyskytují i bukač velký *Botaurus stellaris*, jeřáb popelavý *Grus grus* a chřástal vodní *Rallus aquaticus*. V lužních lesících hnízdí drozd kvíčala *Turdus pilaris*, strakapoud malý *Dendrocopos minor* nebo žluva hajní *Oriolus oriolus*.

Přirozenými vodními nádržemi v horské části Krkonoš jsou jezera ledovcového původu hrazená morénovými valy – Wielki a Mały Staw (plocha

Zarośla trzciny preferuje krzyżówka *Anas platyrhynchos* i potrzos *Emberiza schoeniclus*, a także, głównie po polskiej stronie gór, inne gatunki kaczek, gatunki z rodzaju *Acrocephalus* oraz podróżniczek *Luscinia svecica cyanecula*, rzadziej bąk *Botaurus stellaris*, żuraw *Grus grus* i wodnik *Rallus aquaticus*. Z kolei w lasach łęgowych gnieździ się kwiczoł *Turdus pilaris*, dzięciołek *Dendrocopos minor* i wilga *Oriolus oriolus*.

W wyższych partiach Karkonoszy występują naturalne zbiorniki wodne – jeziora pochodzenia lodowcowego, oddzielone od siebie wałami morenowymi: Wielki i Mały Staw (o powierzchniach odpowiednio 8,3 i 2,9 ha) i Śnieżne Stawki w Śnieżnych Kotłach po polskiej stronie gór oraz niewielkie leśne Mchowe Jeziorko (0,05 ha) w pobliżu Dolnich Míseček po stronie czeskiej. Na wierzchowinie Karkonoszy zbiorniki wody stojącej występują w postaci niewielkich jeziorek torfowiskowych na torfowiskach Panczawy i Upy.

Lasy liściaste i mieszane

Większość badanego terenu (ok. 60%) pokryta jest lasami, jednak lasy liściaste i mieszane stanowią poniżej jednej trzeciej zalesionego obszaru, a pozostały teren pokrywają lasy iglaste, głównie świerkowe (Flousek & Štursa 2007a,b; Danielewicz et al. 2013).

Większa część pierwotnie występujących tu lasów liściastych i mieszanych została w przeszłości wycięta i zastąpiona monokulturami świerkowymi. Na pozostałych terenach dominuje buk zwyczajny *Fagus sylvatica*, który w najniższych położeniach tworzy żyzne buczyny z wielogatunkowym runem. Z kolei w wyższych partiach gór buki budują, dosyć ubogie pod względem różnorodności gatunkowej, acydofilne buczyny górskie. W zależności od lokalnych warunków glebowych i siedliskowych, w strefie lasów liściastych i mieszanych, obok buków mogą rosnąć również inne gatunki drzew, które miejscami są

8,3 a 2,9 ha) a Śnieżne Stawki ve Śnieżných Kotlách v polské části pohoří a nevelké lesní Mechové jezírko (0,05 ha) u Dolních Míseček na české straně. Na hřebenech hor jsou stojaté vody reprezentovány rašelinnými jezírky na Pančavském a Úpském rašeliništi.

Listnaté a smíšené lesy

Lesy pokrývají největší část sledovaného území (zhruba 60 %); necelá třetina z nich jsou lesy listnaté a smíšené, zbývající více než dvě třetiny lesy jehličnaté, převážně smrkové (Flousek & Štursa 2007a,b; Danielewicz et al. 2013).

Původní listnaté a smíšené lesy byly v minulosti z velké části vykáceny a nahrazeny smrkovými monokulturami. Ve zbývajících porostech dominuje buk lesní *Fagus sylvatica* – v nižších polohách tvoří floristicky bohaté květnaté bučiny, ve vyšších partiích hor naopak druhově chudé acidofilní horské bučiny. V závislosti na lokálních půdních a stanovištních podmínkách doprovázejí buk rovněž další dřeviny, které mohou místy převládat – javor klen *Acer pseudoplatanus* tvoří suťové javořiny na sutí pokrytých svazích, jasan ztepilý *Fraxinus excelsior* převládá v jaseninách okolo svahových vodotečí a lesních pramenišť, olše šedá *Alnus incana* v horských olšinách niv prudce tekoucích potoků. Vtroušenou dřevinou bývá smrk ztepilý *Picea abies*, jedle bělokorá *Abies alba* nebo jilm drsný *Ulmus glabra*.

V bylinném patru květnatých bučin je zastoupen např. česnek medvědí *Allium ursinum*, dymnivka dutá *Corydalis cava*, lilie zlatohlavá *Lilium martagon*, svízel vonný *Galium odoratum*, sasanky *Anemone* sp., kyčelnice *Dentaria* sp. nebo nezelené orchideje (např. hlístník hnízdák *Neottia nidus-avis*, korálice trojklanná *Corallorhiza trifida*). V javořinách často roste lýkovec jedovatý *Daphne mezereum* nebo měsíčnice vytrvalá *Lunaria rediviva*, v kyselých bučinách věsenka nachová *Prenanthes purpurea* a řada kapraďorostů.

Charakteristickým ptačím druhem strukturně a věkově pestrých bukových porostů je lejsek malý *Ficedula parva*, běžně v listnatých a smíšených lesích hnízdí čáp černý *Ciconia nigra*, budníček lesní *Phylloscopus sibilatrix*, dlask tlustozobý *Coccothraustes coccothraustes* a řada dutinových ptáků – šplhavci (zejména datel černý *Dryocopus martius* a strakapoud velký *Dendrocopos major*), brhlík lesní *Sitta europaea* nebo sýkory koňadra *Parus major* a modřinka *Cyanistes caeruleus*.

Jehličnaté lesy

Jehličnaté lesy, tvořené téměř výhradně smrkem ztepilým *Picea abies*, se v Krkonoších nacházejí od podhůří až po horní hranici lesa, která probíhá zhruba v 1250 m n. m. (dle lokálních stanovištních podmínek kolísá mezi 1200–1350 m). Téměř v celém výškovém rozsahu se však jedná o druhotné, často monokulturní a stejnověké smrkové porosty. Přirozené horské smrčiny přežily pouze na těžko dostupných místech v závěrech horských údolí, na prudkých svazích, podmáčených plochách a podél horní hranice lesa. Z ostatních dřevin se v porostech smrku vtroušeně vyskytuje bříza bělokorá *Betula pendula*, jeřáb ptačí *Sorbus aucuparia*, javor klen *Acer pseudoplatanus* a jedle bělokorá *Abies alba*.

V bylinném patře dominují kapraďorosty (papratka horská *Athyrium alpinum*, kapraď samec *Dryopteris filix-mas*, žebrovice různolistá *Blechnum spicant*), brusnice borůvka *Vaccinium myrtillus*, třtina chloupkatá *Calamagrostis villosa* a metlička křivolaká *Avenella flexuosa*, na úživnějších a vlhčích stanovištích roste hořec tolitovitý *Gentiana asclepiadea* nebo mléčivec alpínský *Cicerbita alpina*. V podrostu rozvolněných podmáčených smrčin se vyskytuje rašeliništní vegetace se suchopýry *Eriophorum* sp. a ostřicemi *Carex* sp.

K charakteristickým druhům smrkových lesů patří malé horské sovy (sýc rousný *Aegolius funereus*, kulíšek nejmenší *Glaucidium passerinum*), krahujec obecný *Accipiter nisus*, sýkory uhelníček *Periparus ater* a parukářka *Lophophanes cristatus*, ořešník kropenatý *Nucifraga caryocatactes* nebo křivka obecná *Loxia curvirostra*, v nejvyšších polohách i datlík tříprstý *Picoides tridactylus*.

Interiér bukového porostu v Jizerském dole – hnízdní biotop lejska malého Ficedula parva.
Wnętrze lasu bukowego w Jizerském dole – biotop lęgowy muchołówki małej Ficedula parva.
Interior of a beech forest – a breeding habitat of the Red-breasted Flycatcher.

nawet gatunkami dominującymi, takie jak jawor *Acer pseudoplatanus*, budujący na stokach jaworzyny górskie czy jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* lub olsza szara *Alnus incana* tworzące lasy łęgowe wzdłuż strumieni górskich. Miejscami pojawia się też świerk pospolity *Picea abies*, jodła pospolita *Abies alba* i wiąz górski *Ulmus glabra*.

W buczynach w warstwie runa rośnie czosnek niedźwiedzi *Allium ursinum*, kokorycz pusta *Corydalis cava*, lilia złotogłów *Lilium martagon*, przytulia wonna *Galium odoratum*, zawilce *Anemone* sp., żywce *Dentaria* sp. i bezzieleniowe gatunki storczyków (np. gnieźnik leśny *Neottia nidus-avis* i żłobik koralowy *Corallorhiza trifida*). W jaworzynach często można spotkać wawrzynka wilczełyko *Daphne mezereum* oraz miesiącznicę trwałą *Lunaria rediviva*, natomiast w buczynach o kwaśniejszym podłożu przenęt purpurowy *Prenanthes purpurea* oraz wiele gatunków paproci.

W zróżnicowanych pod względem struktury i wieku lasach bukowych charakterystycznym gatunkiem wśród ptaków jest muchołówka mała *Ficedula parva*, lasy liściaste i mieszane powszechnie zamieszkuje też bocian czarny *Ciconia nigra*, świstunka *Phylloscopus sibilatrix*, grubodziób *Coccothraustes coccothraustes* i wiele gatunków ptaków gniazdujących w dziuplach, jak: dzięcioły (zwłaszcza dzięcioł czarny *Dryocopus martius* i dzięcioł duży *Dendrocopos major*), kowalik *Sitta europaea* czy bogatka *Parus major* i modraszka *Cyanistes caeruleus*.

Lasy iglaste

W Karkonoszach lasy iglaste buduje niemal wyłącznie świerk pospolity *Picea abies* i występują one od podnóża gór do górnej granicy lasu, czyli do wysokości ok. 1250 m n.p.m. (w zależności od warunków lokalnych wysokość ta waha się w granicach 1200–1350 m n.p.m.). Niemal na wszystkich wysokościach są to jednak drzewostany wtórne, często monokulturowe i będące w tym samym wieku. Pierwotne górskie lasy świerkowe

Autochtonní horská smrčina při horní hranicí lesa (Liščí hora) – hnízdní biotop datlíka tříprstého Picoides tridactylus.
Naturalne górskie lasy świerkowe przy górnej granicy lasu (Liščí hora) – biotop lęgowy dzięcioła trójpalczastego Picoides tridactylus.
An autochthonous mountain spruce forest – a breeding habitat of the Three-toed Woodpecker.

Horní hranice lesa – kontakt horských smrčin a porostů borovice kleče Pinus mugo (Malý Šišák a Čertův důl).
Górna granica lasu – kontakt górskich świerczyn i zarośli kosodrzewiny Pinus mugo (Mały Szyszak).
Alpine timberline – a contact zone of mountain spruce forests and stands of Swiss mountain pine.

Horské smrčiny byly v 70.–80. letech 20. století silně poškozeny průmyslovými imisemi a odumírající porosty byly často na velkých plochách odtěženy. Vzniklé imisní holiny postupně zarůstají mladými smrkovými výsadbami, které v současném stádiu sukcese osídluje zejména linduška lesní *Anthus trivialis*, pěnice černohlavá *Sylvia atricapilla*, pěvuška modrá *Prunella modularis*, budníčci větší *Phylloscopus trochilus* a menší *P. collybita*, na otevřených plochách i tetřívek obecný *Tetrao tetrix*.

Horské louky

Charakteristickým rysem krkonošské krajiny jsou luční enklávy v montánním vegetačním stupni, nacházející se převážně na české straně hor (např. Dvoračky, Klínové Boudy, Přední a Zadní Rennerovky, enklávy Modrého dolu či Severky, oblast Velké Úpy a Rýchor a mnoho dalších). Vznikaly vyklučením lesa před 400–500 lety během osídlování vyšších horských poloh člověkem a jejich existence je dodnes podmíněna lidskou činností. V řadě případů tyto kulturní a polokulturní louky na české straně hor propojily přirozená bezlesí nad horní hranicí lesa s loukami v podhůří a otevřely prostor pro migraci rostlinných druhů oběma směry (plošně malé louky na polské straně takovýto proces neumožnily). Louky se několik set let pravidelně přepásaly, kosily a přihnojovaly, upravoval se jejich vodní režim. Výsledkem souhry všech uvedených faktorů jsou v rámci sudetských pohoří unikátní rostlinná společenstva, kombinující prvky alpínské a podhorské vegetace – např. svaz *Nardo-Agrostion tenuis* (Krahulec et al. 1996, Krahulec 2007b).

Složení lučních společenstev se mění se stoupající nadmořskou výškou. Na úživných a spíše sušších stanovištích v nižších polohách převládají ovsíkové louky svazu *Arrhenatherion*, ve vyšších partiích horské trojštětové louky svazu *Polygono-Trisetion* a různé typy krátkostébelných smilkových trávníků se smilkou tuhou *Nardus stricta*. Na vlhkých a podmáčených stanovištích nastupují zejména pcháčové a tužebníkové louky svazu *Calthion palustris* s dominujícím tužebníkem jilmovým *Filipendula ulmaria* a pcháči rodu *Cirsium*; v místech chudých na živiny vznikly zrašelinělé louky (většinou svaz *Caricion fuscae*).

Květnaté horské louky se svou vysokou druhovou diverzitou řadí k nejcennějším částem krkonošské přírody. Vyskytuje se tu endemický zvonek český *Campanula bohemica*, violka žlutá sudetská *Viola lutea sudetica*, prha arnika *Arnica montana* či řada jestřábníků rodu *Hieracium*, na vlhkých stanovištích pcháče *Cirsium* sp., ostřice *Carex* sp., několik druhů vstavačovitých Orchideaceae a další.

Kamenné zídky a snosy jsou významným krajinotvorným prvkem na lučních enklávách.
Kamienne murki i stosy są ważnymi elementami krajobrazu na łąkowych enklawach.
Stone walls and heaps are an important landscape element on meadow enclaves.

utrzymały się wyłącznie w miejscach trudno dostępnych, takich jak górne partie dolin, strome stoki, tereny podmokłe oraz obszar górnej granicy lasu. Spośród innych gatunków drzew w lasach świerkowych występują także brzoza brodawkowata *Betula pendula*, jarząb pospolity *Sorbus aucuparia*, jawor *Acer pseudoplatanus* i jodła pospolita *Abies alba*.

W runie leśnym do gatunków dominujących należą paprocie, takie jak wietlica alpejska *Athyrium distentifolium*, nareczniczka samcza *Dryopteris filix-mas* i podrzeń żebrowiec *Blechnum spicant*, poza tym występują też borówka czarna *Vaccinium myrtillus* i śmiałek pogięty *Avenella flexuosa*, zaś na żyźniejszych i wilgotniejszych stanowiskach goryczka trojeściowa *Gentiana asclepiadea* i modrzyk górski *Cicerbita alpina*. W luźnych świerczynach porastających tereny podmokłe występują torfowiska z wełniankami *Eriophorum* sp. i turzycami *Carex* sp.

Do gatunków ptaków charakterystycznych dla lasów świerkowych należą włochatka *Aegolius funereus*, sóweczka *Glaucidium passerinum*, krogulec *Accipiter nisus*, sosnówka *Periparus ater*, czubatka *Lophophanes cristatus*, orzechówka *Nucifraga caryocatactes* czy krzyżodziób świerkowy *Loxia curvirostra*, a w najwyższych partiach również dzięcioł trójpalczasty *Picoides tridactylus*.

W latach 70. i 80. XX w. górskie lasy świerkowe zostały w znacznym stopniu zniszczone na skutek zanieczyszczeń przemysłowych, w wyniku czego stała się konieczna masowa wycinka dużych powierzchni obumierających drzewostanów. Poimisyjne halizny powstałe wskutek tej klęski ekologicznej stopniowo zarastają młodymi świerkami, które w ich obecnym stadium zasiedla świergotek drzewny *Anthus trivialis*, kapturka *Sylvia atricapilla*, pokrzywnica *Prunella modularis*, piecuszek *Phylloscopus trochilus* i pierwiosnek *P. collybita*, a na bardziej otwartych terenach również cietrzew *Tetrao tetrix*.

Górskie łąki

Charakterystycznym elementem karkonoskiego krajobrazu, głównie po czeskiej stronie gór, są enklawy łąkowe w piętrach leśnych (np. Dvoračky, Klínové Boudy, Přední i Zadní Rennerovky, enklawy Modrého dolu czy Severky, okolice Velké Úpy i Rýchor oraz wiele innych). Powstały one w wyniku wycinki lasu, która miała miejsce 400–500 lat temu, w trakcie zasiedlania przez człowieka wyższych partii gór, zaś ich istnienie jest do dziś uwarunkowane działalnością ludzką. Dzięki temu, po czeskiej stronie, wiele naturalnych obszarów bezleśnych występujących ponad górną granicą lasu uzyskało łączność z łąkami leżącymi u podnóża gór, co umożliwiło obustronną migrację wielu gatunkom roślin (łąki o niewielkiej powierzchni jakie zachowały się po polskiej stronie Karkonoszy nie umożliwiały takich procesów). Przez kilkaset lat łąki te były regularnie koszone, nawożone i meliorowane, służyły też do wypasu bydła. W wyniku współdziałania wszystkich wyżej wymienionych czynników w Sudetach występują unikatowe zbiorowiska roślinne, łączące elementy roślinności alpejskiej i podgórskiej (np. związek *Nardo-Agrostion tenuis*) (Krahulec et al. 1996, Krahulec 2007b).

Skład gatunkowy zbiorowisk łąkowych zmienia się wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza. Na zagospodarowanych i raczej suchych siedliskach w niższych położeniach górskich dominują łąki związku *Arrhenatherion*, zaś w wyższych partiach – górskie łąki konietlicowe (związek *Polygono-Trisetion*) oraz różne typy niskich muraw tworzonych przez bliźniczkę psią trawkę *Nardus stricta*. Na stanowiskach wilgotnych i podmokłych rosną przede wszystkim zbiorowiska roślinne ze związku *Calthion palustris*, w których przeważają wiązówka błotna *Filipendula ulmaria* i ostrożenie *Cirsium* sp., zaś w miejscach mało urodzajnych – łąki torfowe (w większości związek *Caricion fuscae*).

Kwieciste łąki górskie z ich bogatym zróżnicowaniem gatunkowym należą do najcenniejszych elementów karkonoskiej przyrody, zasiedlonym przez takie gatunki roślin jak endemiczny dzwonek karkonoski *Campanula bohemica*, fiołek żółty sudecki *Viola lutea sudetica*, arnika górska *Arnica montana* czy też niektóre gatunki jastrzębców z rodzaju *Hieracium*, zaś na stanowiskach bardziej wilgotnych przez ostrożenie, turzyce *Carex* sp., kilka gatunków storczyków Orchideaceae i inne.

Horské louky s rozptýlenou zástavbou v hřebenových partiích středních Krkonoš (Slezské sedlo).
Górskie łąki z rozproszoną zabudową w grzbietowych partiach Karkonoszy (Przełęcz Karkonoska).
Montane meadows with scattered settlement on a mountain ridge of the central Giant Mts.

Významným krajinným prvkem na lučních enklávách jsou historické kamenné snosy a zídky, často porostlé keřovou a stromovou vegetací (zejména s vřesem obecným *Calluna vulgaris*, brusnicí borůvkou *Vaccinium myrtillus* a jeřábem ptačím *Sorbus aucuparia*).

Pestrost vegetace horských luk vytváří vhodné podmínky pro zajímavá společenstva bezobratlých živočichů (pavouky, rovnokřídlé, motýly aj.). Z ptáků jsou louky běžně osídlovány chřástalem polním *Crex crex* nebo bramborníčkem hnědým *Saxicola rubetra*, při okrajích také linduškou lesní *Anthus trivialis*.

Krkonošská tundra

Na základě poznatků synteticky hodnotících klimatologické, geologické, geomorfologické, pedomorfologické a ekologické charakteristiky pohoří byla v rámci subalpínského a alpínského stupně a azonálních ledovcových karů vymezena tzv. krkonošská arkto-alpínská tundra (Soukupová et al. 1995, Štursa 2013a). Jedná se o unikátní oblast nad horní hranicí lesa, formovanou mrazovými, sněhovými a větrnými procesy. Vznikala během chladných období pleistocénu a na začátku holocénu a je dodnes udržována drsným lokálním klimatem, především průměrnými ročními teplotami kolem 0 °C, četnými mrazovými jevy, vysokým podílem sněhových srážek a intenzívní větrnou činností (Flousek & Štursa 2007c, d, e; Štursa & Flousek 2007a, Żołnierz & Wojtuń 2013 aj.).

V krkonošské tundře jsou rozlišovány tři ekologické zóny (řazené dle stoupající nadmořské výšky):

Květnatá tundra – oblasti ledovcových karů a sněhových depresí na závětrných svazích, s významným působením sněhových převějí, se sněhovou a lavinovou činností a s druhově vysoce pestrou mechovou, lišejníkovou, travinnou, vysokobylinnou a křovinnou vegetací.

Travnatá tundra – velmi chladné a srážkově bohaté oblasti zarovnaných povrchů na horských hřebenech, se zarostlými polygonálními a brázděnými půdami a se severskými rostlinnými společenstvy na minerálním podloží i na mokřadech subarktického charakteru (klečové porosty, hřebenová rašeliniště, vysokohorské trávníky).

Znaczącym elementem krajobrazu na enklawach łąkowych są historyczne kamienne murki i stosy pozostawionych do ich budowy głazów i kamieni, często porośnięte zaroślami i krzewami (szczególnie wrzosem pospolitym *Calluna vulgaris*, borówką czarną *Vaccinium myrtillus* i jarząbem pospolitym *Sorbus aucuparia*).

Bogata roślinność górskich łąk stwarza optymalne warunki rozwoju dla wielu interesujących gatunków zwierząt, zwłaszcza licznych bezkręgowców (pająków Araneae, prostoskrzydłych Orthoptera, motyli Lepidoptera itd.). Spośród ptaków, łąki zwyczajowo zasiedla derkacz *Crex crex*, pokląskwa *Saxicola rubetra* a przy brzegu z lasem – świergotek drzewny *Anthus trivialis.*

Karkonoska tundra

Na podstawie badań syntetycznie ujmujących klimatologiczne, geomorfologiczne, pedomorfologiczne i ekologiczne charakterystyki Karkonoszy, została w ramach pięter alpejskiego i subalpejskiego oraz polodowcowych kotłów, wyznaczona tzw. karkonoska tundra arktyczno-alpejska (Soukupová et al. 1995, Štursa 2013a). Chodzi tu o unikatowy obszar powyżej górnej granicy lasu, uformowany w wyniku działania procesów mrozowych, śniegowych i wietrznych. Jej charakterystyczne rysy powstały podczas chłodnych okresów plejstocenu i na początku holocenu, i utrzymują się do dzisiaj, dzięki ostremu klimatowi lokalnemu, a przede wszystkim niskim średnim rocznym temperaturom, oscylującym w granicach 0°C, licznym zjawiskom mrozowym, wysokiemu poziomowi opadów śnieżnych i intensywnemu oddziaływaniu wiatru (Flousek & Štursa 2007c,d,e; Štursa & Flousek 2007a, Żołnierz & Wojtuń 2013 i. in.).

W karkonoskiej tundrze rozróżniamy trzy strefy ekologiczne (uszeregowane zgodnie ze wzrostem wysokości nad poziomem morza):

Kwiecista tundra – okolice kotłów polodowcowych i depresji śniegowych, na stokach usytuowanych po zawietrznej stronie, ze znaczącym oddziaływaniem zawiei śnieżnych, częstymi śnieżycami i lawinami oraz bogactwem gatunkowym mchów, porostów, traw i wysokich roślin zielnych.

Lišejníková tundra – mrazově a větrně exponované oblasti nejvyšších horských vrcholů, s dominantními mrazovými formami (kryoplanační terasy a haldy, mrazové sruby, kamenná moře, polygonální a girlandové půdy aj.) a se sporou vegetací, ale početným zastoupením rostlin a živočichů subarktického a vysokohorského původu.

Krkonošská tundra je nejcennější částí zdejší přírody. Pokrývá plochu pouhých 16 km^2, ale právě zde jsou koncentrována unikátní společenstva, krkonošské endemity a glaciální relikty či druhy s arkto-alpínským a boreo-alpínským typem rozšíření (Vaněk et al. 2013).

Ledovcové kary

Azonální ekosystémy skalnatých jam v závěrech horských údolí (květnatá tundra) oplývají druhově nejpestřejší flórou ze všech vegetačních stupňů. Přírodní vývoj je v nich dlouhodobě ovlivňován činností větru, ukládáním mohutných vrstev sněhu, opakovanými sesuvy sněhových a zemních lavin, sedimentací půdních částic, semen a drobných živočichů, výchozy minerálně bohatších hornin, příznivým klimatem a řadou dalších faktorů (viz teorie A-O systémů).

Na svazích karů se nachází pestrá mozaika vysokobylinných a kapradinových niv s oměji rodu *Aconitum*, havézí česnáčkovou *Adenostyles alliariae*, mléčivcem alpským *Cicerbita alpina* a řadou kapraďorostů, dále svahových pramenišť s pažitkou pobřežní *Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum*, kropenáčem vytrvalým *Swertia perennis* či prvosenkou nejmenší *Primula minima*, a křovinných „krivolesů" tvořených břízou karpatskou *Betula carpatica*, vrbou slezskou *Salix silesiaca*, borovicí kleči *Pinus mugo*, střemchou skalní *Padus petraea*, vzácně i endemickým jeřábem sudetským *Sorbus sudetica*.

Trawiasta tundra – obszary bardzo chłodne i wystawione na obfite opady deszczu, występujące na płaskich wierzchowinach grzbietów górskich, z zarośniętymi i pobrużdżonymi glebami poligonalnymi, poddawane procesom soliflukcji, z wegetacją typu północnego na mineralnym podłożu i podmokłymi terenami o charakterze subarktycznym (zarośla kosodrzewiny, torfowiska na grzbietach, murawy wysokogórskie).

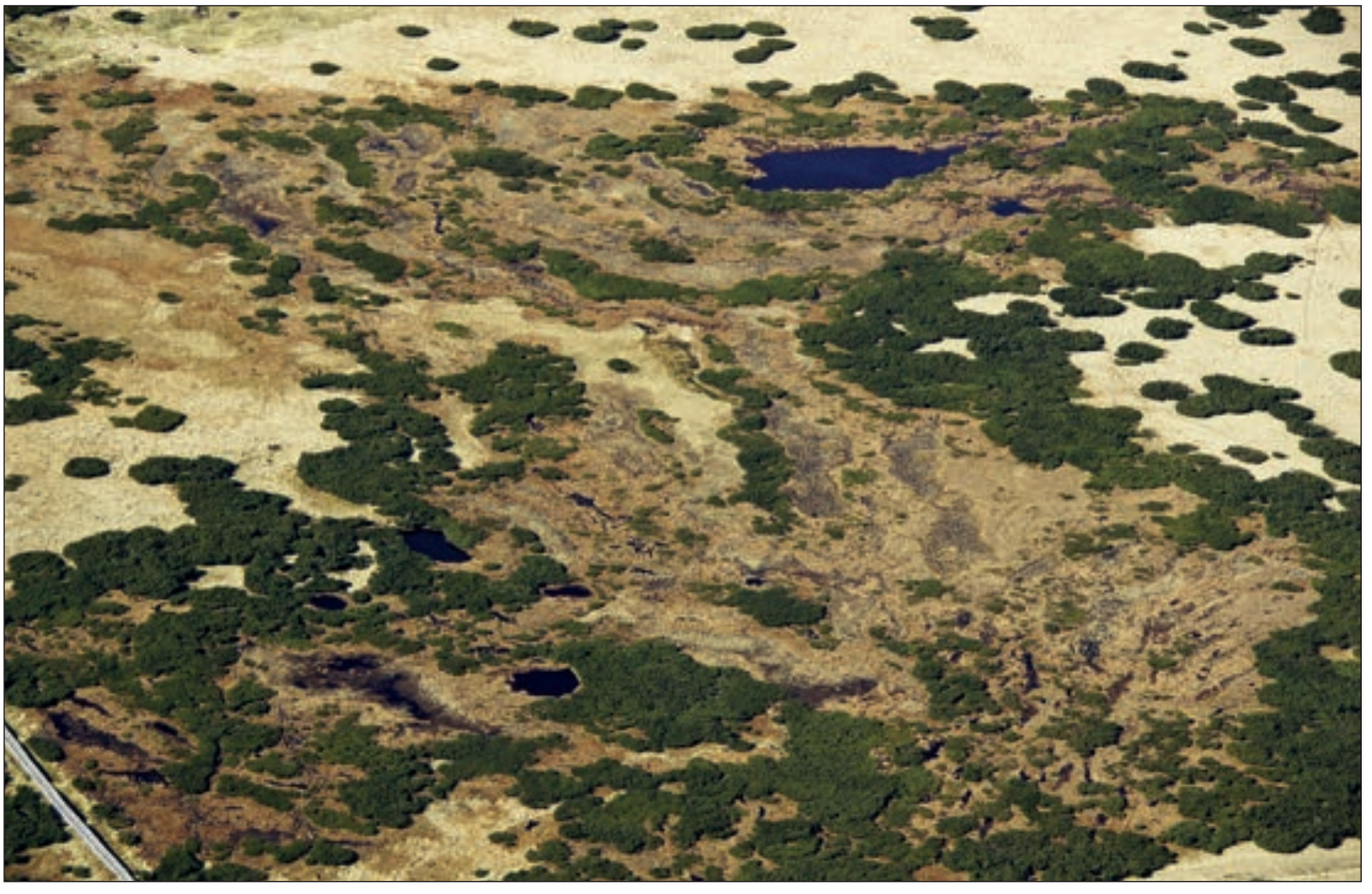
Porostowa tundra – obszary wystawione na działanie wiatru i mrozu na najwyższych górskich szczytach, z dominującymi formami mrozowymi (terasy i hałdy krioplanacyjne, skupiska skalne poddane erozji mrozowej, kamieniska, gleby poligonalne i girlandowe itp.), o ubogiej wegetacji, ale z licznym występowaniem roślin i zwierząt pochodzenia wysokogórskiego i subarktycznego.

Karkonoska tundra jest najcenniejszym elementem lokalnego krajobrazu. Zajmuje powierzchnię zaledwie 16 km^2, ale to właśnie tutaj skupione są unikatowe zbiorowiska roślinne i zespoły zwierzęce, endemiczne gatunki karkonoskie, relikty glacjalne czy gatunki gdzie indziej występujące tylko na terenach arktyczno-alpejskich i borealno-alpejskich (Vaněk et al. 2013).

Kotły polodowcowe

Azonalne ekosystemy na skalnych ścianach kotłów polodowcowych w źródliskowych częściach dolin górskich, pod względem zróżnicowania gatunkowego mogą poszczycić się najbogatszą florą spośród wszystkich pięter roślinności (kwiecista tundra). Ich rozwój jest uwarunkowany długotrwałym działaniem wiatrów, zaleganiem pokrywy śnieżnej, częstymi lawinami śnieżnymi i ziemnymi a także sedymentacją cząstek gleby, nasion i mikroskopijnych organizmów, występowaniem skał o bogatszym składzie mineralnym, sprzyjającym klimatem i szeregiem innych czynników (patrz: teoria systemów A-O).

Nejvýraznější ledovcové kary Krkonoš – Mały a Wielki Śnieżny Kocioł na severní straně hor.
Najbardziej znaczące polodowcowe kotły Karkonoszy – Mały i Wielki Śnieżny Kocioł na północnej stronie gór.
Dominant glacial corries of the Giant Mts in the northern (Polish) part of the study area.



Mozaika subarktických rašelinišť, klečových porostů a smilkových trávníků na hřebenech Krkonoš.
Mozaika subarktycznych torfowisk, zarośli kosodrzewiny i muraw bliźniczkowych na grzbietach Karkonoszy.
Mosaic of subarctic peatbogs, stands of Swiss mountain pine and mattgrass meadows.

V Krkonoších nalezneme 12 tvarově dokonalých ledovcových karů, šest na české a šest na polské straně hor (Engel 1997) – Kotelní jámy, Labský důl, Śnieżne Kotły, Czarny Kocioł Jagniątkowski, Kocioł Wielkiego a Małego Stawu, Kocioł Łomniczki, Úpská jáma a Studniční jámy. Mezi nimi druhovou pestrostí dominují Mały a Wielki Śnieżny Kocioł na polské straně hor. Nerozsáhlý výchoz výživné čedičové žíly tu umožňuje výskyt endemického lomikamenu pižmového čedičového *Saxifraga moschata* ssp. *basaltica* a bedrníku skalního *Pimpinela saxifraga* ssp. *rupestris*, reliktního lomikamenu sněžného *Saxifraga nivalis* a dalších vzácných druhů.

Typickými ptačími druhy skal a sutí v ledovcových karech jsou sokol stěhovavý *Falco peregrinus*, pěvuška podhorní *Prunella collaris* a linduška horská *Anthus spinoletta*.

Klečové porosty, subalpínské a alpínské trávníky

Travnatou tundru nad horní hranicí lesa, probíhající zhruba kolem 1250 m n. m., tvoří nejčastěji mozaika větších či menších porostů nebo jednotlivých keřů borovice kleče *Pinus mugo*, keříčkové vegetace (zejména brusnice rodu *Vaccinium* a vřes obecný *Calluna vulgaris*) a přirozených vysokohorských trávníků, místy s izolovanými skupinami zakrslých smrků ztepilých *Picea abies*. Na některých lokalitách dominují souvislé klečové porosty s vtroušenými keři jeřábu ptačího olysalého *Sorbus aucuparia* ssp. *glabrata* a vrbami (zejména vrba slezská *Salix silesiaca*), na jiných místech naopak převažují krátkostébelné trávníky bez jakékoliv dřevinné vegetace. Vůdčí rostlinou je v nich smilka tuhá *Nardus stricta*, rostoucí společně s dalšími travinami, nejčastěji třtinou chloupkatou *Calamagrostis villosa*, metličkou křivolakou *Avenella flexuosa* a tomkou alpskou *Anthoxanthum alpinum*.

Na stokach kotłów występuje bogata i wielobarwna mozaika ziołoroślowych i paprociowych zarośli z tojadami *Aconitum* sp., miłosną górską *Adenostyles alliariae*, modrzykiem górskim *Cicerbita alpina* i wieloma gatunkami paproci; na zboczach przy źródłach można spotkać czosnek syberyjski *Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum*, niebielistkę trwałą *Swertia perennis* czy pierwiosnka maleńkiego *Primula minima* oraz osobliwe pod względem formy zarośla brzozy karpackiej *Betula carpatica*, wierzby śląskiej *Salix silesiaca*, kosodrzewiny *Pinus mugo*, czeremchy skalnej *Padus petraea* oraz rzadziej występującego endemicznego jarząbu sudeckiego *Sorbus sudetica*.

W Karkonoszach występuje 12 idealnie ukształtowanych kotłów polodowcowych, 6 po czeskiej i 6 po polskiej stronie gór (Engel 1997) – Kotelní jámy, Labský důl, Śnieżne Kotły, Czarny Kocioł Jagniątkowski, Kocioł Wielkiego i Małego Stawu, Kocioł Łomniczki, Úpská jáma i Studniční jámy. Wśród nich pod względem różnorodności gatunkowej wyróżniają się z pewnością Mały i Wielki Śnieżny Kocioł leżące po polskiej stronie gór. Niewielka i wypiętrzona na powierzchnię gruntu żyła bazaltowa, bogata w składniki odżywcze, umożliwia występowanie tutaj endemicznej skalnicy bazaltowej *Saxifraga moschata* ssp. *basaltica* i endemicznego biedrzeńca skalnego *Pimpinella saxifraga* ssp. *rupestris*, a także reliktowej skalnicy śnieżnej *Saxifraga nivalis* i innych cennych gatunków.

Typowymi gatunkami ptaków zamieszkującymi skały i osuwiska w kotłach polodowcowych są sokół wędrowny *Falco peregrinus*, płochacz halny *Prunella collaris* i siwerniak *Anthus spinoletta*.

Zarośla kosodrzewiny, łąki subalpejskie i alpejskie

Trawiasta tundra położona powyżej górnej granicy lasu, mniej więcej na wysokości 1250 m n.p.m., składa się przeważnie z mozaiki większych lub mniejszych płatów kosodrzewiny *Pinus mugo* lub pojedynczych jej

Popsané biotopy nalezneme na obou hřebenových plató (přesněji zarovnaných površích) západních a východních Krkonoš v okolí Labské a Luční boudy.

V klečových porostech nejčastěji hnízdí pěvuška modrá *Prunella modularis*, čečetka zimní *Carduelis flammea* a budníček větší *Phylloscopus trochilus*, na smilkových trávnících je nejpočetnější linduška luční *Anthus pratensis* a skřivan polní *Alauda arvensis*.

Subarktická rašeliniště

Součástí travnaté tundry jsou rovněž unikátní vrchovištní rašeliniště – „ostrovy" subarktické tundry ve střední Evropě, svým charakterem a výskytem reliktních druhů nejvíce podobné rašeliništím severní Skandinávie. Otevřené plochy vrchovišť, často s rašelinnými jezírky, se střídají s porosty kleče a vrb (charakteristická je tu vrba laponská *Salix lapponum*) a keříčky brusnicovitých rostlin (např. vlochyně bahenní *Vaccinium uliginosum*, klikva bahenní *Occycoccus palustris*). Glaciální relikty reprezentuje všivec krkonošský *Pedicularis sudetica* na volných plochách nebo ostružiník moruška *Rubus chamaemorus* v podrostu kleče. Překryv nejsevernějšího výskytu borovice kleče a nejjižnějšího evropského výskytu ostružiníku morušky umožnil vznik endemického rostlinného společenstva, tzv. moruškové kleče *Chamaemoro-Pinetum mughi*.

Subarktická rašeliniště se nacházejí opět na obou hřebenových plató – v oblasti Pančavské a Labské louky a v horní části Velké a Malé Mumlavy na západě Krkonoš (zhruba 1300–1350 m n. m.), resp. v oblasti Bílé louky (Úpské rašeliniště), Čertovy louky a prameniště Stříbrné bystřiny ve východní části pohoří (asi 1400–1450 m n. m.).

Kromě druhů zmíněných již u klečových porostů hnízdí výhradně v popsaném prostředí severský poddruh slavíka modráčka *Luscinia svecica svecica* a vyskytuje se tu i bekasina otavní *Gallinago gallinago* nebo konipas citronový *Motacilla citreola*.

okazów, roślinności krzewinkowej (w szczególności borówek z rodzaju *Vaccinium* i wrzosu pospolitego *Calluna vulgaris*) i naturalnych łąk wysokogórskich, na których gdzieniegdzie pojawiają się odizolowane grupy karłowatych świerków pospolitych *Picea abies*. W niektórych miejscach dominują rozległe, jednolite zarośla kosodrzewiny, od czasu do czasu urozmaicone górskim podgatunkiem jarząbu pospolitego *Sorbus aucuparia* ssp. *glabrata* i wierzbami (zwłaszcza wierzbą śląską *Salix silesiaca*). W innych miejscach przeważają z kolei niewysokie murawy całkowicie pozbawione drzew, gdzie rośliną dominującą jest bliźniczka psia trawka *Nardus stricta*, występująca obok innych traw, najczęściej trzcinnika owłosionego *Calamagrostis villosa*, śmiałka pogiętego *Avenella flexuosa* i tomki alpejskiej *Anthoxanthum alpinum*.

Opisane biotopy można spotkać w wierzchowinowych partiach grzbietów (a dokładniej na ich płaskich, zrównanych powierzchniach) w zachodnich i wschodnich Karkonoszach, w okolicach schronisk Labská bouda i Luční bouda.

W zaroślach kosodrzewiny najczęściej gniazduje pokrzywnica *Prunella modularis*, czeczotka *Carduelis flammea* i piecuszek *Phylloscopus trochilus*, zaś na murawach bliźniczkowych najliczniej występuje świergotek łąkowy *Anthus pratensis* i skowronek *Alauda arvensis*.

Torfowiska subarktyczne

Częścią trawiastej tundry karkonoskiej są również unikatowe torfowiska szczytowe – „wyspy" tundry subarktycznej w Europie Środkowej, które pod względem charakteru i występowania rzadkich gatunków roślin i zwierząt najbardziej przypominają torfowiska północnej Skandynawii. Otwarte powierzchnie szczytowe, często z jeziorkami torfowymi występują na przemian z płatami kosodrzewiny i wierzb, takich jak wierzba lapońska *Salix lapponum* i krzewinkami roślin borówkowatych, na przykład borówki bagiennej *Vaccinium uliginosum* i żurawiny błotnej *Oxycoccus palustris*. Relikty glacjalne reprezentowane są tutaj przez ros-

Subarktické rašeliniště na Pančavské louce – hnízdiště slavíka modráčka tundrového Luscinia svecica svecica.
Subarktyczne torfowisko na Pančavskiej louce – stanowisko lęgowe podróżniczka Luscinia svecica svecica.
A subarctic peatbog in the western Giant Mts – a breeeding locality of the Red-spotted Bluethroat.

Nejvyšší vrcholy

Lišejníkovou tundru, nacházející se na pěti vzájemně izolovaných vrcholech (Sněžka, Luční a Studniční hora, Vysoké Kolo a Kotel) v nadmořské výšce nad 1400 m, pokrývají zejména sutě či strukturní půdy se sporou bylinnou vegetací (např. sítina trojklanná *Juncus trifidus*, bika klasnatá *Luzula spicata*, rozrazil chudobkovitý *Veronica bellidioides*), plavuněmi (např. vranec jedlový *Huperzia selago*), mechorosty a lišejníky.

Charakteristickými ptačími druhy tu jsou kulík hnědý *Charadrius morinellus* a bělořit šedý *Oenanthe oenanthe*.

nącego na otwartych powierzchniach gnidosza sudeckiego *Pedicularis sudetica* i występującą w otoczeniu zarośli kosodrzewiny – malinę moroszkę *Rubus chamaemorus*. Fakt współwystępowania kosodrzewiny, która osiąga tutaj swoją północną granicę zasięgu, z maliną moroszką, znajdującą się na kresach południowych swojego areału, doprowadził do powstania występującego tu endemicznego zbiorowiska roślinnego – zespołu kosodrzewiny i moroszki (*Chamaemoro-Pinetum mughi*).

Torfowiska subarktyczne w Karkonoszach występują na zrównaniach wierzchowinowych – w okolicach Pančavské i Labské louky oraz w górnej części Velké i Malé Mumlavy na zachodzie Karkonoszy (na wysokości około 1300–1350 m n.p.m.), a także w okolicach Bílé louky (Úpské rašeliniště – torfowisko Upa), Čertovy louky i Stříbrné bystřiny we wschodniej części gór (ok. 1400–1450 m n.p.m.).

Poza gatunkami wymienionymi już przy okazji zarośli kosodrzewinowych, w opisanym środowisku gniazduje północny podgatunek podróżniczka *Luscinia svecica svecica*, kszyk *Gallinago gallinago* i sporadycznie pliszka cytrynowa *Motacilla citreola*.

Najwyższe szczyty

Tundra złożona z porostów, występująca na pięciu odizolowanych od siebie szczytach (Śnieżka, Luční hora, Studniční hora, Wielki Szyszak i Kotel) na wysokościach przekraczających 1400 m n.p.m., zazwyczaj pokryta jest gołoborzami lub glebami strukturalnymi ze skąpą roślinnością, złożoną z takich gatunków jak: sit skucina *Juncus trifidus*, kosmatka kłosowa *Luzula spicata* czy przetacznik stokrotkowy *Veronica bellidioides* lub widłaków, na przykład wrońca widlastego *Huperzia selago* oraz mchów i porostów.

Gatunkami ptaków charakterystycznymi dla tych siedlisk są mornel *Charadrius morinellus* i białorzytka *Oenanthe oenanthe*.

Lišejníková tundra se sporou vegetací na vrcholu Luční hory – hnízdní biotop kulíka hnědého Charadrius morinellus.
Porostowa tundra z ubogą roślinnością na szczycie Luční hory – biotop mornela Charadrius morinellus.
Lichen tundra with sparse vegetation on a mountain top – a breeding habitat of the Dotterel.

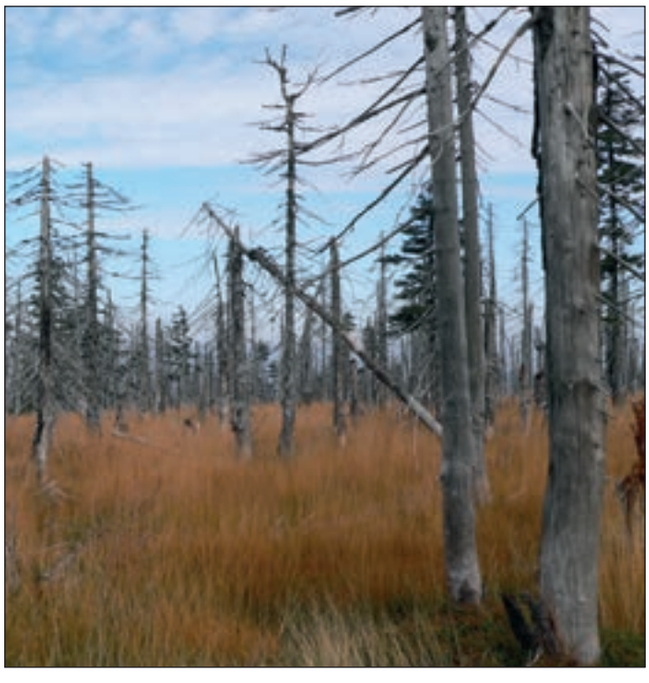
Problémy Krkonoš

Ještě před 20 lety bylo přírodní prostředí horské (chráněné) části Krkonoš ovlivňováno dvěma zásadními faktory – velkoplošným působením průmyslových imisí a intenzívním cestovním ruchem, od nichž se odvíjel celý řetěz následných reakcí vlastního přírodního prostředí i dalších doprovodných zásahů člověka (viz Flousek & Gramsz 1999). Problém imisí je dnes víceméně vyřešen (úplné uzavření či odsíření tepelných elektráren v oblasti tzv. Černého trojúhelníku na území ČR, Polska a Německa; postupná rekonstrukce zasažených lesních porostů), takže nejvýznamněji na dnešní krkonošskou přírodu působí rekreační průmysl se všemi aktivitami, které ho provázejí (např. Štursa 2007b).

Krkonoše jsou nejdůležitějším centrem zimních sportů a rekreace v ČR a hned po Praze i územím s největší koncentrací hromadných ubytovacích zařízení (Vystoupil et al. 2006). Na území horské části pohoří se nachází přibližně 6000 trvale obydlených nebo rekreačních objektů (z toho v obou národních parcích zhruba 1500 s odhadovanou kapacitou asi 72 000 lůžek), 20 lyžařských středisek s více než 150 lanovkami a vleky o souhrnné přepravní kapacitě asi 120 000 osob/hod., kolem 140 km sjezdových tratí a lyžařských svahů. Celá plocha pohoří je zpřístupněna turisticky značenými cestami s celkovou délkou přes 900 km (Klapka 2007, Štursa 2013b, Bašta & Štursa 2013).

Začátkem 21. století strávili návštěvníci na území českého i polského národního parku ročně asi 6–7 miliónů pobytových dní, v následujících letech jejich počet klesl asi o 10 % (Kolpron CZ 2002 a 2004, SPF Group 2012). Návštěvnost je rozložena do dvou zhruba stejně velkých vrcholů – letního v červnu až září a zimního v prosinci až únoru.

Vysoká návštěvnost území zvyšuje tlak na budování nových a komfortnějších ubytovacích zařízení (např. apartmánových domů – Flousek 2006a, SPF Group 2012 aj.) a podmiňuje následný tlak na rozšiřování kapacit lyžařských areálů.



Odumřelá horská smrčina v západních Krkonoších (Mumlavská hora) – výsledek vlivu průmyslových emisí z uhelných elektráren tzv. Černého trojúhelníku v 70. a 80. letech 20. století.
Obumarła górska świerczyna w zachodnich Karkonoszach (Mumlawski Wierch) – w wyniku oddziaływania emisji przemysłowych z węglowych elektrowni tzw. Czarnego Trójkąta w latach 70. i 80. XX w.
Dead mountain spruce forest in the western Giant Mts – a result of air pollution from brown coal power plants in the so-called Black Triangle during the 1970s and 1980s.

Problemy Karkonoszy

Jeszcze 20 lat temu największy negatywny wpływ na chronioną część karkonoskiej przyrody miały dwa zasadnicze czynniki – wielkopowierzchniowe oddziaływanie imisji przemysłowych oraz masowy ruch turystyczny, które powodowały cały łańcuch reakcji środowiska naturalnego oraz związanych z tym interwencji człowieka (patrz Flousek & Gramsz 1999). Obecnie problem zanieczyszczeń został w pewnym stopniu rozwiązany (całkowite zamknięcie lub odsiarczenie elektrowni cieplnych w obszarze tzw. Czarnego Trójkąta na terenie Polski, Czech i Niemiec oraz stopniowa odbudowa drzewostanu dotkniętego klęską ekologiczną). Aktualnie największy wpływ na karkonoskie środowisko naturalne wywiera infrastruktura turystyczna wraz ze wszystkimi towarzyszącymi jej oddziaływaniami (np. Štursa 2007b).

W Republice Czeskiej Karkonosze są ważnym ośrodkiem sportów zimowych i turystyki, ponadto pod względem liczby masowych ośrodków noclegowych zajmują drugie miejsce zaraz po Pradze (Vystoupil et al. 2006). Na obszarze całych czesko-polskich gór znajduje się około 6000 obiektów zamieszkałych na stałe lub mających charakter rekreacyjny (w tym na terenie obu parków narodowych jest zlokalizowanych około 1500 obiektów, w których możliwości noclegowe szacowane są na ok. 72. 000 miejsc), 20 ośrodków narciarskich wyposażonych w ponad 150 kolejek linowych i wyciągów, które w ciągu godziny są w stanie obsłużyć około 120. 000 osób, około 140 km tras i stoków narciarskich. Cała powierzchnia gór dostępna jest dzięki oznakowanym szlakom turystycznym o całkowitej długości ponad 900 km (Klapka 2007, Štursa 2013b, Bašta & Štursa 2013).

Necitlivá rekreační výstavba v blízkosti hřebenových partií pohoří (Horní Mísečky).
Zabudowa rekreacyjna w pobliżu grzbietowych partii gór (Horní Mísečky).
Disturbing recreational development close to a mountain ridge.

Na początku XXI wieku turyści odwiedzający obszar czeskiego i polskiego parku narodowego łącznie spędzali w nim około 6–7 milionów dni pobytowych w ciągu roku, jednak w kolejnych latach liczba ta uległa zmniejszeniu o około 10% (Kolpron CZ 2002, 2004, SPF Group 2012). Liczebność wizyt rozłożona jest mniej więcej na dwa okresy szczytowe o zbliżonym natężeniu – letni, trwający od czerwca do września oraz zimowy, który rozpoczyna się w grudniu, a kończy w lutym.

Wysoka frekwencja turystów jest przyczyną zwiększenia presji społecznej na budowę nowych i bardziej komfortowych miejsc noclegowych (np. domów wypoczynkowych z apartamentami – Flousek 2006a, SPF Group 2012 i. in.), oraz na zwiększenie przepustowości kolejek linowych i wyciągów na terenach ośrodków narciarskich.

Obecnie prawdopodobnie największy negatywny wpływ na przyrodę Karkonoszy mają właśnie skutki uprawiania tu rozmaitych sportów zimowych, przede wszystkim zaś narciarstwa zjazdowego. Rozwojowi

Výstavba nových lyžařských areálů s lanovkami a sjezdovkami přispívá k fragmentaci původně ucelených lesních komplexů (Černá hora).
Budowa nowych terenów narciarskich z wyciągami przyczynia się do fragmentacji pierwotnie zwartych kompleksów leśnych (Černá hora).
Building of new ski areas with chair lifts and ski pistes contributes to fragmentation of formerly closed forest complexes.

V současnosti patrně nejvýznamnější pro přírodu Krkonoš jsou negativní dopady zimních aktivit, především sjezdového lyžování. Rozvoj zimních sportů je doprovázen plošným odlesňováním pro nové lanové dráhy, lyžařské vleky a sjezdové tratě, jejich umělým zasněžováním a osvětlováním, budováním kapacitních lanovek (schopných přepravovat až 2500 osob/hod.), stále častěji provozovaných i v letním období a vyvážejících tak návštěvníky do blízkosti hřebenových, přírodovědně nejcennějších partií.

Kácením porostů dochází k fragmentaci lesních komplexů, která snižuje plochu vhodných biotopů pro ptačí druhy preferující interiér lesa, koncentrace frekventovaných sjezdovek vytváří téměř nepřekonatelnou bariéru pro přirozený rozptyl některých druhů (např. narušení komunikace mezi dílčími populacemi tetřívka obecného *Tetrao tetrix* v okolí Pece pod Sněžkou a Horní Malé Úpy – Svobodová et al. 2011, Flousek 2014). Řada jevů souvisejících se sjezdovým lyžováním má navíc kumulativní účinky a o jejich dlouhodobých dopadech zatím není moc známo, včetně např. vlivu hlukového a světelného znečištění na ptáky v okolí lyžařských areálů (Flousek 2012a, Bujalský et al. 2014 aj.).

Důležitým problémem je rušení ptáků na tokaništích, hnízdištích a v zimních útočištích. Přispívají k němu zejména módní sportovní aktivity, často provozované ve volné krajině nejcennějších částí krkonošské přírody – skialpinismus a snowboarding v ledovcových karech, horská cyklistika na podmáčených cestách hřebenových rašelinišť, snowkiting nebo noční průjezdy sněžných skútrů na náhorních plató, seskoky padákem z vrcholu Sněžky aj.; vše v blízkosti hnízdišť sokola stěhovavého *Falco peregrinus*, obsazovaných už během zimních měsíců, nebo na místech zimních úkrytů tetřívka obecného *Tetrao tetrix* (Flousek 2006a, Kociánová et al. 2009). K rušení ptáků rovněž přispívá celoroční přístup na horské hřebeny, usnadněný permanentně provozovanými lanovkami, a s tím související jejich vyšší návštěvnost (např. Kovařík 2005). Dotýká se především vzácných, málo početných druhů, vázaných pouze na nejvyšší horské polohy.

sportów zimowych towarzyszy wycinka dużych połaci lasu pod budowę nowych kolejek krzesełkowych, wyciągów narciarskich i tras zjazdowych, a także ich sztuczne naśnieżanie i oświetlanie, budowa dużych i wydajnych kolejek linowych (które są w stanie przewozić do 2500 osób na godzinę), coraz częściej użytkowanych również w sezonie letnim i dowożących turystów w pobliże górskich grzbietów, czyli najcenniejszych z przyrodniczego punktu widzenia partii gór.

Skutkiem wycinki znacznych połaci lasu jest fragmentaryzacja kompleksów leśnych, przez co zmniejszeniu ulega powierzchnia optymalnych dla ptaków biotopów, natomiast miejsca koncentracji często odwiedzanych przez ludzi tras narciarskich, stanowią często barierę nie do pokonania dla naturalnej migracji niektórych gatunków (np. wskutek takich działań izolowane są od siebie populacje cietrzewia *Tetrao tetrix* w okolicach Pecu pod Sněžkou i Horní Malé Úpy – Svobodová et al. 2011, Flousek 2014). Ponadto negatywny wpływ wielu oddziaływań związanych z narciarstwem zjazdowym może ulegać kumulacji, a jego długofalowe skutki na razie nie zostały dokładnie zbadane, brakuje np. informacji o wpływie hałasu i zanieczyszczenia światłem na ptaki żyjące w pobliżu terenów narciarskich (Flousek 2012a, Bujalský et al. 2014 i in.).

Istotnym problemem jest niepokojenie ptaków na ich tokowiskach, w miejscach gniazdowania i w kryjówkach zimowych. Przyczyniają się do tego w dużej mierze „nowe" modne rodzaje sportów, bardzo często uprawiane na niektórych najcenniejszych terenach karkonoskiej przyrody – skialpinizm i snowboarding w kotłach polodowcowych, kolarstwo górskie na podmokłych drogach prowadzących wśród torfowisk na górskich grzbietach, snowkiting – nocne przejazdy na skuterach śnieżnych w wierzchowinowych partiach gór, czy skoki spadochronowe ze szczytu Śnieżki itp., wszystko to w pobliżu lęgowisk sokoła wędrownego *Falco peregrinus*, w których ptaki pojawiają się już podczas zimowych miesięcy, czy też na terenie zimowisk cietrzewia *Tetrao tetrix* (Flousek 2006, Kociánová et al. 2009). Zjawisko niepokojenia ptaków potęguje również ułatwiony dostęp do grzbietów górskich,

Šířením zástavby do volné krajiny mizí hnízdní biotopy ptáků nejen v podhůří Krkonoš (Vrchlabí).
Zabudowywanie otwartych terenów powoduje zanikanie siedlisk lęgowych ptaków nie tylko u podnóża Karkonoszy (Vrchlabí).
Development of built-up areas in the open landscape destroys habitats of breeding birds not only in the foothills of the Giant Mts.

Nezanedbatelný je negativní dopad letního cestovního ruchu, zejména na vegetaci (např. Štursa et al. 2009, Vítková et al. 2012). Převážná část turistických cest vede po svazích, dochází k narušování vegetačního krytu a vzniku erozních rýh. Sešlapem i vodní erozí v průběhu téměř celého roku je likvidována vegetace podél řady horských cest. V hřebenových partiích, kde cesty vedou vrcholovými rašeliništi, nemusí hrozit nebezpečí eroze, ale citlivost vůči poškození je znásobena stupněm podmáčení.

Pro krkonošskou květenu ve vrcholových partiích hor je významným rizikem zanášení nepůvodních druhů rostlin, které vytlačují původní vegetaci a genetickou korozí ohrožují existenci příbuzných druhů. Na plochách v okolí horských bud dochází k výrazným změnám půdních poměrů. Původně chudé prostředí je obohacováno sloučeninami dusíku a dalších prvků a typická vegetace květnatých luk je nahrazována několika málo expanzivními druhy. Současný botanický výzkum uvádí z území Krkonoš přes 1200 druhů vyšších rostlin, avšak plná čtvrtina z nich není pro toto pohoří původní a jejich zavlečení souvisí především s antropickou činností.

Vznik nových cest a intenzivní pohyb po nich ovlivňuje i složení a rozšíření živočišných druhů. Změněné podmínky a jiná skladba vegetace podél cest umožňuje pronikání nových druhů bezobratlých a obratlovců z podhůří až do subalpínského stupně. Pro některé živočichy se hustá síť frekventovaných cest naopak může stát téměř nepřekonatelnou bariérou, která jejich populace tříští do několika málo komunikujících částí.

V současnosti aktuálním, nepřímým vlivem činnosti člověka na přírodní prostředí je klimatická změna, projevující se globálním oteplováním, která nejvíce ovlivňuje organismy horských a severských oblastí. V případě ptáků se projevuje posunem areálů jejich rozšíření, dřívějším návratem ze zimovišť na hnízdiště, časnějším začátkem hnízdění nebo úbytkem druhů adaptovaných na chladné horské prostředí (Both et al. 2010, Chamberlain & Pearce-Higgins 2013, Braunisch et al. 2014 aj.). V případě Krkonoš byl zaznamenán posun ptáků do vyšších poloh (Reif & Flousek 2012) či ústup lindušky horské *Anthus spinoletta* z nejvyšších partií pohoří.

Ojedinělým problémem, spíše jen ze strany nedisciplinovaných jedinců, může být necitlivé fotografování na tokaništích tetřívka obecného *Tetrao tetrix*, nebo honba za unikátními záběry málo početných druhů (např. jediného hnízdícího páru konipasa citronového *Motacilla citreola*). V některých případech neúspěšného hnízdění sokola stěhovavého *Falco peregrinus* nelze vyloučit ilegální vybírání mláďat.

spowodowany możliwością całorocznego użytkowania kolejek linowych i wynikającą z tego zwiększoną liczbą turystów w tych okolicach (np. Kovařík 2005). Problem dotyczy przede wszystkim rzadkich, mało liczebnych gatunków ptaków, związanych wyłącznie z wyższymi partiami gór.

Nie można pominąć również wpływu letniego ruchu turystycznego na szlakach, oddziaływującego w szczególności na roślinność (np. Štursa et al. 2009, Vítková et al. 2012). Większość szlaków turystycznych wytyczona została na zboczach gór, na których dochodzi do naruszania pokrywy wegetacyjnej i powstawania zmian erozyjnych. W ciągu roku wskutek zadeptywania i erozji wodnej unicestwieniu ulega roślinność wzdłuż wielu szlaków górskich. Zagrożenie erozją wprawdzie nie występuje w grzbietowych partiach gór, gdzie szlaki turystyczne przebiegają w pobliżu torfowisk wierzchowinowych, jednak w tym wypadku podmokły charakter terenu znacząco zwiększa wrażliwość na wszelkiego rodzaju zagrożenia.

Dla karkonoskich roślin rosnących w szczytowych partiach gór znaczącym ryzykiem jest ekspansja obcych gatunków, które wypierają miejscową roślinność i zagrażają spokrewnionym taksonom stopniową erozją genetyczną. Na terenach w okolicach górskich schronisk zachodzą wyraźne zmiany w składzie chemicznym gleby. Pierwotnie ubogie środowisko wzbogacane jest przez związki azotu i innych pierwiastków, natomiast typowa roślinność występująca na górskich łąkach zastępowana jest przez niewielką liczbę bardzo ekspansywnych gatunków. Aktualne badania botaniczne wykazują obecność na obszarze Karkonoszy ponad 1200 gatunków roślin wyższych, jednakże aż jedna czwarta spośród nich nie wywodzi się z tego rejonu a ich obecność ma związek z działalnością ludzką.

Powstawanie nowych szlaków w połączeniu z masowym ruchem turystycznym zmienia również skład zbiorowisk roślinnych i zespołów zwierzęcych. Zmienione warunki wzdłuż szlaków są przyczyną przenikania w te rejony nowych gatunków bezkręgowców i kręgowców, z podnóża gór aż do piętra subalpejskiego. Z kolei, dla niektórych zwierząt gęsta sieć często uczęszczanych szlaków może też stanowić nieprzeniknioną barierę, która dzieli ich populacje na wiele małych i niemal odizolowanych od siebie skupisk.

Obecnie najbardziej widocznym, pośrednim wpływem działalności ludzkiej na środowisko naturalne są zmiany klimatyczne, przejawiające się w postaci globalnego ocieplenia, w największym stopniu oddziaływującego na organizmy zamieszkujące obszary północne i górskie, do których należą również ptaki (np. Reif & Flousek 2012). Wśród ptaków przejawia się to zmianą areałów rozmieszczenia poszczególnych gatunków, wcześniejszym ich powrotem z zimowisk na lęgowiska

Na rozdíl od výše popisovaných vlivů lze považovat využívání nejrozšířenějších typů prostředí Krkonoš – lesních porostů a horských luk na území obou národních parků, za víceméně bezproblémové. Nově schválené lesní hospodářské plány pro území KRNAP a jeho ochranné pásmo na období 2015–2024 (http://www.krnap.cz) zohledňují potřeby ptáků vázaných na lesní porosty, obdobný „luční" hospodářský plán a faremní plány šetrného hospodaření jsou v současnosti připravovány pro vybrané horské louky českých Krkonoš v rámci projektu LIFE Corcontica (http://life.krnap.cz). Snad jen příliš intenzivní způsob obhospodařování některých lučních enkláv nebo jejich částí, např. v okolí horských bud (časné a časté kosení, pastva vysokého množství zvířat aj.), může negativně ovlivňovat úspěšnost hnízdění chřástala polního *Crex crex*.

V nechráněném podhůří působí na ptáky nepříznivě zejména rozšiřování zástavby do volné krajiny a intenzivní zemědělské hospodaření.

Výstavba průmyslových a bytových komplexů nebo obchodních středisek se ve sledovaném území soustřeďuje převážně do center nebo bezprostředního okolí měst, takže k větším zásahům do volné krajiny zatím nedochází (výjimky by se ale našly – např. apartmánové domy na Horních Mísečkách či sportovní areál ve Vrchlabí). Mnohem častěji lze ale pozorovat zahušťování rozvolněné zástavby, na řadě lokalit typické pro krajinný ráz Krkonoš, individuálními stavbami nebo snahu stavět mimo intravilány obcí. Výstavba ve volné krajině bývá spojena s likvidací rozptýlené zeleně, intenzivní péče o obývané pozemky často mění předchozí strukturu luk; vše s menšími či většími dopady na ptáky zemědělské krajiny. Ve městech a na horských boudách může být pro ptáky problémem necitlivá rekonstrukce či údržba objektů – např. znepřístupnění hnízdišť rorýse obecného *Apus apus* při zateplování panelových domů nebo likvidace hnízdních kolonií jiřičky obecné *Delichon urbica* (Diviš 2007a, Vodnárek 2013).

V případě zemědělství se negativní dopady nevhodně nastavených dotací Evropské unie (např. Donald et al. 2001) na ptácích krkonošského podhůří patrně ještě neprojevily. Změny v krajině, zejména na české straně zájmového území, jsou ale pozorovatelné – mění se zemědělské praktiky, dochází k redukci nebo i k likvidaci rozptýlené zeleně. V jižním i severním podhůří postupně ubývají čejka chocholatá *Vanellus vanel-*

Rozsáhlé lány brukve řepky olejky Brasicca napus napus přispívají ke snižování strukturní pestrosti zemědělské krajiny a k úbytku na ní vázaných ptačích druhů, např. skřivana polního Alauda arvensis nebo čejky chocholaté Vanellus vanellus.
Rozległe łany rzepaku Brasicca napus napus przyczyniają się do zmniejszenia różnorodności krajobrazu rolniczego i wycofywania się wielu związanych z nim gatunków ptaków, np. skowronka Alauda arvensis lub czajki Vanellus vanellus.
Large fields of rape contribute to the decay of farmland structural diversity and decline of farmland birds, e.g. the Skylark or the Northern Lapwing.

i wcześniejszym przystępowaniem do lęgów lub zmniejszeniem liczby gatunków przystosowanych do zimnego górskiego środowiska (Both et al. 2010, Chamberlain & Pearce-Higgins 2013, Braunisch et al. 2014 i in.). W Karkonoszach w związku z tym odnotowano ekspansję niektórych gatunków do wyższych położeń górskich (Reif & Flousek 2012), lub wycofywanie się stamtąd innych, zimnolubnych gatunków, jak np. siwerniak *Anthus spinoletta*.

Niekiedy problemem może być również fotografowanie ptaków w miejscach ich rozrodu np. cietrzewi *Tetrao tetrix* na tokowiskach, czy pogoń za unikalnymi zdjęciami gatunków, które występują w Karkonoszach w niewielkiej liczbie par (np. pliszka cytrynowa *Motacilla citreola*). Nie da się też wykluczyć, że w niektórych przypadkach przyczyną zakończonego niepowodzeniem gniazdowania sokoła wędrownego *Falco peregrinus* mogło być także nielegalne podbieranie piskląt.

W odróżnieniu od opisywanych powyżej negatywnych czynników, stosowanie obszarowej ochrony różnych rodzajów karkonoskich siedlisk, takich jak tereny leśne i łąki górskie, leżących w obrębie obu parków narodowych, jest mniej lub bardziej bezproblemowe. Nowo uchwalone plany zagospodarowania leśnego dla terenu KRNAP i jego otuliny na lata 2015–2024 (http://www.krnap.cz) uwzględniają potrzebę ochrony ptaków związanych z lasami. Analogiczny plan zagospodarowania „łąkowego" mający na celu ochronę wybranych łąk górskich, jest obecnie przygotowywany w ramach projektu LIFE Corcontica (http://life.krnap.cz) po czeskiej stronie Karkonoszy. Jest możliwe, że zbyt intensywny sposób gospodarowania na niektórych enklawach łąkowych, albo na ich części, np. wokół górskich schronisk i ośrodków wypoczynkowych (wczesne sezonowo i częste koszenia, wypas zbyt dużej liczby zwierząt itp.) negatywnie wpływa na sukces lęgowy derkacza *Crex crex* występującego w tych siedliskach.

Na terenach podgórskich, nie objętych ochroną obszarową, niekorzystny wpływ na ptaki może mieć przede wszystkim ekspansja nowej zabudowy mieszkalnej na tereny dotąd niezagospodarowane oraz intensywna gospodarka rolna.

W przypadku badanego obszaru większość inwestycji takich jak budowa nowych kompleksów przemysłowych i mieszkalnych czy ośrodków handlowych skupiona jest głównie w centralnych częściach miast lub w ich najbliższym otoczeniu, na razie więc nie dochodzi do poważniejszych ingerencji w środowisko naturalne Karkonoszy (chociaż są wyjątki, jak choćby apartamentowce na Horních Mísečkách czy ośrodek sportowy we Vrchlabí). Znacznie częściej obserwuje się jednak zagęszczanie dotychczas luźnej zabudowy mieszkalnej w wielu miejscach typowego krajobrazu Karkonoszy poprzez dobudowywanie tam kolejnych, pojedynczych domów lub wykraczanie z zabudową poza obszary zagospodarowane leżące w granicach miejscowości. Nowe inwestycje budowlane, na terenach dotąd nie zamieszkałych, często skutkują likwidacją rozproszonej zieleni, a w wyniku intensywnego zagospodarowania przydomowych ogródków, zmianą pierwotnej struktury roślinności otaczających łąk. Zmiany te wywierają większy lub mniejszy wpływ na ptaki zamieszkujące tereny rolnicze. W miastach albo schroniskach górskich problemem dla ptaków mogą być też nierozważnie prowadzone remonty i konserwacje obiektów, na przykład związane z ocieplaniem budynków ograniczającym dostęp ptaków do czynnych gniazd (np. jerzyk *Apus apus*) lub likwidacją kolonii lęgowych oknówek *Delichon urbicum* (Diviš 2007a, Vodnárek 2013).

W przypadku zagospodarowania rolniczego negatywne skutki niektórych niewłaściwie ukierunkowanych dotacji unijnych (np. Donald et al. 2001) najprawdopodobniej nie miały wpływu na ptaki u karkonoskiego podnóża gór. Zmiany w krajobrazie rolniczym, szczególnie po czeskiej stronie, są jednak zauważalne w postaci stosowania aktualnie odmiennych praktyk rolniczych oraz redukcji lub likwidacji rozproszonej zieleni. W wyniku tego rodzaju zmian stopniowo zmniejsza się po obu stronach górskiego podnóża liczebność czajki *Vanellus vanellus*, kuropatwy *Perdix perdix*, skowronka *Alauda arvensis* i innych gatunków krajobrazu rolniczego, zaś rozległe monokulturowe łany jednolitej roślinności np. rzepaku oferują optymalne siedlisko tylko dla niektórych, pojedynczych gatunków ptaków jak np. łozówki *Acrocephalus palustris*. Chociaż ogólny udział procentowy rozproszonej zieleni u podnóża czes-

lus, koroptev polní *Perdix perdix*, skřivan polní *Alauda arvensis* a další ptáci zemědělské krajiny, rozlehlé monokulturní řepkové lány nabízejí vhodné prostředí jen pro několik málo ptačích druhů, např. rákosníka zpěvného *Acrocephalus palustris*. Podíl rozptýlené zeleně na úpatí českých Krkonoš se zatím nijak zásadně nemění, snižuje se ale počet jednotlivých krajinných prvků, zejména těch menších, které jsou pro ptáky nejvýznamnější (Šimurda 2007).

Samostatným problémem jsou rybníky a podmáčená stanoviště v okolí Podgórzynu a Sobieszowa na polské straně hor. Z velké části nepodléhají žádné formě ochrany, jsou v soukromém vlastnictví a z toho vyplývá i jejich intenzivní obhospodařování bez jakékoliv možnosti omezit aktivity vedoucí ke snižování početnosti mokřadních druhů ptáků.

kich Karkonoszy generalnie się nie zmienił, to jednak wyraźnie się obniżyła ilość drobnych elementów zielonych w krajobrazie np. pojedynczych drzew, krzewów czy zarośniętych miedz, bardzo istotnych z punktu widzenia występowania ptaków (Šimurda 2007).

Pewnym oddzielnym problemem są stawy i tereny podmokłe w okolicach Podgórzyna i Sobieszowa, po polskiej stronie gór. W większej części nie objęte żadną formą ochrony, stanowiące własność prywatną, są zbyt intensywnie zagospodarowywane, bez jakiejkolwiek możliwości ograniczenia tego rodzaju działań, prowadzących do obniżenia liczby i zagęszczenia gatunków ptaków wodno-błotnych.

Ochrana přírody

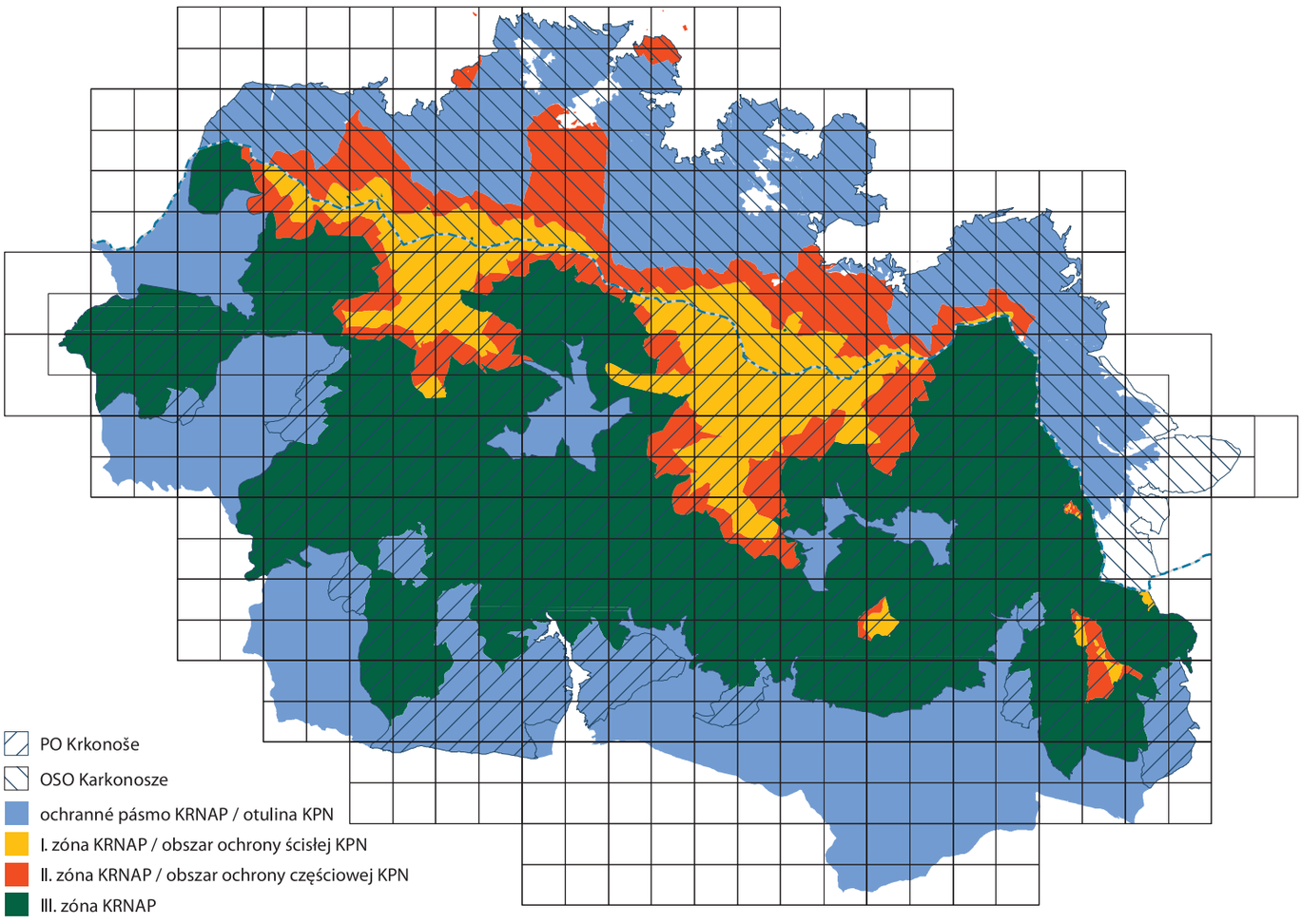
Unikátní přírodní hodnoty Krkonoš jsou známy již po staletí. Dlouholeté úsilí o jejich komplexní ochranu však vyvrcholilo až v roce 1959 vyhlášením Karkonoskiego Parku Narodowego na polské straně (KPN: rozloha 56 km² – Potocki & Štursa 2007, Raj 2013) a v roce 1963 i Krkonošského národního parku v české části pohoří (KRNAP: 363 km² – Vaněk et al. 2007a, Bašta & Štursa 2013).

Diferencovaný přístup k ochraně přírody v obou národních parcích je umožněn jejich členěním do ochranných zón (obr. 5).

Ochrona przyrody

Unikatowe wartości przyrodnicze Karkonoszy są znane od stuleci. Mimo to do ukoronowania długoletnich wysiłków, których celem było zapewnienie im kompleksowej ochrony, doszło dopiero w 1959 r., w którym został powołany do życia Karkonoski Park Narodowy po polskiej stronie gór (KPN: powierzchnia 56 km² – Potocki & Štursa 2007, Raj 2013) oraz w roku 1963, kiedy po czeskiej stronie powstał Krkonošský národní park (KRNAP: 363 km² – Vaněk et al. 2007a, Bašta & Štursa 2013).

W celu zróżnicowania stopnia ochrony w obu parkach narodowych, z uwzględnieniem ich walorów przyrodniczych, sklasyfikowano kilka stref ochronnych (ryc. 5).



Obr. 5. *Zonace Krkonošského národního parku a Karkonoskiego Parku Narodowego, jejich ochranná pásma a ptačí oblasti soustavy Natura 2000.*
Ryc. 5. *Strefy Krkonošského národního parku i Karkonoskiego Parku Narodowego, wraz z otuliną i Obszarami Specjalnej Ochrony ptaków Natura 2000.*
Fig. 5. *Zonation of the Krkonose and Karkonosze National Parks, their transition zones and Special Protected Areas of Natura 2000.*

Obnova imisemi poškozených lesů směřuje k druhově, věkově a strukturně pestrým porostům.
Odbudowa lasów, po ich zniszczeniach wywołanych imisjami przemysłowymi, prowadzi do powstania różnorodnych pod względem gatunkowym, wiekowym i strukturalnym drzewostanów.
Restoration of air polluted forests aims at increasing species, age and structural diversity of forest stands.

Český KRNAP tvoří tři zóny (Flousek 2010b). Do 1. zóny (12 % plochy parku) spadají území nejvyšší přírodovědné hodnoty s unikátními ekosystémy krkonošské tundry (ledovcové kary, subarktická rašeliniště, mozaika alpínských luk a klečových porostů, alpínské vrcholy), lesní porosty a horské louky při horní hranici lesa. Přírodní procesy tu byly v minulosti relativně málo ovlivněny lidskou činností. Navazující 2. zónu (9 %) tvoří zejména horské smrčiny, svahová rašeliniště a bezlesé enklávy s květnatými horskými loukami. Lesní i nelesní ekosystémy zde byly v průběhu staletí pozměněny lidskou činností, zejména lesním a zemědělským hospodařením, prostorová propojenost s 1. zónou však ovlivňuje zdejší vysokou druhovou diverzitu. Do 3. zóny (78 %) jsou zařazena území v minulosti silně pozměněná lesním a zemědělským hospodařením a většinou nevelké sídelní útvary (vesnice, osady a samoty). V současnosti je využívaná pro rekreaci a turismus a pro ekologicky šetrné formy lesnického a zemědělského managementu. Ochranné pásmo (186 km^2) není součástí KRNAP, ale tvoří přechod mezi jeho 3. zónou a volnou, intenzivně využívanou krajinou Podkrkonoší. Je určené k udržitelnému rozvoji cestovního ruchu a ekologicky šetrným formám hospodaření a zahrnuje města a vesnice na úpatí hor, ale i intravilány hlavních krkonošských středisek se sportovními areály. Jeho hlavním posláním je tlumení nežádoucích vlivů, které by narušovaly stabilitu národního parku a jeho ekosystémů.

Polský KPN je členěn do dvou zón – zóna přísné ochrany (obszar ochrony ścisłej) svým režimem a chráněnými biotopy odpovídá 1. zóně KRNAP, zbývající území KPN tvoří zóna částečné ochrany (obszar ochrony częściowej), zhruba odpovídající 2. zóně KRNAP. Obě zóny jsou obklopeny ochranným pásmem (vyhlášeným až roku 1996 na ploše 112 km^2), které taktéž není součástí národního parku.

V obou národních parcích je největší pozornost věnována jádrovým územím (prvním/přísným zónám) s cílem udržet či obnovit samořídící procesy v přirozených nebo člověkem málo pozměněných ekosystémech a zachovat vysokou druhovou pestrost. Ochranný statut je tu

W czeskim KRNAP wyróżniono trzy strefy (Flousek 2010b). W skład 1. strefy (12% powierzchni parku) wchodzą tereny o największej wartości przyrodniczej, z unikatowymi ekosystemami karkonoskiej tundry (kotły polodowcowe, subarktyczne torfowiska, mozaika łąk alpejskich i zarośli kosodrzewiny, alpejskie szczyty) oraz lasami i łąkami górskimi przy górnej granicy lasu. W przeszłości działalność człowieka wywarła stosunkowo mały wpływ na zachodzące tu procesy naturalne. Do 2. strefy (9%) zalicza się w szczególności górskie lasy świerkowe, torfowiska położone na zboczach gór oraz bezleśne enklawy z obfitującymi w rośliny kwiatowe górskimi łąkami. W ubiegłych stuleciach, leśne i bezleśne ekosystemy Karkonoszy tej strefy, zmieniały się wprawdzie wskutek działalności ludzkiej, szczególnie pod wpływem prowadzonej gospodarki leśnej i rolnej, jednak z drugiej strony, bezpośrednia ich łączność z obszarami pierwszej strefy wpłynęła na tutejszą wysoką różnorodność gatunkową. W skład 3. strefy (78%) wchodzą obszary, które w przeszłości poddane zostały silnym zmianom wynikającym z intensywnego zagospodarowania leśnego i rolnego oraz zazwyczaj nieduże skupiska ludzkie (wioski, osady i pojedyncze gospodarstwa). Obecnie tereny te są wykorzystywane do rekreacji i turystyki, jak również ekologicznych form zagospodarowania leśnego i rolnego. Otulina (186 km^2) nie jest częścią KRNAP, jest jednak buforem oddzielającym trzecią strefę parku od intensywnie zagospodarowywanych terenów podnóża czeskich Karkonoszy. Służy ona rozwojowi infrastruktury drogowej oraz ekologicznym formom zagospodarowania i obejmuje miasta oraz miejscowości leżące u podnóża gór, a także tereny zabudowane należące do głównych karkonoskich ośrodków turystycznych i sportowych. Głównym zadaniem otuliny jest powstrzymywanie niepożądanych wpływów mogących naruszyć stabilność parku narodowego i jego ekosystemów.

Polski KPN dzieli się z kolei na dwie strefy – obszar ochrony ścisłej, który pod względem organizacji i chronionych biotopów odpowiada 1. strefie KRNAP, oraz obszar ochrony częściowej, który częściowo odpowiada 2. strefie KRNAP. Obie strefy otoczone są otuliną (ustanowioną w 1996

velmi přísný a téměř veškeré aktivity, s výjimkou určitých typů turistiky, jsou tu (teoreticky) vyloučeny.

V roce 1992 byly oba národní parky zařazeny do mezinárodní sítě biosférických rezervací UNESCO (v rámci programu MAB Člověk a biosféra) jako přeshraniční Biosférická rezervace Krkonoše/Karkonosze na ploše 605 km² (Jeník 1996, Flousek & Raj 2000, Petříková et al. 2007). Biosférická rezervace není samostatným typem chráněného území, ale v případě Krkonoš přispívá k česko-polské spolupráci a společné ochraně celého pohoří.

Po vstupu České republiky a Polska do Evropské unie se Krkonoše staly součástí chráněných území evropské soustavy Natura 2000, vyhlašovaných na základě dvou právních norem – Směrnice Rady 2009/147/EC o ochraně volně žijících ptáků a Směrnice Rady 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Na obou stranách pohoří tak byly vyhlášeny ptačí oblasti (PO) a evropsky významné lokality (EVL).

PO Krkonoše (CZ 0521009: vyhlášena roku 2004 na ploše 409 km² – Flousek 2007a) pokrývá celé území KRNAP a část jeho ochranného pásma a jejím cílem je zachování příznivého stavu populací 7 druhů ptáků (předmětů ochrany) – čápa černého *Ciconia nigra*, tetřívka obecného *Tetrao tetrix*, chřástala polního *Crex crex*, sýce rousného *Aegolius funereus*, datla černého *Dryocopus martius*, slavíka modráčka tundrového *Luscinia svecica svecica* a lejska malého *Ficedula parva*.

PO Karkonosze (PLB 020007: 2007, 186 km² – Gramsz et al. 2012a) přesahuje území KPN a jeho ochranného pásma i na ornitologické lokality v přilehlém okolí. Na rozdíl od českého přístupu jsou jejími předměty ochrany všechny zde hnízdící ptačí druhy, které jsou zařazeny v příloze I evropské směrnice o ptácích. V současnosti se jedná o 18 druhů včetně tetřívka obecného *Tetrao tetrix*, sokola stěhovavého *Falco peregrinus* nebo kulíška nejmenšího *Glaucidium passerinum*.

roku na powierzchni 112 km²), która również tutaj nie wchodzi w skład parku narodowego.

W obu parkach narodowych szczególną uwagę poświęcono terenom kluczowym (1. strefa/ obszar ochrony ścisłej) w celu utrzymania lub odnowienia samoistnych procesów zachodzących w ekosystemach naturalnych i zachowania wysokiej różnorodności gatunkowej. Ochrona jest tu ścisła i wszelkie rodzaje działalności, za wyjątkiem niektórych rodzajów turystyki, są tu wykluczone.

W 1992 roku oba parki narodowe zostały włączone do międzynarodowej sieci rezerwatów biosfery UNESCO (w ramach programu MAB „Człowiek i Biosfera") jako transgraniczny Rezerwat Biosfery Krkonoše/Karkonosze o powierzchni 605 km² (Jeník 1996, Flousek & Raj 2000, Petříková et al. 2007). Rezerwat Biosfery nie stanowi jednolitego obszaru chronionego, jego utworzenie wpłynęło jednak na większy rozwój wzajemnej czesko-polskiej współpracy oraz wspólną ochronę całych Karkonoszy.

Po wejściu Republiki Czeskiej i Rzeczpospolitej Polskiej do Unii Europejskiej Karkonosze stały się częścią europejskiej sieci obszarów chronionych Natura 2000, powstałych na podstawie dwóch norm prawnych – Dyrektywy Rady 2009/147/EC w sprawie ochrony dzikiego ptactwa oraz Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. W ten sposób po obu stronach gór powstały Obszary Specjalnej Ochrony ptaków (OSO) oraz Specjalne Obszary Ochrony siedlisk (SOO).

OSO Krkonoše (CZ 0521009: powstał w 2004 r. na powierzchni 409 km² – Flousek 2007a) obejmuje cały teren KRNAP wraz z częścią jego otuliny i ma na celu utrzymanie sprzyjającego stanu populacji 7 gatunków ptaków (znajdujących się pod ochroną) – bociana czarnego *Ciconia nigra*, cietrzewia *Tetrao tetrix*, derkacza *Crex crex*, włochatki *Aegolius funereus*, dzięcioła czarnego *Dryocopus martius*, podróżniczka *Luscinia svecica* oraz muchołówki małej *Ficedula parva*.

Pastva ovcí je jednou z možných cest k obnovení druhové pestrosti dlouhodobě neobhospodařovaných horských luk.
Wypas owiec jest jednym ze sposobów przywrócenia różnorodności gatunkowej na długookresowo nieużytkowanych górskich łąkach.
Sheep grazing is one of the possible ways to restore biodiversity of long-uncultivated montane meadows.

Severozápadní cíp území, ve kterém byli mapováni ptáci krkonošského atlasu, částečně zasahuje rovněž do PO Góry Izerskie (PLB 020009: 2011, 203 km^2 – Gramsz et al. 2012b) s podobnými předměty ochrany jako v Krkonoších.

EVL Krkonoše (CZ 524004: 2005, 550 km^2 – Flousek 2007a) zahrnuje celý KRNAP i s ochranným pásmem a chrání 21 typů přírodních stanovišť, z nichž řada je významných rovněž z pohledu ptáků, čtyři prioritní druhy rostlin (zvonek český *Campanula bohemica*, svízel sudetský *Galium sudeticum*, hořeček český *Gentianella bohemica*, všivec krkonošský *Pedicularis sudetica*) a rybu vranku obecnou *Cottus gobio*.

EVL Karkonosze (PLH 020006: 2008, 182 km^2 – Świerkosz 2012) se téměř překrývá se stejnojmennou ptačí oblastí. Chrání 23 typů přírodních stanovišť, stejné druhy rostlin i vranku obecnou *Cottus gobio* jako česká EVL a navíc netopýra velkého *Myotis myotis*, netopýra černého *Barbastella barbastellus* a motýla modráska bahenního *Phengaris nausithous*.

Severní okraj mapovaného území pokrývá EVL Stawy Sobieszowskie (PLB 020044: 2009, 2,4 km^2 – Zajac et al. 2012). Hlavním předmětem ochrany jsou tu páchník hnědý *Osmoderma eremita*, modrásci bahenní *Phengaris nausithous* a očkovaný *P. teleius* nebo ohniváček černočárný *Lycaena dispar*. Lokalita je však velmi významná také pro mokřadní druhy ptáků, např. bukače velkého *Botaurus stellaris,* jeřába popelavého *Grus grus* nebo slavíka modráčka středoevropského *Luscinia svecica cyanecula*.

České i polské Krkonoše jsou zařazeny mezi významná ptačí území Evropy (IBA, *Important Bird Areas*) v rámci programu mezinárodní organizace *BirdLife International* (Flousek 2001, Gramsz & Rąpała 2010). Síť IBA sloužila jako základní podklad pro přípravu a vyhlašování výše popsaných ptačích oblastí soustavy Natura 2000.

Unikátní subarktická rašeliniště na hřebenech Krkonoš jsou od roku 1992 (ČR), resp. 2002 (Polsko) zapsána na seznamu mokřadů mezinárodního významu v rámci Ramsarské konvence, věnující se celosvětové ochraně vodních a mokřadních ekosystémů (Flousek & Štursa 2007f). V roce 2009 byla krkonošská rašeliniště vyhlášena za přeshraniční ramsarskou lokalitu *Krkonose/Karkonosze subalpine peatbogs*.

Posledním významným typem ochrany na sledovaném území je vyhlášení české části pohoří za Chráněnou oblast přirozené akumulace vod Krkonoše z roku 1978.

Ochranu přírodního bohatství Krkonoš zabezpečují vzájemně spolupracující správy obou národních parků – Správa Krkonošského národního parku ve Vrchlabí a Dyrekcja Karkonoskiego Parku Narodowego v Sobieszowě, přímo řízené srovnatelnými národními institucemi (Ministerstvo životního prostředí ČR, Ministerstwo Środowiska RP). Obě správy při svém rozhodování o ochraně území vycházejí z dlouhodobých, pravidelně aktualizovaných plánovacích dokumentů – na české straně v současnosti platí Plán péče o KRNAP a jeho ochranné pásmo 2010–2020 (Flousek 2010b), v polské části pohoří se zpracovává nový Plan ochrony Karkonoskiego Parku Narodowego a po přechodnou dobu se Dyrekcja KPN řídí Zadaniami ochronnymi KPN 2014–2015 (viz http://www.bip.kpnmab.pl).

OSO Karkonosze (PLB 020007: 2007, 186 km^2 – Gramsz et al. 2012a) wykracza poza teren KPN i jego otulinę, obejmując swym zasięgiem również cenne obszary ptasie znajdujące się w ich najbliższej okolicy. W odróżnieniu od czeskiego podejścia, obszar ma na celu utrzymanie sprzyjającego stanu populacji wszystkich gniazdujących tu gatunków ptaków wpisanych do Załącznika I Dyrektywy Ptasiej. Łącznie 18 gatunków, głównie cietrzew *Tetrao tetrix,* sóweczka *Glaucidium passerinum* i sokół wędrowny *Falco peregrinus*.

Północno-zachodni fragment obszaru, włączony do badań karkonoskiego atlasu, częściowo obejmuje również OSO Góry Izerskie (PLB 020009: 2011, 203 km^2 – Gramsz et al. 2012b), gdzie szczególnej ochronie podlegają gatunki niemal zbieżne z gatunkami chronionymi w Karkonoszach.

SOO Krkonoše (CZ 524004: 2005, 550 km^2 – Flousek 2007a) obejmuje cały KRNAP włącznie z jego otuliną i chroni 21 typów naturalnych siedlisk, spośród których duża część jest istotna także z punktu widzenia ochrony ptaków, jak również cztery priorytetowe gatunki roślin (dzwonek karkonoski *Campanula bohemica*, przytulia sudecka *Galium sudeticum*, goryczuszka czeska *Gentianella bohemica* i gnidosz sudecki *Pedicularis sudetica*) a także spośród ryb – głowacza białopłetwego *Cottus gobio*.

SOO Karkonosze (PLH 020006: 2008, 182 km^2 – Świerkosz 2012) niemal całkowicie pokrywa się z ptasią strefą o tej samej nazwie. Chroni 23 typy naturalnych siedlisk, te same gatunki roślin i głowacza białopłetwego *Cottus gobio* podobnie jak czeska SOO, a ponadto nocka dużego *Myotis myotis*, mopka *Barbastella barbastellus* oraz modraszka nausitousa *Phengaris nausithous*.

Północny skraj mapowanego obszaru pokrywa się z SOO Stawy Sobieszowskie (PLB 020044: 2009, 2,4 km^2 – Zając et al. 2012), obszarem chronionym ze względu na występowanie pachnicy dębowej *Osmoderma eremita*, a ponadto modraszka nausitousa *Phengaris nausithous,* modraszka telejusa *P. teleius* i czerwończyka nieparka *Lycaena dispar.* Obszar jest również niezmiernie cenny ze względu na występowanie rzadkich gatunków ptaków wodno-błotnych, m.in. bąka *Botaurus stellaris,* żurawia *Grus grus,* czy podróżniczka *Luscinia svecica cyanecula.*

Czeskie i polskie Karkonosze zostały zaliczone do europejskich ostoi ptasich (IBA, *Important Bird Areas*) w ramach programu organizacji międzynarodowej *BirdLife International* (Flousek 2001, Gramsz & Rąpała 2010). Siatka IBA stanowiła materiał wyjściowy podczas przygotowywania i tworzenia wyżej wymienionych obszarów chronionych w europejskiej sieci Natura 2000.

Unikatowe torfowiska subarktyczne na grzbietach Karkonoszy od 1992 roku (Czechy), i roku 2002 (Polska) wpisane zostały na listę terenów podmokłych o znaczeniu międzynarodowym w ramach Konwencji Ramsarskiej, poświęconej ogólnoświatowej ochronie ekosystemów wodnych i podmokłych (Flousek & Štursa 2007f). W 2009 roku karkonoskie torfowiska zostały ogłoszone transgranicznym obszarem ramsarskim *Krkonose/ Karkonosze subalpine peatbogs*.

Ostatnim znaczącym typem ochrony na badanym obszarze jest Chroniony obszar naturalnej akumulacji wód Karkonosze, utworzony po czeskiej stronie gór w 1978 roku.

Ochronę bogactwa przyrodniczego Karkonoszy zapewniają pozostające ze sobą w ścisłej współpracy administracje obu parków narodowych – Správa Krkonošského národního parku we Vrchlabí oraz Dyrekcja Karkonoskiego Parku Narodowego w Sobieszowie, podlegające bezpośredniemu kierownictwu instytucji państwowych identycznego szczebla (Ministerstwo Środowiska Naturalnego RCZ, Ministerstwo Środowiska RP). Podczas podejmowania decyzji dotyczących ochrony podlegającego im obszaru obie administracje korzystają z długofalowych i regularnie aktualizowanych planów. W przypadku strony czeskiej obecnie obowiązuje Plan ochrony KRNAP i jego otuliny 2010–2020 (Flousek 2010b), zaś w polskiej części – nowy Plan ochrony Karkonoskiego Parku Narodowego jest w trakcie opracowywania, a Dyrekcja KPN w tym przejściowym okresie kieruje się wytycznymi zawartymi w dokumencie – Zadania ochronne KPN 2014–2015 (patrz http://www.bip.kpnmab.pl).

METODIKA
METODYKA

Mapovací síť

Stejně jako při prvním hnízdním atlasu (Flousek & Gramsz 1999) byla k mapování využita mezinárodní souřadnicová síť KFME (*Kartierung der Flora Mitteleuropas*) s geografickým členěním kvadrátů o velikosti 10° zeměpisné délky × 6° zeměpisné šířky (tj. zhruba 12 × 11,2 km), využívaná v České republice k mapování výskytu rostlinných a živočišných druhů. Při přípravě podkladových map jsme zjistili, že před 20 lety byl pro krkonošský atlas použit podklad, ve kterém byla mezinárodní souřadnicová síť posunuta oproti skutečnosti zhruba o 120 metrů směrem k východu. S ohledem na srovnatelnost dat mezi oběma atlasy jsme se rozhodli pracovat s touto původní (mírně posunutou) sítí.

Na rozdíl od minulého mapování, kdy byl každý mezinárodní (velký) kvadrát rozčleněn na 16 menších čtverců (tzn. jeho „dvojité čtvrcení"), jsme tentokrát pracovali v síti ještě o jednu úroveň jemnější, tj. v 64 malých kvadrátech (tzn. „trojité čtvrcení").

Celé sledované území tak pokrylo ***471 malých čtverců*** (českou část 321, polskou část 150; hraniční kvadráty byly přiřazeny k tomu státu, na jehož území ležely větší plochou) o rozměrech zhruba ***1,5 × 1,4 km*** (plocha asi 205 ha). Částečně nebo úplně zahrnovaly kvadráty mezinárodní sítě KFME 5158–5160, 5258–5261, 5358–5361, 5459 a 5460. Každému z malých kvadrátů bylo přiděleno jednoznačné číslo od PL1 do CZ471. Jedenáct malých čtverců (PL215, 240–242, 267–269, 292 a 315 a CZ141 a 166) pokrývalo nově přiřazené území, zbývajících 460 čtverců se shodovalo s územím mapovaným před 20 lety (viz kap. Vymezení zájmové oblasti, obr. 1 a 2).

Siatka mapowania

Podobnie jak w przypadku pierwszego atlasu ptaków lęgowych Karkonoszy (Flousek & Gramsz 1999), do mapowania wykorzystana została międzynarodowa siatka współrzędnych KFME (*Kartierung der Flora Mitteleuropas*), z geograficznym podziałem na kwadraty o wymiarach 10° długości i 6° szerokości geograficznej (czyli mniej więcej 12 × 11,2 km), wykorzystywana w Republice Czeskiej do mapowania gatunków roślin i zwierząt. Podczas przygotowywania map do obecnego atlasu zostało zauważone, że przed 20 laty w trakcie opracowywania poprzedniej edycji, wykorzystano do niej mapy, w których siatka współrzędnych była przesunięta w stosunku do stanu faktycznego o ok. 120 metrów w kierunku wschodnim. Mając na względzie kwestię porównywalności wyników zawartych w obu atlasach zdecydowaliśmy się aktualnie pracować w oparciu o pierwotną (lekko przesuniętą) siatkę.

W odróżnieniu od poprzedniego mapowania, gdzie każdy z międzynarodowych (dużych) kwadratów podzielony został na 16 mniejszych, tym razem posługiwaliśmy się jeszcze bardziej szczegółową siatką, w której każdy z nich został podzielony na 64 małe kwadraty. W ten sposób cały badany obszar pokrywało ***471 małych kwadratów*** (321 w czeskiej i 150 w polskiej części gór; przy czym kwadraty graniczne przydzielone zostały tej stronie, na której znajdowała się większa powierzchnia danego kwadratu), każdy o wymiarach około ***1,5 × 1,4 km*** (ok. 205 ha). Kwadraty te całkowicie lub częściowo pokrywały się z kwadratami międzynarodowej sieci KFME: 5158–5160, 5258–5261, 5358–5361, 5459 i 5460. Każdemu z kwadratów przydzielony został stały numer od PL1 do CZ471. Jedenaście kwadratów (PL215, 240–242, 267–269, 292 i 315 oraz CZ141 i 166) obejmowało nowe, włączone do aktualnego atlasu tereny, pozostałych 460 było zgodnych z obszarem mapowanym przed 20-tu laty (patrz rozdz. „Wyznaczenie obszaru badań", ryc. 1 i 2).

Terénní sběr dat

Data pro druhý krkonošský atlas hnízdících ptáků byla získána v letech 2012–2014 třemi základními způsoby, dále pro jednoduchost nazývanými jako Mapování, Sčítání a Nahrávání, a doplněna náhodnými nálezy z různých zdrojů.

Mapování

Základní kvalitativní data o výskytu jednotlivých ptačích druhů ve všech 471 malých kvadrátech sledovaného území poskytlo Mapování. Ke sběru dat byla využita standardní metoda časového druhového seznamu (Pomeroy & Dranzoa 1997, Bibby et al. 2000), s časovým intervalem v délce 60 minut – v ČR známá jako ***hodinová metoda***. V každém kvadrátu byly po dobu jedné hodiny zaznamenávány všechny druhy ptáků v pořadí, jak byly registrovány. Díky stejnému vynaloženému úsilí se tak získaly výsledky srovnatelné mezi kvadráty a opakovatelné v budoucnosti.

Metodický postup

Mapovatel po dobu přesně 60 minut procházel celou plochu kvadrátu (asi 205 ha), aby při každé kontrole pokud možno reprezentativně navštívil všechny zastoupené typy prostředí, aktivně vyhledával ptačí druhy a přesně je determinoval. Zjištěné druhy zaznamenával chronologicky (za sebou podle pořadí pozorování) a odděleně do šesti desetiminutových intervalů (druh zjištěný v některé z předcházejících desetiminutovek se již znovu nezaznamenával). Mapovatel tak procházel terénem, zapisoval každý nový druh, po uplynutí každých 10 minut „udělal čáru" a pokračoval dále. Na konci hodinového mapování získal šest dílčích seznamů druhů, kde v 1. desetiminutovce byly druhy zjištěné nejdříve a naopak v 6. desetiminutovce druhy registrované jako poslední.

Zbieranie danych w terenie

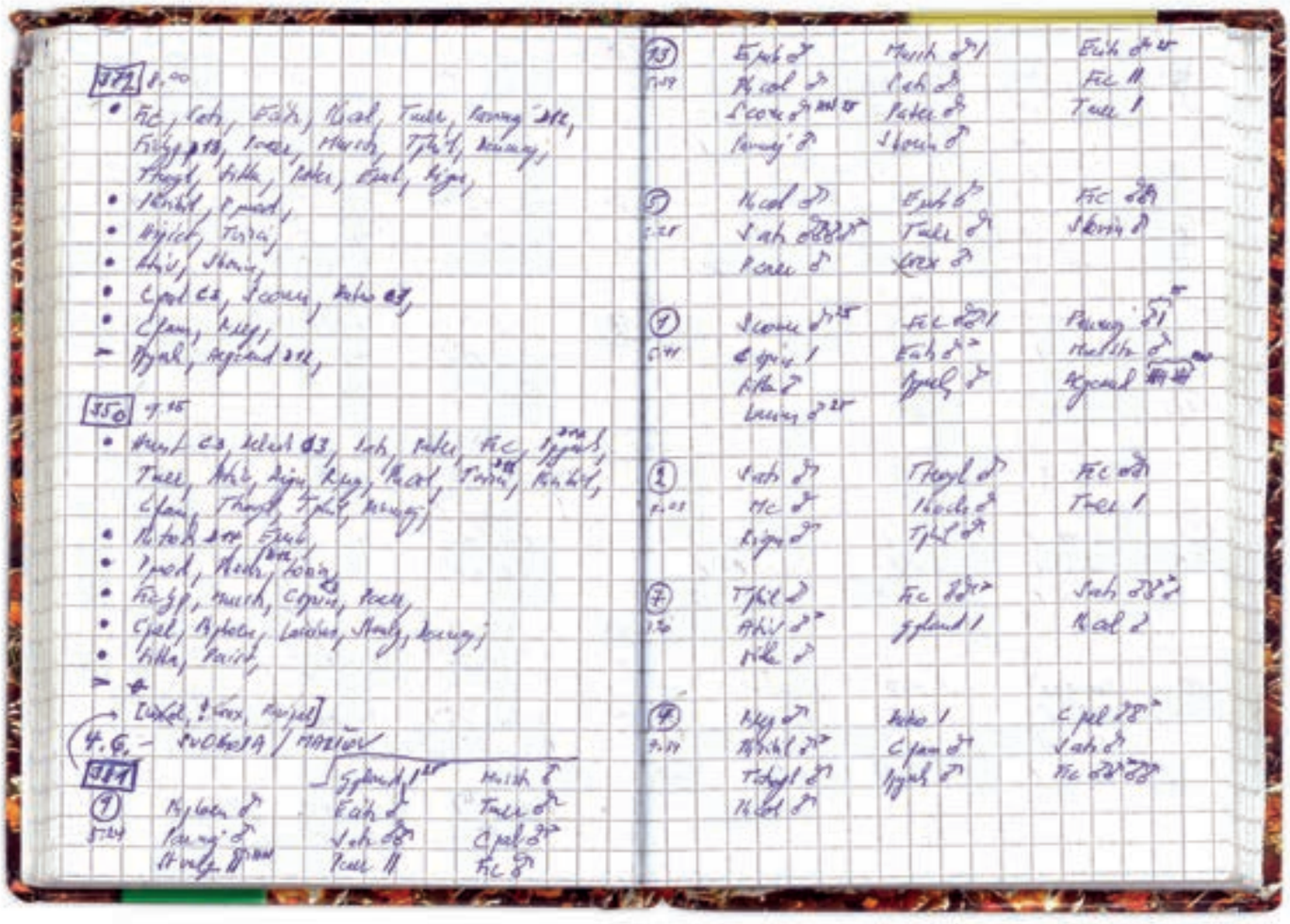
Dane do drugiego karkonoskiego atlasu ptaków lęgowych zostały zebrane w latach 2012–2014, przy zastosowaniu trzech podstawowych metod, dla ułatwienia zwanych dalej Mapowaniem, Liczeniem i Nagrywaniem, które zostały uzupełnione przypadkowymi informacjami pochodzącymi z różnych źródeł.

Mapowanie

Mapowanie umożliwiło zdobycie podstawowych danych jakościowych, dotyczących występowania poszczególnych gatunków ptaków we wszystkich 471 małych kwadratach badanego obszaru. Do zbierania danych wykorzystano standardową metodę czasowego sporządzania listy gatunków (Pomeroy & Dranzoa 1997, Bibby et al. 2000), z interwałem 60-minutowym, zwaną w Republice Czeskiej – **metodą godzinową**. W każdym kwadracie podczas jednej godziny notowano wszystkie gatunki ptaków, w takiej kolejności, w jakiej zostały zaobserwowane. Dzięki identycznemu postępowaniu uzyskano wyniki porównywalne we wszystkich kwadratach, wraz z możliwością powtórzenia badań w przyszłości.

Procedura metodyki

Obserwator w ciągu 60 minut przemieszczał się pieszo w obrębie kwadratu, penetrując całą jego powierzchnię (ok. 205 ha), odwiedzając podczas każdej kontroli wszystkie reprezentatywne dla kwadratu rodzaje siedlisk, aktywnie wyszukując ptaki i określając ich przynależność gatunkową. Stwierdzone gatunki były notowane chronologicznie (według kolejności ich zaobserwowania) i oddzielnie w 6 dziesięciominutowych przedziałach czasowych (gatunek zaobserwowany podczas którejś z poprzednich dziesięciominutówek nie był już notowany w następnych). W wyniku tego uzyskano sześć częściowych list gatunkowych, gdzie w pierwszej dziesięciominutówce



Příklad záznamu terénních dat – mapovací kvadráty č. 372 a 350 (šest desetiminutových intervalů a poslední řádek s druhy pozorovanými po ukončení hodinového snímku) a sedm sčítacích bodů z kvadrátu č. 381.
Przykład zapisu danych terenowych – mapowane kwadraty 372 i 350 (sześć dziesięciominutowych interwałów i ostatnia linijka z gatunkami obserwowanymi po ukończeniu godzinnego mapowania) i siedem punktów liczeń z kwadratu 381.
An example of a field protocol – squares No. 372 and 350 (six ten-minute intervals and a last row with species observed after finishing the one-hour snapshot) and seven point counts from square No. 381.

Ke každému zjištěnému druhu byla zapisována průkaznost hnízdění dle standardních mezinárodních kritérií (Hagemeijer & Blair 1997) v 17 kategoriích (kat. 0 a kat. A1–C16): **0** – výskyt v hnízdním období, **A** – možné, **B** – pravděpodobné, **C** – prokázané hnízdění (podrobněji viz tab. 1). V případě, že druh byl během hodinového mapování zjištěn opakovaně, a to ve vyšší kategorii hnízdění než dříve, byla tato kategorie zapsána k prvnímu pozorování tohoto druhu.

Neurčené druhy se do průběžného seznamu nezaznamenávaly s výjimkou „taxonů" králíček *Regulus* sp., šoupálek *Certhia* sp. a sýkora babka/lužní *Poecile palustris/montanus*, které byly registrovány samostatně. Stručný komentář k neurčeným druhům bylo možné uvést do Poznámky.

Případná registrace nového druhu po ukončení hodinového mapování již byla považována za příležitostné (náhodné) pozorování a nebyla tudíž součástí hodinového snímku (viz kap. Náhodná pozorování). Jako náhodná zjištění byly hodnoceny i nálezy čerstvých pobytových stop (např. trus tetřívka obecného *Tetrao tetrix*, vývržky sov nebo tohoroční tesání datla černého *Dryocopus martius*), potvrzujících přítomnost daného druhu v mapovaném kvadrátu.

Kontroly

V hnízdním období každého roku mapování byly v každém mapovacím kvadrátu provedeny celkem tři hodinové kontroly, a to zhruba ve druhé

odnotowano ptaki zaobserwowane najwcześniej i odwrotnie – w szóstej – widziane najpóźniej.

Każdemu zarejestrowanemu gatunkowi przypisywano jedną spośród 17 kategorii lęgowości (kat. 0 i kat. A1–C16), zgodnie z kryteriami międzynarodowymi (Hagemeijer & Blair 1997): **0** – pojaw w sezonie lęgowym, **A** – gniazdowanie możliwe, **B** – gniazdowanie prawdopodobne, **C** – gniazdowanie pewne (szczegóły patrz tab. 1). Jeżeli w trakcie godzinnego mapowania gatunek zarejestrowano wielokrotnie z różnymi kategoriami lęgowości, brano pod uwagę tę najwyższą.

W rejestrze odnotowywano tylko ptaki o znanej przynależności gatunkowej, za wyjątkiem par podobnych gatunków: mysikrólik/zniczek *Regulus regulus/R. ignicapillus*, pełzacz leśny/pełzacz ogrodowy *Certhia familiaris/C. brachydactyla* i szarytka/czarnogłówka *Poecile palustris/P. montanus*, w przypadku których możliwe było określenie jedynie rodzaju.

Ewentualną obserwację nowego gatunku w kwadracie, już po zakończeniu godzinnego mapowania, traktowano jako obserwację przypadkową nie odnotowywaną w zapisie mapowania (patrz rozdz. „Obserwacje przypadkowe"). Podobną rangę miały stwierdzane w trakcie mapowania w kwadracie świeże, tegoroczne ślady obecności różnych gatunków (np. knoty cietrzewi *Tetrao tetrix*, wypluwki sów Strigiformes czy wielkopowierzchniowe otwory wykute przez dzięcioła czarnego *Dryocopus martius* w pniach drzew).

Tab. 1. *Kategorie průkaznosti hnízdění použité při mapování hnízdního rozšíření ptáků.*
Tab. 1. *Kategorie lęgowości gatunków zastosowane w badaniach atlasowych.*
Table 1. *Breeding categories and codes (see HAGEMEIJER & BLAIR 1997 for details).*

0	**výskyt v hnízdním období**	**pojaw w sezonie lęgowym**	***(occurrence in a breeding season)***
A	**možné hnízdění**	**gniazdowanie możliwe**	***(possible breeding)***
B	**pravděpodobné hnízdění**	**gniazdowanie prawdopodobne**	***(probable breeding)***
C	**prokázané hnízdění**	**gniazdowanie pewne**	***(confirmed breeding)***

0	**Druh pozorovaný v době hnízdění**	**Gatunek obserwowany w sezonie lęgowym**
A 1	**Druh pozorovaný v době hnízdění a ve vhodném hnízdním prostředí** (mnozí bahňáci, někteří brodiví a rackovití se u nás často zdržují po celé hnízdní období, aniž hnízdí; u nich je proto nutné použít přesvědčivějšího důkazu o hnízdění)	**Gatunek obserwowany w sezonie lęgowym w siedlisku lęgowym** (część siewkowatych, niektóre brodzące i mewy często pozostające na badanym terenie w okresie całego okresu lęgowego, ale nie gniazdujące; w ich przypadku są zatem konieczne przekonywujące dowody gniazdowania)
A 2	**Pozorování zpívajícího samce (či samců) anebo zaslechnutí hlasů souvisejících s hnízděním ve hnízdním období**	**Śpiewający samiec w sezonie lęgowym**
B 3	**Pár (samec, samice) pozorovaný ve vhodném hnízdním prostředí v době hnízdění**	**Para obserwowana w sezonie lęgowym w siedlisku lęgowym**
B 4	**Stálý okrsek předpokládaný na základě pozorovaného teritoriálního chování (např. zahánění soků, zpěv apod.) na témže stanovišti nejméně dvakrát v odstupu 1 týdne**	**Zajęte terytorium, potwierdzone przez rejestrację zachowań terytorialnych (śpiew itp.) co najmniej dwukrotnie w odstępach przynajmniej tygodniowych, w tym samym miejscu**
B 5	**Pozorování toku a imponování nebo páření**	**Toki i pokazy godowe**
B 6	**Hledání pravděpodobných hnízdišť**	**Odwiedzanie miejsca możliwego gniazdowania**
B 7	**Vzrušené chování a varování starých ptáků nejspíše v blízkosti hnízda či mláďat**	**Ptaki dorosłe zaniepokojone lub wydające głosy zaniepokojenia**
B 8	**Přítomnost hnízdních nažin u chycených starých ptáků**	**Plama lęgowa u ptaka dorosłego trzymanego w ręku**
B 9	**Staří ptáci pozorovaní při stavbě hnízda nebo dlabání hnízdní dutiny**	**Budowa gniazda lub drążenie dziupli/nory**
C10	**Odpoutávání pozornosti od hnízda nebo mláďat a předstírání zranění**	**Odwodzenie od gniazda lub symulowanie zranienia**
C11	**Nález použitého hnízda, obydleného či opuštěného během pozorování, se zbytky vaječných skořápek**	**Znalezione gniazdo, zajęte w okresie badań, lub skorupy jaj**
C12	**Nález čerstvě vylétaných mláďat (u krmivých) nebo mláďat v prachovém opeření (u nekrmivých)**	**Świeżo lotne młode (podloty: gniazdowniki) lub pisklęta puchowe (zagniazdowniki)**
C13	**Pozorování starých ptáků přilétajících či odlétajících z hnízdiště za okolností, které nasvědčují přítomnosti obsazeného hnízda (včetně vysoko umístěných hnízd nebo hnízdních dutin, do nichž není vidět), pozorování starých ptáků vysezujících snůšky**	**Ptaki dorosłe obserwowane wysiadujące lub odwiedzające miejsce gniazdowania w okolicznościach sugerujących zajęte gniazdo (odnosi się do wysoko umieszczonych gniazd lub dziupli, których zawartości nie da się skontrolować)**
C14	**Pozorování starých ptáků při odnášení trusu od hnízda nebo přinášení potravy mláďatům**	**Ptak dorosły z odchodami lub pokarmem dla młodych w dziobie**
C15	**Nález hnízda s vejci**	**Gniazdo z jajami**
C16	**Nález hnízda s mláďaty, viděnými nebo slyšenými**	**Gniazdo z pisklętami, widzianymi lub słyszanymi**

polovině dubna, v květnu a v červnu (s časovým posunem v závislosti na nadmořské výšce, tzn. výše v horách asi o 1–2 týdny později). Časový odstup mezi jednotlivými kontrolami byl omezen intervalem 2–4 týdny. Uvedené tři kontroly v jednom kvadrátu v jedné sezóně byly časově rozloženy na dvě v ranním a jednu v odpoledním termínu mapování. Výjimkou byl rok 2012, kdy byla dána mapovatelům volnost v denním rozložení kontrol (kromě výše uvedené možnosti mohli zvolit i variantu s jednou ranní a dvěma odpoledními kontrolami) a kdy byla pro kvadráty nad horní hranicí lesa připuštěna možnost jen dvou kontrol během hnízdní sezóny (důvodem byl malý počet hnízdících druhů a relativně přehledný terén). V letech 2013 a 2014 se již všechny kvadráty bez ohledu na jejich polohu mapovaly třikrát s výše stanoveným rozložením kontrol.

Mapování probíhalo v ranních (od rozednění do 11.00 hod. SELČ) a odpoledních hodinách (v roce 2012 mezi 15.00–19.00 hod. SELČ, v letech 2013 a 2014 byl časový úsek posunut na vhodnější dobu 16.00–20.00 hod. SELČ), pouze za příznivého počasí nenarušujícího poslech a pozorování ptáků (tj. bez deště, mlhy a silného větru). U každé kontroly v příslušném kvadrátu se zaznamenávalo datum a přesný čas začátku mapování, tj. začátek 1. desetiminutovky.

Spolupracovníci byli instruováni, aby při opakovaných kontrolách téhož čtverce začínali pokaždé v jiném typu prostředí. Podobně při mapování více kvadrátů jedním mapovatelem během jednoho dne se mezi kontrolami měnilo pořadí kvadrátů, aby nebyly některé z nich stále mapovány např. jen brzy ráno a jiné jen v pozdním dopoledni. S ohledem na získání co nejpřesnějších výsledků (vyloučení vlivu únavy) byla mapovatelům doporučena přestávka (zhruba v délce 30 min.) po každých třech hodinách mapování.

Sčítání

Údaje o početnosti jednotlivých druhů ptáků v různých typech prostředí poskytlo Sčítání. Kvantitativní data byla získána ve 120 malých kvadrátech (česká část 81, polská část 39), tj. zhruba ve čtvrtině mapovacích kvadrátů. Ke sběru dat byla využita standardní metoda bodového sčítání, tzv. ***bodová metoda***, při které byly na daném sčítacím bodu po dobu 5 minut zaznamenáváni všichni vidění a slyšení ptáci s rozlišením vzdálenosti od sčitatele (Bibby et al. 2000, Bonthoux & Balent 2012). Získaly se tak kvantitativní údaje, zachycující rovněž rozdílnou detektabilitu jednotlivých druhů, která umožňuje porovnat početnost např. z velké dálky slyšitelných drozdů *Turdus* sp. s tichými králíčky *Regulus* sp.

Sčítací kvadráty, sčítací body

Kvadráty pro sčítání byly vybrány stratifikovaně náhodným výběrem (Voříšek et al. 2008). Každý z celkového počtu 471 mapovacích kvadrátů byl zařazen do kategorie (*stratum*) podle převažujícího typu prostředí (použito bylo 10 typů, charakteristických pro území Krkonoš – viz dále a obr. 6–7). Dle poměrného zastoupení kvadrátů se stejným typem prostředí na české a polské straně hor z nich pak byla náhodně (losováním) vybrána zhruba čtvrtina, tj. 120 sčítacích čtverců – města a vesnice (7 kvadrátů na české a 3 na polské straně hor), zemědělská krajina v podhůří (CZ 15, PL 6), zemědělská krajina ve středních polohách (CZ 9, PL 1), listnaté a smíšené lesy (CZ 10, PL 6), jehličnaté lesy (CZ 21, PL 11), holiny a mlaziny (CZ 4, PL 6), mozaika lesů a horských luk (CZ 9, PL 1), biotopy podél horní hranice lesa (CZ 3, PL 2), klečové porosty (CZ 1, PL 2) a alpínské louky, ledovcové kary a skály (CZ 2, PL 1).

V každém ze sčítacích kvadrátů bylo v pravidelné síti (vždy uprostřed každého z 16 „pomocných" kvadrátů o rozměrech asi 375 × 350 m) vymezeno 16 bodů (dle pořadí zleva nahoře doprava dolů označených čísly 1–16) a z nich bylo náhodně (opět losováním) vybráno ***8 sčítacích bodů*** (obr. 7). V každém roce byli ptáci sčítáni na těchto osmi, stále stejných bodech.

Kontrole

Każdego roku podczas okresu lęgowego ptaków, w każdym z mapowanych kwadratów, przeprowadzono łącznie trzy godzinne kontrole, mniej więcej w okresie: drugiej połowy kwietnia, maju i czerwcu (z przesunięciem czasowym w zależności od wysokości nad poziomem morza, tj. w wyższych partiach gór odpowiednio o 1–2 tygodnie później). Odstęp czasowy między poszczególnymi kontrolami wynosił 2–4 tygodnie.

Dwie z wyżej wymienionych kontroli przeprowadzano w godzinach porannych a jedną w godzinach popołudniowych. Wyjątek stanowił rok 2012, w którym mapującym pozostawiono dowolność w tej kwestii (tj. 2 kontrole poranne i 1 kontrola popołudniowa lub odwrotnie). Również w 2012 r. wyjątkowo w przypadku kwadratów położonych ponad górną granicą lasu dopuszczono możliwość przeprowadzania jedynie dwóch kontroli zamiast trzech podczas sezonu lęgowego (ze względu na oczekiwaną małą liczbę gatunków lęgowych w tym piętrze górskim w połączeniu z terenem umożliwiającym relatywnie dobre rozpoznanie). W latach 2013 i 2014 wszystkie kwadraty bez względu na ich położenie były już mapowane trzykrotnie.

Mapowanie odbywało się w godzinach porannych (od świtu do 11^{00} godz. CET) i popołudniowych (w 2012 roku w godzinach 15^{00}–19^{00} CET, w latach 2013–2014 przedział czasowy został przesunięty na bardziej odpowiedni zakres 16^{00}–20^{00} godz. CET) i wyłącznie podczas sprzyjającej pogody, nie zakłócającej nasłuchów i obserwacji ptaków (tzn. przy braku deszczu, mgły i silnego wiatru). Przy każdej kontroli w danym kwadracie notowana była data i dokładna godzina rozpoczęcia mapowania (początek pierwszej dziesięciominutówki).

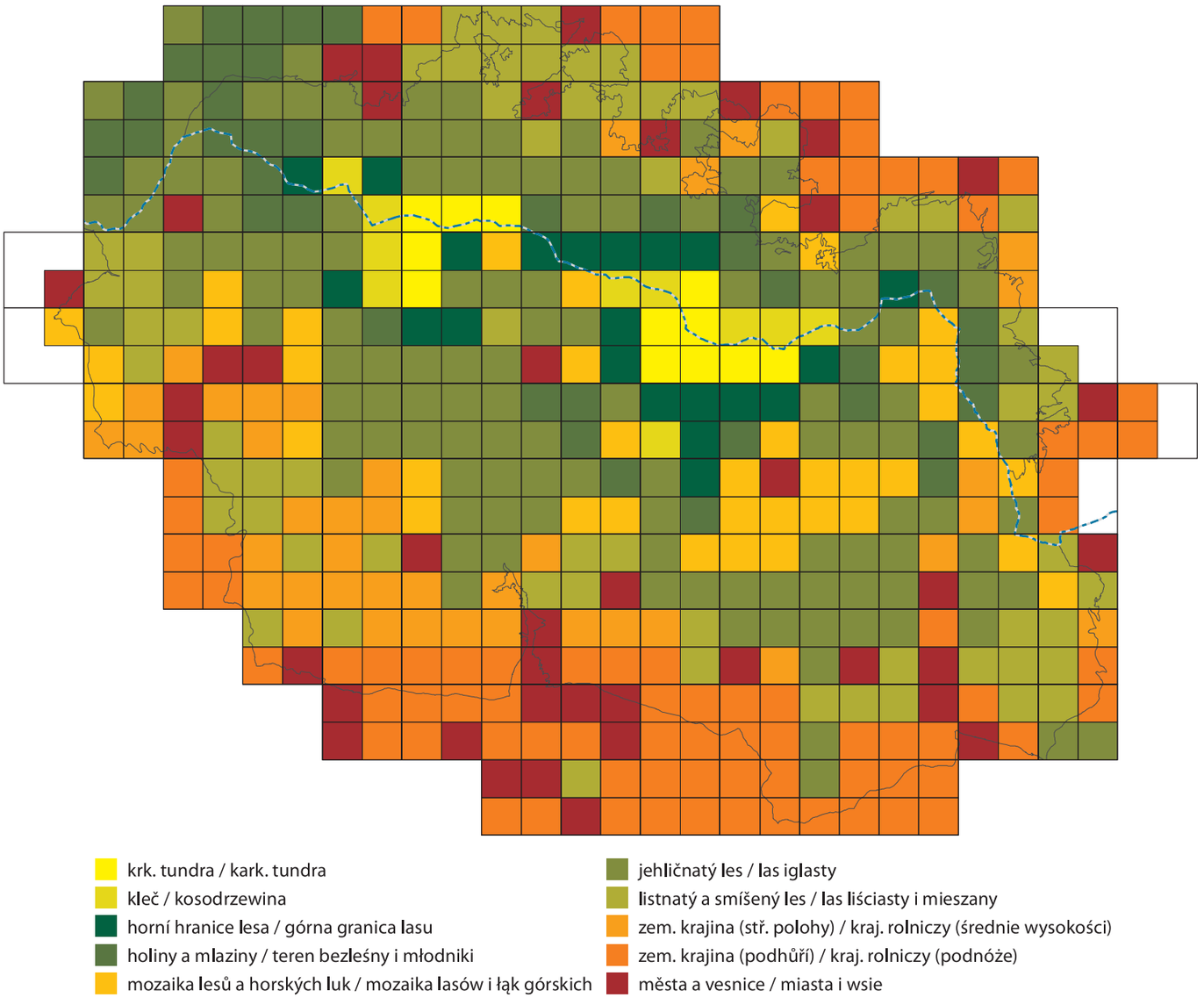
Współpracownicy zostali poinstruowani, aby podczas ponownych kontroli tego samego kwadratu za każdym razem rozpoczynać mapowanie od innej jego części. Analogicznie w przypadku mapowania kilku kwadratów w ciągu jednego dnia przez jednego obserwatora, zalecano za każdym razem zmianę kolejności kontrolowanych kwadratów, aby niektóre z nich nie były stale mapowane np. tylko wcześnie rano, natomiast inne jedynie w późnych godzinach przedpołudniowych. Aby uzyskać jak najdokładniejsze wyniki (wyeliminowanie wpływu zmęczenia obserwatora) zalecono robienie przerw (ok. 30 min.) po każdych trzech godzinach mapowania.

Liczenie

Dane dotyczące liczebności poszczególnych gatunków ptaków w różnych typach środowisk uzyskano dzięki procedurze Liczenia. Dane ilościowe pozyskano w 120 małych kwadratach (czeska część – 81, polska – 39), czyli w około jednej czwartej wszystkich badanych kwadratów. Do zbierania danych wykorzystano standardową metodę liczenia punktowego, czyli tzw. ***metodę punktową***, w trakcie której w danym punkcie w ciągu 5 minut notowano wszystkie zaobserwowane lub usłyszane gatunki w ustalonej odległości od obserwatora (Bibby et al. 2000, Bonthoux & Balent 2012). W ten sposób uzyskano porównywalne dane ilościowe uwzględniające różny stopień wykrywalności poszczególnych gatunków, które umożliwiały na przykład porównywanie liczebności słyszanych ze znacznych odległości drozdów *Turdus* sp. z cichymi przedstawicielami rodzaju *Regulus*.

Kwadraty i punkty liczeń

Kwadraty w których prowadzono liczenia wybrano losowo (Voříšek et al. 2008). Każdy z całkowitej liczby 471 kwadratów atlasowych został zaklasyfikowany do odpowiedniej kategorii (*stratum*), według dominujących w jego obrębie siedlisk (wyróżniono 10 typów siedlisk charakterystycznych dla Karkonoszy – patrz poniżej i ryc. 6–7). Z proporcjonalnej reprezentacji kwadratów o takim samym typie siedliska po czeskiej i polskiej stronie gór w sposób losowy wybrano około jednej czwartej, czyli w sumie 120 kwadratów przeznaczonych do liczeń: miasta i wsie (7 kwadratów po czeskiej i 3 po polskiej stronie gór), kraj-



Obr. 6. *Stratifikace mapovaných kvadrátů (každý z 471 kvadrátů byl dle převažujícího typu prostředí přiřazen k jedné z 10 základních kategorií).*
Ryc. 6. *Stratyfikacja mapowanych kwadratów (każdy z 471 kwadratów był według przeważającego typu środowiska przypisany do jednej z 10 kategorii podstawowych).*
Fig. 6. *Stratification of mapping squares (each of 471 squares has been assigned to one of ten classes based on the predominant habitat).*

Metodický postup

Na každém sčítacím bodu byli po dobu 5 minut sčítáni všichni slyšení a pozorovaní ptáci. Nepočítaly se exempláře, které nad sčítacím bodem pouze přeletovaly a ke sčítané ploše evidentně neměly vazbu.

Registrovaní ptáci byli určeni do druhu a pro každý z nich se odděleně evidoval zjištěný počet jedinců ve 3 kategoriích: (1) zpívající samec, (2) krmící pták nebo nalezené hnízdo a (3) ostatní jedinci.

V příslušné kategorii každého druhu se dále odděleně zaznamenával počet jedinců ve třech pásmech podle vzdálenosti od sčítacího bodu: (1) do 25 m, (2) 25–100 m a (3) nad 100 metrů.

Kontroly

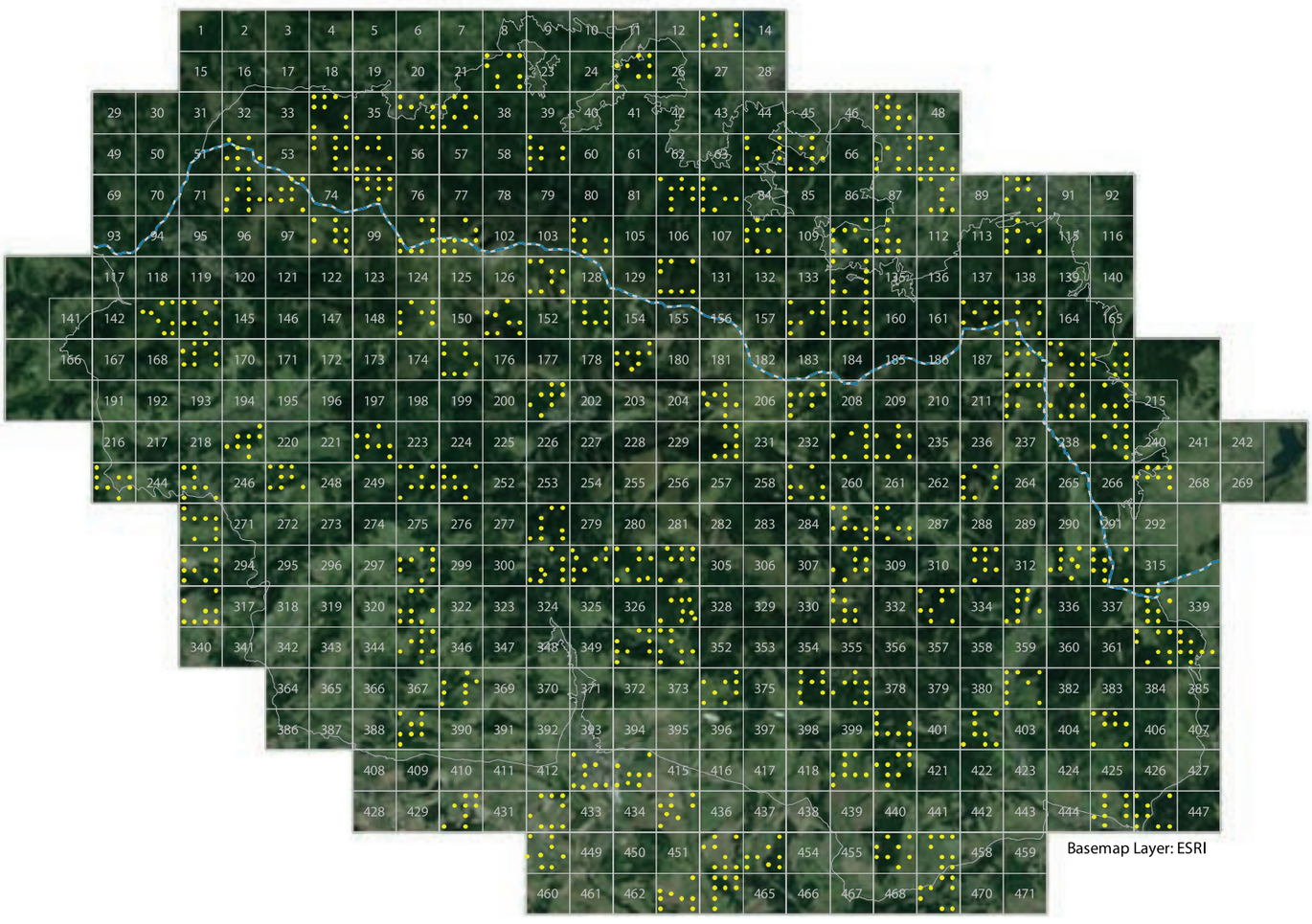
V hnízdním období každého roku sčítání byly v každém sčítacím kvadrátu provedeny celkem dvě kontroly, a to zhruba v 1. polovině května a v 1. polovině června (opět s časovým posunem v závislosti na nadmořské výšce, tzn. výše v horách asi o 1–2 týdny později). Časový odstup mezi jednotlivými kontrolami byl omezen intervalem 3–5 týdnů.

obraz rolniczy u podnóża gór (CZ 15, PL 6), krajobraz rolniczy na średnich wysokościach (CZ 9, PL 1), lasy liściaste i mieszane (CZ 10, PL 6), lasy iglaste (CZ 21, PL 11), tereny bezleśne i młodniki (CZ 4, PL 6), mozaika lasów i łąk górskich (CZ 9, PL 1), siedliska w okolicy górnej granicy lasu (CZ 3, PL 2), zarośla kosodrzewiny (CZ 1, PL 2) oraz łąki alpejskie, kotły polodowcowe i skały (CZ 2, PL 1).

W każdym z kwadratów przeznaczonych do liczeń w regularnej siatce (zawsze pośrodku każdego z 16 „pomocniczych" kwadratów o wymiarach około 375 x 350 m) wyznaczono 16 punktów (według kolejności od lewego górnego do prawego dolnego, oznakowanych numerami 1–16), z których w sposób losowy wybrano ***8 punktów liczeń*** (ryc. 7). Co roku ptaki liczone były w tych samych ośmiu, nie zmieniających się punktach.

Procedura metodyki

W każdym punkcie liczeń w ciągu 5 minut liczone były wszystkie usłyszane i zaobserwowane ptaki. Nie liczono ptaków, które wyłącznie przelatywały nad punktem liczeń i w ewidentny sposób nie należały do liczonej powierzchni.



Obr. 7. *Rozložení 960 sčítacích bodů ve 120 kvadrátech, náhodně vybraných s použitím provedené stratifikace (viz obr. 6).*
Ryc. 7. *Rozkład 960 punktów liczeń w 120 kwadratach, losowo wybranych przy użyciu stratyfikacji (patrz ryc. 6).*
Fig. 7. *Distribution of 960 counting points in 120 squares selected by random stratification (see Fig. 6).*

Mezi oběma kontrolami bylo měněno pořadí sčítaných bodů.

Sčítání probíhalo jen v ranních hodinách (od rozednění do 10.00 hod. SELČ), pouze za vhodných povětrnostních podmínek (tj. bez deště, mlhy a silného větru). U každé kontroly v příslušném kvadrátu se zaznamenávalo datum a přesný čas začátku sčítání na každém ze sčítaných bodů.

Spolupracovníci

Základní sběr dat pro Mapování a Sčítání během tří let trvání projektu zajišťovalo v příslušných mapovacích a sčítacích kvadrátech celkem 39 terénních pracovníků (Annex 1).

Pro obsazování mapovacích i sčítacích kvadrátů nebyla stanovena žádná podmínka. Některé kvadráty tak byly mapovány nebo sčítány po všechny tři roky stejným člověkem, v jiných se spolupracovníci každým rokem měnili. Pokud se při Mapování v daném roce vyskytla na straně odpovědného mapovatele překážka, která mu zabránila provést kontrolu včas, byl osloven náhradník, který ho pro tuto kontrolu zastoupil. V případě Sčítání byla snaha sčítat všechny body v daném kvadrátu a v jednom roce vždy stejným sčítatelem (což se až na jedinou výjimku podařilo).

Všichni spolupracovníci obdrželi přehlednou mapu všech mapovacích a sčítacích kvadrátů ve dvou verzích – v turistické mapě pro lepší orientaci v terénu a v ortofotomapě pro lepší přehled o základních typech biotopů. Sčítatelům byly navíc poskytnuty souřadnice sčítacích bodů ke stažení do přístrojů GPS.

Dla każdego z zarejestrowanych ptaków najpierw określano jego przynależność gatunkową, a następnie notowano rozpoznaną liczbę osobników w 3 kategoriach: (1) śpiewający samiec, (2) karmiący ptak lub wykryte gniazdo i (3) obserwowane osobniki.

Następnie w ramach danej kategorii, dla każdego gatunku oddzielnie, odnotowywano liczbę osobników, w 3 przedziałach odległości, dzielącej ptaka od środka punktu liczeń: (1) do 25 m, (2) 25–100 m i (3) ponad 100 metrów.

Kontrole

Każdego roku w sezonie lęgowym, w każdym punkcie wybranym losowo do liczeń przeprowadzono w sumie dwie kontrole, pierwszą mniej więcej w 1 połowie maja i drugą w 1 połowie czerwca (z przesunięciem czasowym uzależnionym od wysokości nad poziomem morza, czyli w wyższych partiach gór o 1–2 tygodnie później). Odstęp czasowy pomiędzy kontrolami wynosił ok. 3–5 tygodni. Pomiędzy jedną a drugą kontrolą zmieniano również kolejność punktów liczeń.

Liczenie odbywało się wyłącznie w godzinach porannych (od świtu do godz. 10^{00} CET) i wyłącznie w odpowiednich warunkach pogodowych (tzn. przy braku deszczu, mgły i silnego wiatru). Przy każdej kontroli notowana była data i dokładna godzina rozpoczęcia liczenia w danym punkcie.

Nezbytná komunikace byla v průběhu projektu zajištěna zasíláním *Informací pro spolupracovníky* vždy před začátkem hnízdního období (celkem čtyři vydání – č. 1/únor 2012, č. 2/duben 2012, č. 3/březen 2013, č. 4/březen 2014). Kromě metodických pokynů a administrativních záležitostí obsahovaly tyto *Informace* i řadu doporučení, která mohla spolupracovníkům pomoci při terénní práci (vhodné plánování harmonogramu kontrol a optimálního řazení kvadrátů, zejména při přesunech autem; dodržování odpočinkových přestávek; odkazy na meteorologické servery s osvědčenými modely předpovědi počasí pro oblast Krkonoš apod.). Každé zimní období byli spolupracovníci seznámeni s pracovními výsledky mapování na výročních schůzích Ornitologické sekce při Správě KRNAP (celkem třikrát – 16. 3. 2013, 22. 2. 2014 a 21. 2. 2015). Aktuální dotazy a problémy byly průběžně řešeny telefonicky a emailem.

Nahrávání hlasů

Ve všech 471 mapovacích kvadrátech byl v hnízdním období 2013 a 2014 proveden akustický průzkum s pomocí digitálních zvukových záznamníků, kterými lze podchytit i skrytě žijící a noční druhy ptáků. Kompletní sledování na české i polské straně hor bylo zajištěno Vojtěchem Kodetem a Danou Kořínkovou.

Pořizován byl stereofonní záznam do formátu *wma* pomocí přístrojů Olympus DS-50, DS-55, DS-65, DM-450 a DM-650. Při nahrávání byly preferovány lesní biotopy, přičemž přesná poloha byla zaměřena pomocí přístroje GPS. V každém kvadrátu bylo v jednom z obou hnízdních období a během jedné noci instalováno přinejmenším jedno nahrávací zařízení po dobu nejméně 12 hodin, se začátkem minimálně dvě hodiny před západem slunce a jeho ukončením minimálně dvě hodiny po východu slunce (s výjimkou 8 kvadrátů, kde se nahrávalo kratší dobu: 3 kv. 9–12 hod., 5 kv. do 9 hod.). Cílem bylo zachytit zejména druhy aktivující v noci, ale i další akusticky se projevující ptáky v okolí záznamníků. Nahrávání probíhalo pokud možno za vhodného počasí, bez silnějšího větru a srážek. V případě problematických nahrávek (porucha zařízení, nepříznivé počasí apod.) bylo nahrávání v příslušném kvadrátu zopakováno.

Digitální nahrávací zařízení bylo využíváno k zachycení hlasových projevů zejména nočních druhů ptáků.
Cyfrowy rejestrator dźwięków używany do nagrywania głosów szczególnie nocnych gatunków ptaków.
Digital recorders were used to detect vocalization especially of nocturnal bird species.

Współpracownicy

Podczas trzech lat trwania projektu zbieraniem danych w kwadratach atlasowych metodą Mapowania i Liczenia zajmowało się w sumie 39 ornitologów terenowych (Załącznik nr 1).

Nie określono żadnych konkretnych wymagań odnośnie personalnego obsadzania wyżej wymienionych kwadratów. W przypadku niektórych z nich zarówno mapowaniem jak i liczeniem przez trzy lata zajmowała się ta sama osoba, innym razem współpracownicy zmieniali się co roku. Jeżeli w danym roku podczas mapowania, obserwator zajmujący się danym kwadratem nie miał możliwości przeprowadzenia kontroli we właściwym terminie, wyznaczany był zastępca, który przeprowadzał kontrolę w zastępstwie mapującego. W przypadku liczeń starano się, aby wszystkie punkty w danym kwadracie podczas jednego roku były liczone zawsze przez tę samą osobę (co też poza jednym wyjątkiem udało się zrealizować).

Wszystkim współpracownikom przekazano dokładną mapę mapowanych przez nich kwadratów i punktów liczeń, w dwóch wersjach – turystycznej, umożliwiającej lepszą orientację w terenie oraz w postaci ortofotomapy, dzięki której można było zorientować się w kwestii podstawowych typów biotopów występujących w obrębie kwadratu. Obserwatorom biorącym udział w liczeniach zostały ponadto przekazane współrzędne geograficzne poszczególnych punktów liczeń, co stwarzało możliwość pobrania ich do urządzeń GPS.

W trakcie projektu wszelkie niezbędne informacje przekazywane były w *Informacjach dla współpracowników*, rozsyłanych zawsze przed początkiem okresu lęgowego (w sumie cztery wydania – nr 1/luty 2012, nr 2/kwiecień 2012, nr 3/marzec 2013, nr 4/ marzec 2014). Oprócz wskazań dotyczących metodyki oraz kwestii administracyjnych, powyższe *Informacje* zawierały również szereg zaleceń, które mogły pomóc współpracownikom w trakcie pracy w terenie (odpowiednie planowanie harmonogramu kontroli i optymalna kolejność odwiedzin w kwadratach, co miało znaczenie szczególnie dla osób przemieszczających się samochodami, przypominanie o konieczności robienia przerw na odpoczynek, odsyłacze do portali meteorologicznych ze sprawdzonymi modelami prognoz pogody dla terenu Karkonoszy itd.). Zimą, podczas każdego z dorocznych zebrań (w sumie trzech – 16.03.2013, 22.02.2014 i 21.02.2015) Sekcji Ornitologicznej przy Administracji KRNAP, współpracownikom przekazywano wyniki prac związanych z mapowaniem. Aktualne pytania i problemy były na bieżąco rozwiązywane telefonicznie i drogą e-mailową.

Nagrywanie głosów

We wszystkich 471 kwadratach atlasowych, podczas okresu lęgowego 2013 i 2014 przeprowadzono badania akustyczne za pomocą elektronicznych rejestratorów dźwięku, umożliwiających wychwycenie również gatunków prowadzących skryty lub nocny tryb życia. Kompleksowe obserwacje zarówno po czeskiej jak i polskiej stronie gór przeprowadzili Vojtěch Kodet i Dana Kořínková.

Sporządzono zapis stereofoniczny w formacie WMA, za pomocą urządzeń Olympus DS-50, DS55, DS-65, DM-450 i DM-650. Podczas nagrywania preferowane były biotopy leśne, przy czym dokładne położenie punktu nagrywania mierzone było za pomocą urządzenia GPS. W każdym kwadracie podczas jednego z dwóch okresów lęgowych (2013 i 2014), w ciągu jednej nocy instalowano co najmniej jedno urządzenie rejestrujące, na okres minimalnie 12 godzin. Rejestratory nastawione były w taki sposób, aby nagranie rozpoczynało się co najmniej na dwie godziny przed zachodem słońca a kończyło co najmniej dwie godziny po wschodzie słońca (za wyjątkiem 8 kwadratów, w których czas nagrywania był krótszy: 3 kwadraty: 9–12 godzin, 5 kwadratów: do 9 godzin). Celem było głównie zarejestrowanie gatunków nocnych, jak również innych ptaków aktywnych głosowo w pobliżu rejestratorów. O ile było to możliwe, nagrania starano się przeprowadzać przy odpowiedniej pogodzie, bez silnego wiatru i opadów. W przypadku nagrań problematycznych (awaria sprzętu, niesprzyjająca pogoda itd.) nagranie w danym kwadracie powtarzano.

Analýza nahrávek a determinace druhů byla provedena spektrogramovou analýzou v programu AM Services (viz Savický 2008), tj. metodikou osvědčenou v České republice při podobných průzkumech na Českomoravské vrchovině a v Jeseníkách. Určování problematických nahrávek bylo konzultováno se zkušenými specialisty na příslušné skupiny ptáků, sporné nahrávky nebyly pro další hodnocení použity. Celkem byly pořízeny nahrávky na 543 lokalitách v celkové délce 10 106 hodin zvukového záznamu, tj. v průměru 18,6 hodin záznamu na 1 lokalitu (vše Kodet & Kořínková 2014).

Systematicky sledované druhy

Některým ochranářsky významným ptačím druhům je na území obou národních parků dlouhodobě věnována zvýšená pozornost. Data z těchto druhových projektů z let 2012–14 proto byla rovněž využita při přípravě hnízdního atlasu.

Na české straně hor jsou každoročně od začátku 90. let 20. století vyhledávána a kontrolována hnízda čápa černého *Ciconia nigra* (podklady: Jan Grúz, Petr Kafka, Josef Kalenský), od roku 1997 je každým rokem mapován výskyt volajících samců chřástala polního *Crex crex* (podklady: Jaroslav Fišera, Miroslav Lubas). Od roku 1992 jsou tu k dispozici data o ptácích hnízdících v téměř 700 budkách pro poštolky a sovy, zejména o poštolce obecné *Falco tinnunculus*, puštíku obecném *Strix aluco* a sýci rousném *Aegolius funereus*, ale i o dalších druzích sov, špalvavců a pěvců (podklady: Miroslav Dusík). V letech 2012–13 byl detailně mapován výskyt lindušky horské *Anthus spinoletta* na všech vhodných lokalitách (podklady: Jiří Flousek).

V celém pohoří je od roku 1991 mapován výskyt tetřívka obecného *Tetrao tetrix* – na české straně od roku 1998 v pravidelných tříletých intervalech (pro atlas využita data z roku 2014, získaná pracovníky Správy KRNAP); na polské straně nepravidelně, naposledy v letech 2011–13 (využita data z posledních dvou let; podklady: Karolina Dobrowolska-Martini, Bożena Gramsz, Marek Martini, Roman Rąpała). Od roku 1992 v české a 2007 v polské části pohoří je sledováno hnízdění sokola stěhovavého *Falco peregrinus* (podklady: Josef Vrána, Karolina Dobrowolska-Martini, Marek Martini), od roku 1989 probíhá detailní sledování populace slavíka modráčka *Luscinia svecica* (podklady: Bohumír Chutný, Václav Pavel).

Během Mapování a Sčítání v letech 2012–14 zaznamenávali spolupracovníci přesné lokality výskytu pěti „cílových" druhů – chřástala polního *Crex crex*, budníčka zeleného *Phylloscopus trochiloides*, lejska malého *Ficedula parva*, pěvušky podhorní *Prunella collaris* a lindušky horské *Anthus spinoletta*, pro které tak byla získána mapa bodového rozšíření a cenné údaje k početnosti.

Náhodná pozorování

Na celém sledovaném území byly v letech 2012–14 shromažďovány rovněž veškeré další, příležitostně získané údaje k výskytu především vzácných a nepočetných druhů. Při přípravě hnízdního atlasu tak byly využity podklady z aplikace Pozorování (http://gis.krnap.cz/map), kam spolupracující mapovatelé a sčítatelé ukládali své náhodné nálezy, data z celostátní Faunistické databáze České společnosti ornitologické (http://avif.birds.cz), z Komisji Faunistycznej Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego (http://komisjafaunistyczna.pl) a z různých dalších zdrojů (ústní a písemná sdělení pozorovatelů, informace o přesunech telemetrovaných ptáků dostupné na serveru http://satellitetracking.eu a jiné).

Hnízdní období

Pro účely sběru a shromažďování dat ze sledovaného území bylo vymezeno základní hnízdní období ptáků mezi ***1. dubnem a 31. červencem***. Řada druhů však hnízdí i mimo uvedený časový interval. Jako

Przegląd nagrań wraz z określeniem nagranych gatunków zostały przeprowadzone przy wykorzystaniu analizowania spektrogramowego w programie AM Services (patrz Savický 2008), czyli za pomocą metodyki sprawdzonej w Republice Czeskiej w trakcie podobnych badań, prowadzonych na Wyżynie Czesko-Morawskiej i w Jesenikach. Podczas analizowania nagrań o gorszej jakości korzystano z pomocy doświadczonych specjalistów, zajmujących się odpowiednimi grupami ptaków, zaś nagrań zupełnie problematycznych nie włączano do badań. W sumie wykonano nagrania na 543 stanowiskach, a długość wszystkich zapisów dźwiękowych wynosiła w sumie 10 106 godzin, średnio 18,6 godzin na jedno stanowisko (wszystko Kodet & Kořínková 2014).

Gatunki monitorowane systematycznie

Niektóre chronione gatunki ptaków są w sposób systematyczny monitorowane na terenie obu parków narodowych. Dane dotyczące tych gatunków uzyskane dla lat 2012–2014 zostały również włączone do atlasu.

Od początku lat 90 XX w., po czeskiej stronie gór, każdego roku są prowadzone badania mające na celu inwentaryzację i kontrolę zawartości gniazd bociana czarnego *Ciconia nigra* (materiały: Jan Grúz, Peter Kafka, Josef Kalenský); zaś od 1997 r., coroczne mapowania stanowisk odzywających się głosem godowym samców derkacza *Crex crex* (materiały: Jaroslav Fišera, Miroslav Lubas). Od 1992 r. zbierane są również dane dotyczące ptaków gnieżdżących się w prawie 700 budkach lęgowych rozwieszonych dla pustułek *Falco tinnunculus* i sów, szczególnie dla puszczyka *Strix aluco*, włochatki *Aegolius funereus* i innych, w których gnieździły się także inne gatunki ptaków jak dzięcioły Piciformes i ptaki wróblowe Passeriformes (materiały: Miroslav Dusík). W latach 2012–2013 szczegółowo zmapowano także stanowiska siwerniaka *Anthus spinoletta* we wszystkich optymalnych siedliskach gatunku po czeskiej stronie gór (materiały: Jiří Flousek).

Od 1991 r. w Karkonoszach prowadzono również mapowania stanowisk cietrzewia *Tetrao tetrix*, po czeskiej stronie od 1998 r. – w regularnych, trzyletnich odstępach (w atlasie wykorzystano dane z 2014 roku, materiały: pracownicy KRNAP), po stronie polskiej – w większych lub mniejszych nieregularnych odstępach, ostatnie mapowanie w latach 2011–2013 (w atlasie wykorzystano dane z 2012–2013, materiały: Karolina Dobrowolska-Martini, Bożena Gramsz, Marek Martini, Roman Rąpała). Od 1992 r. po czeskiej stronie i od 2007 po polskiej monitorowane są również stanowiska lęgowe sokoła wędrownego *Falco peregrinus* (materiały: Josef Vrána, Karolina Dobrowolska-Martini, Marek Martini), zaś od 1989 r. szczegółowo badana jest populacja podróżniczka *Luscinia svecica* (materiały: Bohumír Chutný, Václav Pavel).

Podczas badań atlasowych w latach 2012–2014 współpracownicy terenowi dokładnie rejestrowali stanowiska pięciu gatunków „docelowych" – derkacza *Crex crex*, wójcika *Phylloscopus trochiloides*, muchołówki małej *Ficedula parva*, płochacza halnego *Prunella collaris* i siwerniaka *Anthus spinoletta*, w wyniku czego sporządzono mapy punktowego występowania tych gatunków i uzyskano cenne dane dotyczące ich liczebności.

Obserwacje przypadkowe

Na całym obserwowanym obszarze w latach 2012–2014 były gromadzone również wszelkie inne dodatkowe informacje, uzyskane przede wszystkim przy okazji badania rzadkich i mało liczebnych gatunków. Podczas przygotowywania atlasu wykorzystano między innymi: materiały pochodzące z aplikacji Pozorování (Obserwacje) (http://gis.krnap.cz/ map), gdzie współpracownicy terenowi atlasu jak i inni zewnętrzni ornitolodzy mogli wprowadzać swoje zebrane przypadkowo dane dotyczące obszaru Karkonoszy; materiały pochodzące z ogólnokrajowej Faunistycznej bazy danych Czeskiego Towarzystwa Ornitologicznego (http://avif.birds.cz), materiały z Komisji Faunistycznej Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego (http://komisjafaunistyczna.pl) oraz materiały pochodzące z różnych innych źródeł (ustne i pisemne informacje obserwatorów, informacje o migracjach ptaków śledzonych telemetrycznie, dostępne na stronie http://satellitetracking.eu; itp.).

podklad pro stanovení hnízdního období u takovýchto druhů (zejména pro interpretaci zpívajících samců při náhodných pozorováních a pro modelování výskytu) byly využity údaje o jejich hnízdění v České republice (Hudec 1994, Hudec & Šťastný 2005, Šťastný & Hudec 2011, Kloubec & Čapek 2012), v několika případech upravené dle konkrétních zkušeností z oblasti Krkonoš. Začátek hnízdního období několika druhů tak spadal již do některé z únorových (např. volavka popelavá *Ardea cinerea*, sýkory, brhlík lesní *Sitta europaea*, zvonek zelený *Chloris chloris*) nebo březnových dekád (např. kachna divoká *Anas platyrhynchos*, káně lesní *Buteo buteo*, poštolka obecná *Falco tinnunculus*, sokol stěhovavý *F. peregrinus*, holub doupňák *Columba oenas*, šplhavci, straka obecná *Pica pica*, krkavec velký *Corvus corax*, šoupálci *Certhia* sp., špaček obecný *Sturnus vulgaris*, kos černý *Turdus merula*, drozd brávník *T. viscivorus*, vrabci *Passer* sp.). Na druhé straně hnízdní období ostříže lesního *Falco subbuteo*, chřástala polního *Crex crex* či hrdličky zahradní *Streptopelia decaocto* přesahovalo do konce srpna, u holuba domácího *Columba livia* f. *domestica* až do konce září. V případě sedentárního jeřábka lesního *Tetrastes bonasia* jsme jako doklad výskytu akceptovali i pozorování z mimohnízdního období.

Ukládání dat

Pro ukládání veškerých terénních podkladů byla připravena *on-line* databáze (Aplikace APK), přístupná po zadání hesla všem spolupracovníkům na adrese http://gis.krnap.cz/map, do které byla průběžně přepisována zejména data z Mapování a Sčítání.

Databáze rovněž umožňovala zaznamenávání jakýchkoliv náhodných pozorování (včetně nálezů učiněných při Mapování nebo Sčítání mimo čas vymezený metodikou) do aplikace Pozorování, která byla volně přístupná každému zájemci.

Odhady početnosti

Pouze na dobrovolné úrovni byli mapovatelé v posledním roce požádáni o subjektivní odhady celkové početnosti druhů vzácných (např. bukač velký *Botaurus stellaris* či orel mořský *Haliaeetus albicilla*), koloniálních (např. břehule říční *Riparia riparia*) a málo početných (např. bramborníček černohlavý *Saxicola rubicola*) v jednotlivých kvadrátech. Jednalo se zejména o druhy, u nichž nebylo reálné získat odhady početnosti ze Sčítání nebo nějakého podrobného mapovacího projektu (viz kap. Systematicky sledované druhy). Mapovatelé uváděli buď přesně známý počet hnízdících párů, nebo jejich odhad v některé z nabídnutých kategorií početnosti (1–2, 3–5, 6–10, 11–50, 51–100, více než 100 párů).

Populační trendy

Výsledky atlasového mapování jsou doplněny o populační trendy některých druhů ptáků z let 1984–2011. Kvantitativní údaje pro jejich výpočet byly získány na české straně Krkonoš metodou bodového transektu (Janda & Řepa 1986). Sčítání probíhala každým rokem na 201 stejných sčítacích bodech, umístěných ve vzdálenosti 300–400 m od sebe podél 10 transektů (celkem 6–27 bodů na transekt – podrobněji viz Reif & Flousek 2012: *supplementary material*), pokrývajících všechny základní biotopy pohoří. Ptáci byli sčítáni po dobu 5 minut do vzdálenosti 100 metrů od sčítacího bodu, dvakrát během hnízdního období (zhruba ve 2. polovině května a 2. polovině června), v časných ranních hodinách (4.30–10.00 hod. SELČ), za příznivých povětrnostních podmínek.

Ptáci byli v terénu počítáni v hnízdních párech podle běžně užívaných kritérií: zpívající samec, teritoriální volání (v případě nepěvců), pár, rodina, obsazené hnízdo, krmící pták = 1 pár; ostatní registrovaní jedinci = 0,5 páru (Blondel et al. 1970). Výjimkou byla kukačka obecná *Cuculus canorus*, u které byl volající samec počítán jako 0,5 páru. Během sledovaného období bylo získáno celkem 40 600 záznamů pro 101 druhů ptáků.

Sezon lęgowy

Do celów związanych ze zbieraniem i gromadzeniem danych pochodzących z badanego obszaru określony został podstawowy sezon lęgowy ptaków, przypadający na okres pomiędzy ***1 kwietnia a 31 lipca***. Wiele gatunków gniazduje jednak również poza wyżej wymienionym przedziałem czasowym. Jako podstawę do określenia sezonu lęgowego dla tych gatunków (zwłaszcza jeśli chodzi o interpretację śpiewu samców podczas przypadkowych obserwacji i modelowania ich występowania) wykorzystane zostały dane dotyczące ich gniazdowania w Republice Czeskiej (Hudec 1994, Hudec & Šťastný 2005, Šťastný & Hudec 2011, Kloubec & Čapek 2012), w kilku przypadkach zmodyfikowane zgodnie z konkretną wiedzą dotyczącą obszaru Karkonoszy. Na przykład początek sezonu lęgowego u kilku gatunków ptaków przypada już na którąś z lutowych (np. czapla siwa *Ardea cinerea*, kowalik *Sitta europaea*, dzwoniec *Chloris chloris*, czy różne gatunki sikor Paridae) lub marcowych dekad (np. krzyżówka *Anas platyrhynchos*, myszołów *Buteo buteo*, pustułka *Falco tinnunculus*, sokół wędrowny *F. peregrinus*, siniak *Columba oenas*, sroka *Pica pica*, kruk *Corvus corax*, pełzacze *Certhia* sp., szpak *Sturnus vulgaris*, kos *Turdus merula*, paszkot *T. viscivorus*, wróble *Passer* sp., czy dzięcioły Piciformes). Z drugiej strony okres lęgowy kobuza *Falco subbuteo*, derkacza *Crex crex* czy sierpówki *Streptopelia decaocto* przeciąga się z kolei do końca sierpnia, natomiast gołębia skalnego *Columba livia* f. *domestica* – do końca września. W przypadku osiadłego jarząbka *Tetrastes bonasia* jako dowód występowania akceptowane były również obserwacje spoza sezonu lęgowego.

Zapisywanie danych

W celu zapisywania i przechowywania wszelkich danych terenowych przygotowana została specjalna baza danych funkcjonująca w trybie *on-line* (Aplikacja APK), dostępna po wpisaniu hasła przez każdego współpracownika, pod adresem http://gis.krnap.cz/map, w której na bieżąco zapisywane były w szczególności dane pochodzące z Mapowania i Liczenia w obrębie kwadratów atlasowych.

Baza danych umożliwiała również zapisywanie dowolnych, przypadkowych obserwacji (włącznie z obserwacjami dokonanymi podczas Mapowania lub Liczenia poza wyznaczonym w metodyce interwałem czasowym) w aplikacji Pozorování (Obserwacje), dostępnej dla każdego zainteresowanego.

Oceny liczebności

W ostatnim roku badań, wyłącznie na zasadzie dobrowolności, mapujący zostali poproszeni o dokonanie subiektywnych szacunków liczebności w poszczególnych kwadratach: gatunków rzadkich (np. bąk *Botaurus stellaris* czy bielik *Haliaeetus albicilla*), niektórych kolonijnych (np. brzegówka *Riparia riparia*) i tych o małej liczebności (np. kląskawka *Saxicola rubicola*). Chodziło tu w szczególności o gatunki, w przypadku których nie było możliwości uzyskania wiarygodnych szacunków liczebności na podstawie badań atlasowych (patrz rozdz.: „Gatunki monitorowane systematycznie"). Obserwatorzy albo podali dokładną liczbę par lęgowych, bądź szacunki, wybierając odpowiednią kategorię liczebności (1–2, 3–5, 6–10, 11–50, 51–100, ponad 100 par).

Trendy populacyjne

Wyniki badań atlasowych zostały uzupełnione o trendy populacyjne niektórych gatunków ptaków, pochodzące z lat 1984–2011. Dane ilościowe na jakich się opierają zostały uzyskane po czeskiej stronie Karkonoszy w wyniku badań metodą transektu punktowego (Janda & Řepa 1986). Co roku liczenia przeprowadzane były na 201 punktach, oddalonych od siebie o 300–400 m, wzdłuż 10 transektów (w sumie 6–27 punktów na 1 transekt – szczegóły patrz Reif & Flousek 2012: *supplementary material*), obejmujących wszystkie podstawowe siedliska

V případě populačních trendů je nutné zdůraznit, že dlouhodobý monitoring ptáků probíhal převážně v lesních porostech, na imisních holinách a v biotopech nad horní hranicí lesa. U druhů preferujících jiné typy prostředí (lidská sídla, pole nebo pastviny v podhůří) proto trend zachycuje jen tu část populace, která se vyskytovala ve sledovaných biotopech (např. dynamika početnosti skřivana polního *Alauda arvensis* charakterizuje trend na horských loukách a holinách, a ne na polích v podhůří).

Získaný datový materiál

Standardizované Mapování a Sčítání ptáků poskytlo za celé sledované období celkem 111 361, resp. 68 433 záznamů. Nahrávkami hlasů bylo získáno více než 10 tisíc hodin zvukového záznamu, z nichž bylo využito 13 977 záznamů, prokazujících výskyt daného druhu (ne tedy jeho opakovaná zastižení) v daném kvadrátu. Systematické sledování druhů poskytlo celkem 92 pozorování tetřívka obecného *Tetrao tetrix*, 7, resp. 14 údajů ke hnízdění čápa černého *Ciconia nigra* a sokola stěhovavého *Falco peregrinus*, 85 záznamů volajících samců chřástala polního *Crex crex* a 264 záznamů k výskytu nebo hnízdění poštolky obecné *Falco tinnunculus* a celé řady druhů sov, šplhavců a pěvců v budkách. Z náhodně shromážděných pozorování bylo využito 3504 záznamů z krkonošské aplikace Pozorování, 3676 nálezů z Faunistické databáze České společnosti ornitologické a 33 údajů z ostatních zdrojů (viz kap. Náhodná pozorování).

Celkem jsme tak z hnízdních období let 2012–14 měli k dispozici 201 446 záznamů o výskytu jednotlivých druhů ptáků na sledovaném území.

Podkladové informace k prostředí

Jako vstupní podklad pro modelování map výskytu jednotlivých druhů ptáků byly připraveny tematické vrstvy v prostředí GIS. Hodnocen byl krajinný pokryv a využití území, výškový model terénu, cestní a říční síť, vodní plochy, urbanizované plochy a zastavěná území. Podrobný popis vrstev a postup použitý při jejich přípravě uvádí Annex 2.

górskie Karkonoszy. Ptaki były liczone w ciągu 5 minut, maksymalnie z odległości 100 metrów licząc od punktu, dwukrotnie w ciągu sezonu lęgowego (mniej więcej w 2 połowie maja i 2 połowie czerwca), we wczesnych godzinach rannych (godz. 4^{30}–10^{00} CET), w sprzyjających warunkach pogodowych.

Liczono pary lęgowe według powszechnie przyjętych kryteriów: samiec śpiewający, głos terytorialny (w przypadku ptaków nieśpiewających), para, rodzina, czynne gniazdo, karmiący ptak = 1 para; pojedyncze obserwowane osobniki = 0,5 pary (Blondel et al. 1970). Wyjątek stanowiła kukułka *Cuculus canorus*, w przypadku której samiec wydający głos terytorialny był liczony jako 0,5 pary. W ciągu całego okresu obserwacji pozyskano w sumie 40 600 zapisów dotyczących 101 gatunków ptaków.

Należy jednak podkreślić, że wyżej wymieniony długofalowy monitoring ptaków odbywał się głównie w lasach i na poleśnych haliznach w piętrach górskich oraz w biotopach ponad górną granicą lasu. W związku z tym w przypadku gatunków preferujących inne typy siedlisk (np. siedziby ludzkie, pola lub pastwiska u podnóża gór) ich trend uwzględnia jedynie tę część populacji, która występowała w badanych biotopach (np. w przypadku skowronka *Alauda arvensis* trend ukazuje jego dynamikę liczebności jedynie na górskich łąkach i obszarach bezleśnych w strefie lasu, nie zaś w jego optymalnym siedlisku – na polach u podnóża gór).

Uzyskane dane

W wyniku standardowej procedury Mapowania i Liczenia ptaków, w badanym okresie uzyskano w sumie odpowiednio 111 361 i 68 433 zapisów. W wyniku Nagrywania głosów ptaków uzyskano ponad 10 tysięcy godzin zapisu dźwiękowego, z czego wykorzystano około 13 977 pojedynczych zapisów, dokumentujących występowanie danego gatunku (nie wliczając w to stwierdzeń powtórnych) w danym kwadracie. Podczas systematycznego monitoringu rzadkich gatunków ptaków dokonano w sumie: 92 obserwacji cietrzewia *Tetrao tetrix*; odpowiednio 7 i 14 – dotyczących gniazdowania bociana czarnego *Ciconia nigra* i sokoła wędrownego *Falco peregrinus*, 85 – odzywających się godowo samców derkacza *Crex crex* oraz 264 – dotyczących występowania lub gniazdowania pustułki *Falco tinnunculus* i wielu innych gatunków dziuplaków, w tym sów Strigiformes, dzięciołów Piciformes i ptaków wróblowych Passeriformes w budkach lęgowych. Z obserwacji przypadkowych uzyskanych poza procedurą badań atlasowych wykorzystano 3504 zapisy z karkonoskiej aplikacji Pozorování (Obserwacje), 3676 – z Faunistycznej bazy danych Czeskiego Towarzystwa Ornitologicznego oraz 33 zapisy pochodzące z innych źródeł (patrz rozdz.: „Obserwacje przypadkowe").

W ten sposób podczas trzech sezonów lęgowych ptaków w latach 2012–2014 uzyskano w sumie 201 446 zapisów dotyczących występowania poszczególnych gatunków na badanym obszarze.

Wyjściowe informacje dotyczące środowiska

Jako podstawę do modelowania map, dotyczących rozmieszczenia poszczególnych gatunków ptaków, przygotowano kilka tematycznych warstw danych w środowisku GIS. Ocenie poddane zostały następujące warstwy tematyczne: pokrycie i zagospodarowanie terenu, wysokościowy model terenu, sieć dróg i sieć rzeczna, obszary wodne, powierzchnie zurbanizowane i zabudowane. Szczegółowy opis warstw i sposobów użytych w trakcie ich przygotowania jest zawarty w Załączniku nr 2.

Podkladové informace k ptákům

Charakteristiky jednotlivých druhů

Použité, níže popsané charakteristiky vycházejí z publikace Koleček & Reif (2011), ve které jsou uvedeny i konkrétní hodnoty pro jednotlivé druhy.

Regionální vzácnost byla vyjádřena na základě obsazenosti mapovacích kvadrátů jednotlivými druhy (s prokázaným nebo pravděpodobným hnízděním) dle posledního atlasu hnízdního rozšíření ptáků v České republice (Šťastný et al. 2006). Vzácnost byla spočítána jako podíl obsazených čtverců vůči všem čtvercům zahrnutým do atlasu, odečtený od čísla 1. Čím vyšší je hodnota, tím je druh v ČR vzácnější.

Stupeň ochrany ptáků byl převzat z vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb., zařazující zvláště chráněné druhy ptáků do tří kategorií ohrožení v ČR. Nechráněným druhům byla přidělena hodnota „0", ohroženým „1", silně ohroženým „2" a kriticky ohroženým druhům „3".

Migrace byla hodnocena na základě údajů z atlasu migrace ptáků ČR a SR (Cepák et al. 2008), s hodnotami „1" pro stálé druhy (v zimním období zůstávají ve střední Evropě), „2" pro druhy migrující na krátkou vzdálenost (na zimní období táhnou do západní Evropy či Středomoří) a „3" pro druhy migrující na dlouhou vzdálenost (na zimní období táhnou do tropických oblastí, tj. do subsaharské Afriky, na Střední východ nebo do Asie).

Podklady k nárokům na prostředí, k umístění a typu hnízda, k potravě a životním strategiím jednotlivých druhů byly získány z aktuálních vydání Fauny ČR (Hudec 1994, Hudec & Šťastný 2005, Šťastný & Hudec 2011), která shrnuje znalosti o ekologických nárocích českých ptáků.

Biotopové nároky podél gradientu od interiéru lesa do otevřené krajiny byly pro každý druh popsány hodnotou od „1" (odpovídá vazbě na vnitřek lesa) do „7" (vazba druhu na otevřené bezlesí bez stromů a keřů). Biotopové nároky podél gradientu vlhkosti byly zachyceny na škále od „1" (pro druhy s vazbou na suchá stanoviště) do „3" (vodní biotopy).

Umístění hnízda každého druhu bylo vyjádřeno s pomocí hodnot „1" pro hnízdo na zemi, „2" (hnízdo na nízké vegetaci typu křovin) a „3" (hnízdo ve vyšších patrech vegetace typu korun stromů). Podobně i *typ hnízda* byl popsán hodnotami „1" (otevřené hnízdo), „2" (kulovité hnízdo mimo dutinu nebo hnízdo v polodutině) a „3" (hnízdo v dutině).

Potravní nároky byly vyjádřeny hodnotami „1" (druh živící se převážně rostlinnou potravou), „2" (druh konzumující zhruba stejně často rostlinnou i živočišnou potravu, včetně všežravců) a „3" (druh živící se převážně živočišnou potravou).

V případě znaků popisujících *životní strategii* jednotlivých druhů, tj. tělesnou hmotnost, počet snůšek za rok, začátek snášení vajec (vyjádřený jako počet dní od začátku roku), velikost snůšky, hmotnost vejce a délku inkubace, se z příslušných údajů spočítaly průměrné hodnoty pro každý druh.

Poloha evropské části *hnízdního areálu* byla pro jednotlivé druhy vyhodnocena dle údajů o hnízdním rozšíření ptáků v Evropě (Hagemeijer & Blair 1997), kdy byl pro každý areál spočítán jeho geografický střed na základě zeměpisné šířky.

Charakteristiky ptačích společenstev

Pro každý mapovací kvadrát byly na základě záznamů o přítomnosti jednotlivých ptačích druhů (pouze z dat Mapování) spočítány následující proměnné – druhová rozmanitost (počet zjištěných druhů), regionální vzácnost, stupeň ochrany, migrace, biotopové nároky na

Wyjściowe informacje dotyczące ptaków

Charakterystyki poszczególnych gatunków

Użyte, poniżej opisane charakterystyki ptaków pochodzą z publikacji Koleček & Reif (2011), w której wymieniono określone wartości dla poszczególnych gatunków.

Rzadkość występowania w skali regionu wyrażono w oparciu o rozprzestrzenienie poszczególnych gatunków w mapowanych kwadratach (z pewnym lub prawdopodobnym gniazdowaniem), według ostatniego atlasu ptaków lęgowych w Republice Czeskiej (Šťastný et al. 2006). Rzadkość występowania obliczono jako proporcję kwadratów zajętych przez dany gatunek w stosunku do wszystkich kwadratów włączonych do atlasu, odjętą od liczby 1. Im wyższa zatem była ta wartość, tym rzadszy był dany gatunek.

Stopień ochrony ptaków został przyjęty za Rozporządzeniem Ministerstwa Ochrony Środowiska ČR, nr 395, Dziennik Ustaw z roku 1992, w którym gatunki szczególnie chronione zaklasyfikowane zostały do trzech kategorii zagrożenia w Republice Czeskiej. Gatunkom nie podlegającym ochronie przypisana została wartość „0", zagrożonym – „1", silnie zagrożonym – „2" i krytycznie zagrożonym – „3".

Migracje zostały ocenione na podstawie danych pochodzących z Atlasu wędrówek ptaków w Republice Czeskiej i na Słowacji (Cepák et al. 2008), z wartością „1" dla gatunków osiadłych (w okresie zimowym pozostających w Europie Środkowej), „2" dla migrantów krótkodystansowych (w okresie zimowym migrujących do Europy Zachodniej i okolic Morza Śródziemnego) i „3" dla migrantów długodystansowych (w okresie zimowym migrujących na obszary tropikalne, czyli do Afryki Subsaharyjskiej, na Bliski Wschód lub do Azji).

Dane dotyczące preferencji siedliskowych, lokalizacji i typu gniazd, pokarmu oraz strategii życiowych poszczególnych gatunków zostały oparte na aktualnej edycji Fauny ČR (Hudec 1994, Hudec & Šťastný 2005, Šťastný & Hudec 2011), która podsumowuje wiedzę na temat ekologicznych wymagań czeskich gatunków ptaków.

Preferencje siedliskowe wzdłuż gradientu od wnętrza lasu do otwartej przestrzeni bezleśnej, zostały opisane dla każdego gatunku wartościami od „1" (gatunki preferujące wnętrze lasu) do „7" (gatunki preferujące otwartą przestrzeń bezleśną). Preferencje siedliskowe wzdłuż gradientu wilgotności zostały sklasyfikowane w skali od „1" (gatunki związane ze stanowiskami suchymi) do „3" (biotopy wodne).

Lokalizacja gniazda w przypadku każdego gatunku wyrażona została za pomocą wartości od „1" (dla gniazd usytuowanych na ziemi), poprzez „2" (gniazda usytuowane nisko w zaroślach) do „3" (gniazda usytuowane w wyższych piętrach roślinnych, np. w koronach drzew). Również *typ gniazda* opisany został wartościami liczbowymi – „1" (gniazdo otwarte), „2" (gniazdo kuliste poza dziuplą lub gniazdo w dziupli półotwartej) i „3" (gniazdo w dziupli).

Preferencje pokarmowe zostały wyrażone za pomocą wartości od „1" (gatunek odżywiający się głównie pokarmem roślinnym), poprzez „2" (gatunek odżywiający się pokarmem roślinnym i zwierzęcym w mniej więcej równych proporcjach, włącznie z gatunkami wszystkożernymi) do „3" (gatunek odżywiający się głównie pokarmem zwierzęcym).

Opis *Strategii życiowych* poszczególnych gatunków, dotyczący ich masy ciała, liczby lęgów w ciągu roku, czasu rozpoczęcia składania jaj (wyrażonego jako liczba dni od początku roku), wielkości zniesienia, masy jaj oraz czasu trwania inkubacji, wykonano na podstawie odpowiednich danych, z których obliczono średnie wartości w/w parametrów.

gradientu od vnitřku lesa do otevřeného bezlesí, resp. podél gradientu vlhkosti, umístění a typ hnízda, potravní nároky, pozice evropské části hnízdního areálu dle jeho zeměpisné šířky, tělesná hmotnost, počet snůšek za rok, datum začátku snášení vajec, velikost snůšky, hmotnost vejce a délka inkubace. S výjimkou druhové diverzity byl pro každou proměnnou spočítán průměr z druhově specifických hodnot zjištěných druhů. Tyto charakteristiky byly použity jako jednotlivé vysvětlované proměnné pro další analýzu (vše Reif 2015).

Charakteristiky mapovacích kvadrátů

Každý kvadrát byl charakterizován průměrnou nadmořskou výškou a rozmanitostí (diverzitou) prostředí. Ta byla spočítána z proměnných, popisujících biotopové složení kvadrátů s pomocí kategorií krajinného pokryvu (viz Annex 2). Diverzita prostředí byla následně vyjádřena Shannonovým indexem z relativních rozloh těchto kategorií v jednotlivých kvadrátech (vše Reif 2015).

Analýza dat

Charakteristiky ptačích společenstev byly k charakteristikám kvadrátů (tj. k nadmořské výšce a diverzitě prostředí) vztaženy s pomocí *simultaneous autoregressive models* (SAR) v programovém prostředí SAM 4. 0 (Rangel et al. 2010). Tyto modely zohledňovaly geografickou polohu jednotlivých kvadrátů a odfiltrovaly tedy prostorovou autokorelaci jednotlivých proměnných. V každém modelu byla vždy obsažena jedna charakteristika ptačích společenstev jako vysvětlovaná proměnná a zároveň nadmořská výška i rozmanitost prostředí jako vysvětlující proměnné. Vztahy byly modelovány jako lineární (vše Reif 2015).

Vyhodnocení dat o ptácích

Modelování výskytu druhů a jejich početnosti

Model je zjednodušený popis reality. Modely si, byť nevědomky, vytváříme neustále, abychom mohli vůbec nějak uvažovat o realitě, která je složitá a těžko popsatelná. Statistické modelování je způsob, jak to dělat objektivně, měřitelně, opakovatelně a porovnatelně. Umožňuje výsledek kvantifikovat a stanovit pravděpodobnost, s jakou je daný výsledek platný.

Modelování výskytu druhů (*Species Distribution Modelling*) je bouřlivě se rozvíjející disciplínou. Jedním z nejdůležitějších směrů vývoje je tzv.

Powierzchnia europejskiej części *areału lęgowego* poszczególnych gatunków została oceniona według danych o rozmieszczeniu ptaków lęgowych w Europie (Hagemeijer & Blair 1997), gdzie dla areału każdego gatunku, na podstawie szerokości geograficznej został obliczony jego środek geograficzny.

Charakterystyki zespołów ptaków

Dla każdego z mapowanych kwadratów, na podstawie danych dotyczących występowania poszczególnych gatunków ptaków (biorąc pod uwagę tylko procedurę Mapowania) zostały obliczone następujące zmienne – różnorodność gatunkowa (liczba stwierdzonych gatunków), rzadkość występowania, stopień ochrony, migracje, preferencje siedliskowe gatunku wzdłuż gradientu od wnętrza lasu do otwartych przestrzeni bezleśnych, odpowiednio też wg różnego stopnia wilgotności, lokalizacja i typ gniazda, preferencje pokarmowe, europejska część areału występowania zgodnie z szerokością geograficzną, masa ciała, liczba lęgów w roku, czas rozpoczęcia składania jaj, wielkość zniesienia, masa jaj oraz czas trwania inkubacji. Za wyjątkiem różnorodności gatunkowej dla każdej zmiennej obliczona została średnia z wartości specyficznych dla zarejestrowanych gatunków. Powyższe charakterystyki zostały wykorzystane jako poszczególne zmienne opisowe służące do dalszych analiz (vše Reif 2015).

Charakterystyki mapowanych kwadratów

Każdy kwadrat został scharakteryzowany za pomocą średniej wysokości nad poziomem morza oraz zróżnicowania siedlisk. Zróżnicowanie to zostało obliczone na podstawie zmiennych, opisujących skład siedliskowy kwadratów za pomocą kategorii pokrycia terenowego (patrz Załącznik nr 2). Różnorodność siedlisk została następnie wyrażona w postaci wskaźnika różnorodności Shannona-Wienera, opartego na relatywnych położeniach tych kategorii w poszczególnych kwadratach (vše Reif 2015).

Analiza danych

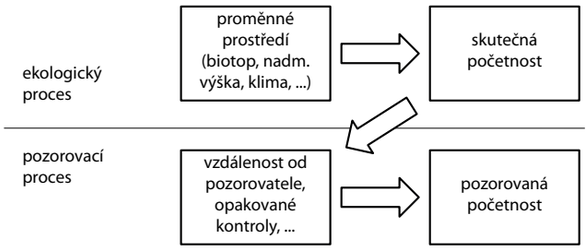
Charakterystyki zespołów ptaków odnosiły się do charakterystyk kwadratów (czyli wysokości nad poziomem morza i różnorodności siedliskowej) poprzez tzw. *simultaneous autoregressive models* (SAR) w środowisku programowym SAM 4. 0 (Rangel et al. 2010). Modele te uwzględniały położenie geograficzne poszczególnych kwadratów, filtrując jednocześnie autokorelację przestrzenną poszczególnych zmiennych. Każdy z modeli za każdym razem zawierał jedną charakterystykę zespołów ptaków w formie zmiennej opisywanej oraz wysokość nad poziomem morza i różnorodność siedlisk w formie zmiennej opisującej. Stosunki były modelowane liniowo (całość Reif 2015).

Ocena danych dotyczących ptaków

Modelowanie występowania gatunków i ich liczebności

Model to uproszczony opis stanu rzeczywistego. Podświadomie mózg człowieka nieustannie tworzy rozmaite modele, dzięki którym możliwe jest wyobrażenie sobie nawet wydarzeń skomplikowanych i trudnych do opisania. Modelowanie statystyczne jest jednym ze sposobów na to, jak tworzyć modele w sposób obiektywny, mierzalny, powtarzalny i porównywalny. Umożliwia również kwantyfikację wyników oraz określenie prawdopodobieństwa prawdziwości otrzymanego wyniku. Modelowanie występowania gatunków (*Species Distribution Modelling*) należy do intensywnie rozwijających się dyscyplin. Do jednych z naj-

hierarchické modelování, které jsme použili pro tento atlas. Spočívá v modelování ekologického a pozorovacího procesu zvlášť (Royle & Dorazio 2008, Kéry & Schaub 2011):



Ekologický proces definuje, jakým způsobem ovlivňuje prostředí skutečnou početnost ptáků. Ta je pro nás skrytá, je tím, co chceme zjistit. Skutečnou početnost však nikdy nezjistíme, protože je „zamlžena" **pozorovacím procesem**. Jeho výsledkem jsou pozorovaná data, která máme k dispozici z terénu.

Základem pozorovacího procesu je **detektabilita**, což je pravděpodobnost, s jakou detekujeme jedince daného druhu. Detektabilita se skládá z několika složek (Farnsworth et al. 2005, Diefenbach et al. 2007, Nichols et al. 2009, Reidy et al. 2011, Schmidt et al. 2013); pro účel našeho atlasu rozlišujeme dvě:

» **dostupnost pro detekci**: pravděpodobnost, že jedinec, jehož teritorium se překrývá s lokalitou, je přítomen na lokalitě a ozývá se (zpívá, varuje apod.), případně se ukáže;

» **pravděpodobnost detekce**: pravděpodobnost, že jedince dostupného pro detekci pozorovatel zaznamená.

Dostupnost pro detekci jsme schopni modelovat díky údajům z opakovaných kontrol (Chandler et al. 2011, Kéry & Schaub 2011) na základě dat z hodinové metody (podrobněji viz Annex 3). Pravděpodobnost detekce modelujeme pomocí tzv. *distance sampling* (Royle et al. 2004, Nichols et al. 2009), neboli rozčleněním pozorování do kategorií vzdálenosti (0–25 m, 25–100 m, nad 100 m). *Distance sampling* předpokládá (Nichols et al. 2009), že:

» ptáci jsou rozmístěni rovnoměrně, nezávisle na pozici pozorovatele;

» všichni ptáci (dostupní pro detekci) v nulové vzdálenosti od pozorovatele jsou detekováni;

» odhady vzdáleností jsou bezchybné;

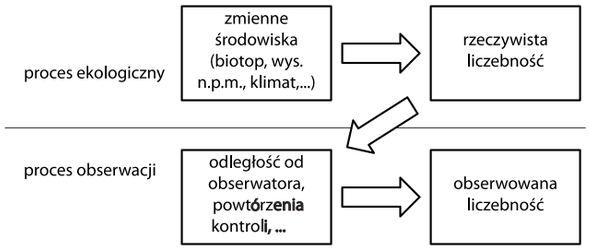
» ptáci se během sčítání nepohybují.

První předpoklad může být porušen, když ptáci reagují na pozorovatele, ať už tím, že se k němu přiblíží, nebo se naopak vyplaší. Často bývá u některých druhů porušen poslední předpoklad, což vede k nadhodnocení početnosti (Buckland 2006).

K modelování pravděpodobnosti zastižení a početnosti jednotlivých druhů byla pro potřeby předkládaného atlasu využita pouze data získaná Mapováním (hodinovou metodou) a Sčítáním (bodovou metodou), tj. metodikami se standardizovaným úsilím, a podkladové tematické vrstvy s charakteristikami prostředí (viz Annex 2).

Modelování pravděpodobnosti zastižení používá jako podkladová ptačí data pouze údaje z hodinové metody, které pokrývají celou studijní plochu v rozlišení čtverců 1,5 × 1,4 km. Výsledná pravděpodobnost zastižení pak funguje (vedle dat ze Sčítání, která pokrývají jen část studijní plochy) jako jeden z podkladů pro modelování početnosti, které probíhá v rozlišení čtverců o velikosti 375 × 350 m. Předpokládáme přitom, že (1) ekologický proces funguje stejně v měřítku kruhu o poloměru 100 m jako ve čtvercích 375 × 350 m a (2) existuje funkční vztah mezi pravděpodobností zastižení a početností.

ważniejszych kierunków ich rozwoju należy tzw. modelowanie hierarchiczne, wykorzystane podczas opracowywania niniejszego atlasu. Polega ono na oddzielnym modelowaniu procesu ekologicznego i procesu obserwacji (Royle & Dorazio 2008, Kéry & Schaub 2011):



Proces ekologiczny definiuje, w jaki sposób środowisko wpływa na rzeczywistą liczebność ptaków. Jest ona dla nas niewidoczna i stanowi element, który chcemy odkryć. Nigdy jednak nie poznamy rzeczywistej liczebności, ponieważ jest ona „rozmyta" przez **proces obserwacji**. W jego wyniku otrzymujemy dane pochodzące z obserwacji, uzyskane dzięki badaniom terenowym.

Podstawą procesu obserwacji jest tzw. **wykrywalność**, czyli prawdopodobieństwo detekcji osobnika należącego do danego gatunku. Wykrywalność złożona jest z kilku części składowych (Farnsworth et al. 2005, Diefenbach et al. 2007, Nichols et al. 2009, Reidy et al. 2011, Schmidt et al. 2013); na użytek niniejszego atlasu rozróżniamy dwie spośród nich:

» **dostępność dla detekcji**: prawdopodobieństwo, że osobnik, którego terytorium pokrywa się z daną lokalizacją, jest w tej lokalizacji obecny i wydaje dźwięki (śpiewa, ostrzega, itd.), bądź też pokazuje się;

» **prawdopodobieństwo detekcji**: prawdopodobieństwo, że obserwator zanotuje obecność osobnika dostępnego dla detekcji.

Dostępność dla detekcji można modelować dzięki danym z powtarzających się kontroli (Chandler et al. 2011, Kéry & Schaub 2011) na podstawie informacji z metody godzinowej (szczegóły patrz Załącznik 3). Prawdopodobieństwo detekcji modelujemy za pomocą tzw. *distance sampling* (Royle et al. 2004, Nichols et al. 2009), czyli podziału obserwacji na kategorie uzależnione od odległości (0–25 m, 25–100 m, ponad 100 m). *Distance sampling* zakłada (Nichols et al. 2009), że:

» ptaki są rozmieszczone równomiernie, niezależnie od położenia obserwatora;

» wszystkie ptaki (dostępne dla detekcji) w zerowej odległości od obserwatora są wykrywane;

» szacunki odległości są bezbłędne;

» w trakcie liczenia ptaki nie poruszają się.

Pierwsze założenie może zostać naruszone w momencie, w którym ptaki zareagują na obserwatora, kiedy ten zbliży się do nich lub wręcz je spłoszy. W przypadku niektórych gatunków często naruszane bywa również ostatnie założenie, czego skutkiem jest zbyt wysoka ocena liczebności (Buckland 2006).

Dla potrzeb niniejszego atlasu, do modelowania prawdopodobieństwa zaobserwowania i liczebności poszczególnych gatunków wykorzystano wyłącznie dane zdobyte dzięki Mapowaniu (metodą godzinową) i Liczeniu (metodą punktową), czyli za pomocą metodyk z ustandaryzowanym wysiłkiem i stanowiących podstawę tematyczną warstwy zawierającej charakterystyki środowiskowe (patrz Załącznik 2).

Spośród danych wyjściowych dotyczących ptaków, do modelowania prawdopodobieństwa obserwacji wykorzystywane były wyłącznie informacje uzyskane za pomocą metody godzinowej, dotyczące całego badanego obszaru, podzielonego na kwadraty o wymiarach 1,5 × 1,4 km. Otrzymane w ten sposób prawdopodobieństwo zaobser-

Pro prezentaci map v atlase jsme převedli počty zpívajících samců a jedinců na páry (zpívající samec, resp. 2 jedinci = 1 pár – Blondel et al. 1970; viz také kap. Metodika: Populační trendy a Odhady celkové početnosti). Při finálním výběru map pro každý druh jsme přihlíželi k výsledkům validace modelu (podrobně viz Annex 3). Vzhledem k výzvám, které modelování na malé škále přináší (viz kap. Výsledky: Odhady početnosti) jsme však také zohlednili, jak dobře ta či ona mapa vypovídá o výskytu druhu.

Podrobný popis postupů použitých pro modelování výskytu a početnosti druhů přináší Annex 3.

Výpočet populačních trendů

Pro výpočet populačních indexů a trendů jednotlivých druhů ptáků z bodových transektů v letech 1984–2011 (viz kap. Populační trendy) byly pro každý druh sečteny jeho početnosti na všech bodech příslušného transektu v rámci každé kontroly. Pro další výpočty byla použita vyšší hodnota početnosti z obou kontrol, převedená z počtu párů na počet jedinců prostým násobením dvěma. K samotnému výpočtu byl využit statistický program TRIM, určený k analýzám dlouhodobých časových řad z monitorovacích projektů (Pannekoek & van Strien 2005). Populační indexy byly odvozeny s použitím log-lineární poissonovské regrese, model *Effects for each time-point*, kde početnost druhu na daném transektu sloužila jako vysvětlovaná proměnná a roky a transekty jako dvě kategorické vysvětlující proměnné, s ošetřením na *serial correlation* a *overdispersion*. Populační trend daného druhu byl pak odvozen jako sklon regresní přímky proložené logaritmy ročních indexů; vyjadřuje tedy průměrnou roční změnu populace. Populační indexy byly dále vyhlazeny (na škále log(index+1), s výjimkou lindušky horské *Anthus spinoletta*, konipasa bílého *Motacilla alba* a pěnice pokřovní *Sylvia curruca*), funkcí *loess* v programu R (s parametry *span* = 0,75, *degree* = 2) (rok 1984 = 100 %).

Odhady celkové početnosti

Pro období 2012–14 byla odhadnuta početnost každého hnízdícího druhu **na celém sledovaném území** a u většiny druhů rovněž početnost **na území sledovaném v letech 1991–94** (plošně menším o 22,5 km^2). U některých významných a vzácných druhů byla doplněna i dílčí početnost na české a polské straně pohoří.

Pro většinu početných a velmi početných druhů byl odhad velikosti populace získán modelováním (viz Annex 3), pro většinu druhů rovněž expertním odhadem autorů atlasu. K němu byly využity podklady z kvantitativních sledování (především bodová a liniová metoda), data k systematicky sledovaným druhům, dílčí údaje o početnosti druhů v jednotlivých kvadrátech získané od spolupracovníků, plošné změny v obsazení kvadrátů, příp. i znalosti o dlouhodobých populačních trendech lokálních populací. Relativní úroveň/kvalita expertního odhadu byla odstupňována podle množství a kvality použitých dat (I – vysoká, II – průměrná, III – nízká, IV – velmi nízká).

Modelování poskytlo odhady v počtu zpívajících samců (pro většinu pěvců) nebo v počtu jedinců (např. pro krkavcovité ptáky Corvidae, mlynaříka dlouhoocasého *Aegithalos caudatus*, dlaska tlustozobého *Coccothraustes coccothraustes* aj.). Pro prezentaci odhadů v atlase jsme však převedli počty zpívajících samců a jedinců na páry (zpívající samec, resp. 2 jedinci = 1 pár – Blondel et al. 1970). Jsme si vědomi, že např. počet zpívajících samců nemusí odpovídat počtu hnízdících párů, ale uvedený postup jsme zvolili s ohledem na možnost přehlednějšího porovnání s daty z let 1991–94 (Flousek & Gramsz 1999). Tehdy byl totiž využit stejný přístup pro expertní odhady celkové početnosti druhů a dlouhodobě používán je i při sčítání ptáků na bodových transektech (podrobněji viz kap. Populační trendy).

Odhad početnosti je tak u většiny druhů uveden v hnízdních párech, s následujícími výjimkami – v počtu exemplářů u tetřeva hlušce *Tetrao urogallus* a bažanta obecného *Phasianus colchicus*, v počtu samců

wowania staje się następnie (obok danych z Liczenia, dotyczących jedynie części badanego obszaru) jedną z danych wyjściowych, wykorzystywanych podczas modelowania liczebności, które odbywa się przy rozdzielczości kwadratów o wymiarach 375 × 350 m. Jednocześnie przyjęte zostaje założenie, że (1) proces ekologiczny działa identycznie zarówno w skali okręgu o średnicy 100 m, jak i kwadratów o wymiarach 375 × 350 m oraz (2) istnieje związek funkcyjny pomiędzy prawdopodobieństwem obserwacji a liczebnością.

W celu prezentacji map w atlasie przeliczyliśmy liczby śpiewających samców i osobników na pary (odpowiednio śpiewający samiec, 2 osobniki = 1 para – Blondel et al. 1970; patrz rozdz. Metodyka: „Trendy populacyjne" i „Oceny całkowitej liczebności"). Przy końcowym wyborze map dla każdego gatunku analizowaliśmy wyniki walidacji modelu (szczegóły patrz Załącznik 3). Mając na względzie problemy jakie może stwarzać modelowanie na małą skalę (patrz rozdz. Wyniki: „Oceny liczebności") staraliśmy się jednak brać pod uwagę, w jakim stopniu dana mapa odzwierciedla występowanie gatunku.

Szczegółowy opis procedur wykorzystanych do modelowania występowania i liczebności gatunków przedstawiony został w Załączniku 3.

Obliczanie trendów populacyjnych

W celu obliczenia indeksów i trendów populacyjnych poszczególnych gatunków ptaków z transektów punktowych w latach 1984–2011 (patrz rozdz. „Trendy populacyjne"), w przypadku każdego gatunku w ramach każdej kontroli były sumowane jego liczebności we wszystkich punktach danego transektu. W dalszych obliczeniach wykorzystywana była wyższa wartość liczebności z obu kontroli, zmieniona z liczby par na liczbę osobników za pomocą prostego pomnożenia przez dwa. Do wykonania samego obliczenia wykorzystany został program statystyczny TRIM, przeznaczony do analizowania długookresowych szeregów czasowych z projektów monitorujących (Pannekoek & van Strien 2005). Indeksy populacyjne zostały uzyskane przy wykorzystaniu logarytmiczno liniowej regresji Poissona, model *Effects for each time-point*, w którym liczebność gatunku w danym transekcie pełniła funkcję zmiennej opisowej, natomiast lata i transekty pełniły funkcję dwóch opisowych zmiennych kategorycznych, ze wskazaniem na *serial correlation* i *overdispersion*. Trend populacyjny danego gatunku był następnie wyprowadzany jako odchylenie prostej regresywnej występującej na przemian z logarytmami indeksów rocznych; wyraża więc średnią roczną zmianę populacji. Indeksy populacyjne były dalej wygładzane (w skali log(index+1), z wyjątkiem siwerniaka *Anthus spino-letta*, pliszki siwej *Motacilla alba* i piegży *Sylvia curruca*), za pomocą funkcji *loess* w programie R (z parametrami *rozpiętość span* = 0,75, *stopień* = 2) (rok 1984 = 100%).

Oceny całkowitej liczebności

Dla okresu 2012–14 oceniono liczebność każdego z gatunków lęgowych **na całym badanym terenie**, a u większości gatunków również liczebność **na terenie badanym w latach 1991–94** (powierzchnia mniejsza o 22,5 km^2). Dla niektórych ważnych i rzadkich gatunków podano dodatkowo informację na temat ich liczebności na czeskiej i polskiej stronie gór.

W przypadku większości licznych i bardzo licznych gatunków oszacowano wielkość ich populacji na drodze modelowania (patrz Załącznik 3), zaś odnośnie większości gatunków również na podstawie oceny eksperckiej autorów atlasu. Użyto do tego celu danych uzyskanych w wyniku badań ilościowych (przede wszystkim metodą punktową i liniową), danych z systematycznego monitorowania gatunków, częściowych danych, dotyczących liczebności gatunków w poszczególnych kwadratach, uzyskanych od współpracowników, danych na temat powierzchniowych zmian rozmieszczenia gatunków w kwadratach i ewentualnie dotyczących długofalowych trendów lokalnych populacji. Dokładność/jakość ocen eksperckich oceniono na podstawie ilości i jakości wykorzystanych danych (I – wysoka, II – średnia, III – niska, IV – bardzo niska).

u tetřívka obecného *Tetrao tetrix*, chřástala polního *Crex crex*, sluky lesní *Scolopax rusticola* a kukačky obecné *Cuculus canorus* a v počtu tzv. „párů" u polygynandrické pěvušky podhorní *Prunella collaris*.

Porovnání atlasů 1991–94 a 2012–14

Hnízdní rozšíření

Výskyt druhů byl porovnáván v kvadrátech o velikosti zhruba 3,0 × 2,8 km, tj. v síti minulého mapování (Flousek & Gramsz 1999), a na území mapovaném v letech 1991–94, tj. bez kvadrátů nově sledovaných pouze v období 2012–14.

Ze starého atlasu byla použita původní data, v nichž byly opraveny evidentní chyby (*Columba livia* f. *domestica*: hnízdní výskyt v kat. D měl být v kvadrátu 5260BB místo 5260BD) a upraveny tehdejší interpretace některých pozorování (*Haliaeetus albicilla*: kat. A2 v kvadrátu 5159DB, druh tu možná hnízdil už v době minulého mapování; *Ardea cinerea*: A1 v 5160CA; *Anas clypeata*: B4 v 5160CA; *Rallus aquaticus*: A2 v 5160CA; *Motacilla citreola*: A2 v 5259AD).

Na rozdíl od minulého mapování jsme v předkládaném atlasu oddělili nálezy vrány šedé *Corvus cornix* a vrány černé *Corvus corone*, v současnosti považovaných za samostatné druhy (EBBA 2014).

Vzhledem k odlišným metodikám obou atlasů byl výskyt jednotlivých druhů porovnáván pouze ve dvou úrovních hnízdního výskytu – v kategorii A (možné hnízdění) a ve sloučené kategorii B a C (pravděpodobné a prokázané hnízdění). V letech 1991–94 byla totiž věnována vyšší pozornost dohledávání hnízd, a proto bylo získáno větší množství údajů z kat. C než při opakovaném mapování. Naopak v období 2012–14 převažovaly nálezy v kategorii A2 (zpívající samec).

Druhová diverzita

Využita byla data o výskytu druhů v jednotlivých kvadrátech 3,0 × 2,8 km, z nichž bylo vypočteno druhové bohatství jednotlivých kvadrátů v obou mapovacích obdobích. Párovým srovnáním bylo testováno, zda se druhové bohatství lišilo mezi oběma atlasy. Dále byl pro každý druh spočítán počet obsazených kvadrátů v prvním, resp. v druhém období. Tyto počty byly srovnány párovým testem pouze pro druhy, které se vyskytly v obou obdobích zároveň (n = 148 druhů) (vše Reif 2015).

Nadmořská výška

Z dat o výskytu druhů v jednotlivých kvadrátech v letech 1991–94 a 2012–14 a z průměrné nadmořské výšky jednotlivých kvadrátů byla spočítána průměrná nadmořská výška výskytu jednotlivých druhů v každém z obou období. K získaným údajům byly provedeny dvě analýzy: (1) nepárové srovnání průměrných nadmořských výšek pro všechny druhy zjištěné v obou mapováních (první mapování: n = 161 druhů, druhé mapování: n = 159 druhů) a (2) párové srovnání průměrných nadmořských výšek pouze pro druhy zjištěné v obou mapováních zároveň (n = 148 druhů). Zatímco první analýza může být ovlivněna např. výskytem nových druhů v nížinách nebo vymizením některých druhů nejvyšších poloh, druhá analýza detekuje pouze výškové posuny bez těchto vlivů. Analýzy nezohledňovaly fylogenetickou příbuznost jednotlivých druhů (vše Reif 2015).

Dzięki modelowaniu uzyskano informację dotyczącą szacowanej liczebności śpiewających samców (dla większości ptaków śpiewających) albo liczebności osobników (np. w przypadku ptaków krukowatych Corvidae, raniuszka *Aegitalos caudatus*, grubodzioba *Coccothraustes coccothraustes* itp.). W celu prezentacji ocen liczebności w niniejszym atlasie przeliczono liczby śpiewających samców i osobników na pary (odpowiednio: śpiewający samiec lub 2 osobniki = 1 para – Blondel et al. 1970). Mamy świadomość, że liczba śpiewających samców nie musi odpowiadać liczbie par lęgowych, ale wybraliśmy taką procedurę ze względu na możliwość bardziej przejrzystego porównania aktualnych danych z wynikami z lat 1991–94 (Flousek & Gramsz 1999). Ten sam sposób przeliczenia zastosowano przy eksperckich ocenach liczebności gatunków oraz w przypadku ocen pochodzących z długofalowych badań na transektach punktowych (szczegóły patrz „Trendy populacyjne").

Dla większości gatunków podano liczbę par lęgowych, zaś w przypadku głuszca *Tetrao urogallus* i bażanta *Phasianus colchicus* – liczbę osobników, u cietrzewia *Tetrao tetrix*, derkacza *Crex crex*, słonki *Scolopax rusticola* i kukułki *Cuculus canorus* – liczbę samców oraz w przypadku poligynandrycznego płochacza halnego *Prunella collaris* – liczbę tzw. „par".

Porównanie atlasów 1991–94 i 2012–14

Występowanie ptaków lęgowych

Występowanie gatunków było porównywane w kwadratach o wymiarach ok. 3,0 × 2,8 km, czyli zgodnie z siatką z poprzedniego mapowania (Flousek & Gramsz 1999), i na obszarze mapowanym w latach 1991–94, czyli bez kwadratów badanych dodatkowo tylko w okresie 2012–14.

Ze starego atlasu wykorzystano oryginalne dane, skorygowane o ewidentne błędy (np. *Columba livia* f. *domestica*: kat. D w kwadracie 5260BB zamiast 5260BD) i zmodyfikowano ówczesne interpretacje niektórych obserwacji (np. *Haliaeetus albicilla*: kat. A2 w kwadracie 5159DB – gatunek być może gniazdował tu już podczas poprzednich badań atlasowych; *Ardea cinerea*: A1 w 5160CA; *Anas clypeata*: B4 w 5160CA; *Rallus aquaticus*: A2 w 5160CA; *Motacilla citreola*: A2 w 5259AD).

W odróżnieniu od poprzednich badań w obecnej wersji atlasu rozdzielone zostały obserwacje wrony siwej *Corvus cornix* i czarnowrona *Corvus corone*, uznawanych obecnie za samodzielne gatunki (EBBA 2014).

W związku z odmiennymi metodykami stosowanymi w obu atlasach, występowanie poszczególnych gatunków porównywane było wyłącznie w dwóch kategoriach lęgowości – w kategorii A (możliwe gniazdowanie) i w połączonej kategorii B i C (prawdopodobne i pewne gniazdowanie). W latach 1991–94 większą uwagę poświęcano bowiem na odnajdowanie gniazd, dlatego też pozyskano większą ilość danych z kat. C, niż podczas aktualnego mapowania. Z kolei w okresie 2012–14 dominowały obserwacje w kat. A2 (śpiewający samiec).

Zróżnicowanie gatunkowe

Wykorzystano dane dotyczące występowania gatunków w poszczególnych kwadratach 3,0 × 2,8 km, na podstawie których obliczono różnorodność gatunkową w tych kwadratach w obu okresach mapowania. Poprzez porównywanie par kwadratów badano, czy zróżnicowanie gatunkowe różniło się w obu atlasach. Ponadto w przypadku każdego gatunku podliczono liczbę kwadratów, na obszarze których on występował w pierwszym i odpowiednio w drugim okresie badań atlasowych. Powyższe wartości zostały porównane za pomocą testu par tylko w przypadku gatunków występujących w obu okresach (n = 148 gatunków) (wszystko Reif 2015).

Wysokość nad poziomem morza

Na podstawie danych dotyczących występowania gatunków w poszczególnych kwadratach w latach 1991–94 i 2012–14 oraz średniej

Struktura druhových textů

Každý druh, který se alespoň v jednom mapovacím období (1991–94 nebo 2012–14) vyskytoval alespoň v jednom mapovacím čtverci přinejmenším v kategorii B (pravděpodobné hnízdění), byl zařazen mezi hnízdící druhy a byla mu věnována dvoustrana s níže popsanou strukturou textu a s mapami rozšíření (celkem 160 druhů). Zařazeny tak byly i druhy, které nebyly zjištěny v letech 2012–14, ale na sledovaném území se vyskytovaly při minulém mapování.

Dále bylo zařazeno 9 druhů, které uvedenou podmínku nesplňovaly. Byly zaznamenány pouze v kategorii A (možné hnízdění), což lze ale přičítat jejich vzácnosti v zájmovém území a obtížné registraci. Od jiných druhů zjištěných v kategorii A se liší tím, že tu nacházejí vhodná hnízdní stanoviště, zaznamenány byly v hnízdní době (mimo obvyklé období jarního tahu) a s projevy naznačujícími hnízdění (např. teritoriální hlas). Jednalo se o morčáka velkého *Mergus merganser*, dřemlíka tundrového *Falco columbarius* (zjištěn jen při minulém mapování), sýčka obecného *Athene noctua*, kalouse pustovku *Asio flammeus*, lelka lesního *Caprimulgus europaeus* (zjištěn jen při minulém mapování), dudka chocholatého *Upupa epops*, slavíka obecného *Luscinia megarhynchos*, lejska bělokrkého *Ficedula albicollis* a pěnkavu jikavce *Fringilla montifringilla*.

Ostatní druhy byly registrovány v kategorii 0 (výskyt v hnízdním období) a na sledovaném území prokazatelně nehnízdily, nebo jejich výskyt sice odpovídal kat. A (možné hnízdění), ale téměř s jistotou zde také nehnízdily (např. zpívající samec budníčka iberského *Phylloscopus ibericus*, nebo různé druhy racků rodu *Larus*). Tyto nehnízdící druhy (celkem 32) jsou uvedeny se stručným komentářem v kapitole Další zjištěné druhy.

Taxonomie a názvosloví

Jako výchozí podklad pro taxonomii a řazení druhů i pro latinské a anglické názvy ptáků jsme využili metodiku druhého evropského atlasu hnízdního rozšíření ptáků (EBBA 2014). Česká jména vycházejí z aktuálních vydání Fauny ČR (Hudec 1994, Hudec & Šťastný 2005, Šťastný & Hudec 2011), polská nomenklatura stojí na publikaci Mielczarek & Cichocki (1999) a německá odpovídá prvnímu evropskému atlasu (Hagemeijer & Blair 1997).

Stále nejasné je taxonomické postavení hnízdní populace čečetky zimní středoevropské *Carduelis flammea cabaret* ve střední a západní Evropě a v jihozápadní Skandinávii, některými autory oddělované jako samostatný druh – čečetka tmavá *Carduelis cabaret* (podrobněji např. Stawarczyk 2014). V našem případě ji ponecháváme v rámci druhu čečetka zimní *Carduelis flammea*, stejně jako v minulém atlase.

Przegląd gatunków – – struktura tekstu

Każdy gatunek, który przynajmniej podczas jednego okresu badań atlasowych (1991–94 lub 2012–14) występował co najmniej w jednym mapowanym kwadracie i przynajmniej w kategorii B (gniazdowanie prawdopodobne), został włączony do gatunków lęgowych, w związku z czym poświęcono mu jedną dwuczęściową stronę, o opisanej poniżej strukturze tekstu i zawierającą mapy występowania (w sumie 160 gatunków). W ten sposób do aktualnego atlasu włączone zostały również te gatunki, których występowania nie stwierdzono w latach 2012–14, jednak występowały na badanym obszarze podczas poprzedniego mapowania.

Oprócz tego do atlasu włączono również 9 gatunków, które nie spełniały wprawdzie wyżej wymienionego warunku, gdyż zostały odnotowane tylko w kategorii A (gniazdowanie możliwe), ale jednak ze względu na rzadkość ich występowania na badanym obszarze oraz trudności z ich wykrywaniem, zaklasyfikowano je do tej grupy. Różnią się od innych gatunków należących do kategorii A tym, że znajdują na badanym terenie optymalne siedliska lęgowe, były obserwowane w okresie lęgowym (poza zwykłym okresem migracji wiosennej) oraz wykazywały zachowania lęgowe (np. wydawały głosy terytorialne itp.). Chodzi tu o następujące gatunki: nurogęś *Mergus merganser*, drzemlika *Falco columbarius* (stwierdzonego tylko podczas poprzednich badań atlasowych), pójdźkę *Athene noctua*, uszatkę błotną *Asio flammeus*, lelka *Caprimulgus europaeus* (stwierdzonego tylko podczas poprzednich badań atlasowych), dudka *Upupa epops*, słowika rdzawego *Luscinia megarhynchos*, muchołówkę białoszyją *Ficedula albicollis* i jera *Fringilla montifringilla*.

Pozostałe gatunki wykazane w badaniach atlasowych zostały zarejestrowane w kategorii 0 (pojaw w okresie lęgowym) i na badanym terenie się nie gnieździły albo w kategorii A (gniazdowanie możliwe), jednak niemal na pewno tu nie gniazdowały (np. śpiewający samiec świstunki iberyjskiej *Phylloscopus ibericus*, czy też różne gatunki mew z rodzaju *Larus*). Wyżej wymienione gatunki nielęgowe (w sumie 32) zostały wymienione w rozdziale „Inne stwierdzone gatunki" wraz ze zwięzłym komentarzem.

Taksonomia i nazewnictwo

Jako podstawę do taksonomii i uszeregowania gatunków, jak również łacińskiego i angielskiego nazewnictwa ptaków, wykorzystano metodologię pochodzącą z drugiego europejskiego atlasu ptaków lęgowych (EBBA 2014). Czeskie nazewnictwo ptaków zostało oparte na aktualnej edycji Fauny ČR (Hudec 1994, Hudec & Šťastný 2005, Šťastný & Hudec 2011), polskie – na publikacji Mielczarek & Cichocki (1999) oraz niemieckie – zgodne było z pierwszym europejskim atlasem ptaków (Hagemeijer & Blair 1997).

Wciąż niejasny jest status taksonomiczny populacji czeczotki brązowej *Carduelis flammea cabaret* gniazdującej w Europie Środkowej, Zachod-

Struktura textu

Název. Český, polský, latinský, německý a anglický název druhu.

Přehled ochranných norem. Uvádí veškeré důležité české, polské a mezinárodní (především evropské) právní normy a konvence, zajišťující či podporující ochranu ptáků. V případě geograficky specifikované ochrany (BDir, AEWA) jsou zařazeny pouze poddruhy a populace týkající se České republiky a Polska.

CZ – druh chráněný legislativou České republiky (zvláště chráněný druh dle zákona č. 114/1992 Sb. a jeho prováděcí vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb., oboje v platném znění): KO – kriticky ohrožený druh, SO – silně ohrožený druh, O – ohrožený druh.

ČS – druh zařazený v Červeném seznamu ptáků České republiky (Šťastný & Bejček 2003): RE – pro území ČR vymizelý, CR – kriticky ohrožený, EN – ohrožený, VU – zranitelný, NT – téměř ohrožený, LC – málo dotčený.

PL – druh chráněný legislativou Polské republiky (dle Razporządzenia Ministra Środowiska č. 1348/2014): CH – druh přísně chráněný, (CH) – druh částečně chráněný. *(Druh s indexem [1] navíc podléhá i aktivní ochraně, druh s indexem [2] je částečně chráněn ve správních oblastech měst a přísně chráněn mimo ně.)*

PCL – druh zařazený v Červeném seznamu ohrožených živočichů Polska (Głowaciński 2002): EX – v Polsku vymizelý nebo pravděpodobně vymizelý, CR – kriticky ohrožený, EN – ohrožený, VU – zranitelný, NT – téměř ohrožený, LC – málo dotčený.

ERL – druh zařazený v Červeném seznamu ptáků Evropy (*European Red List of Birds*) dle publikace BLI (2015): VU – zranitelný, NT – téměř ohrožený, LC – málo dotčený.

BDir – druh uvedený v některé z příloh Směrnice Evropské rady o ochraně volně žijících ptáků (*Birds Directive* č. 2009/147/EC) přijaté v roce 1979, včetně aktuálních dodatků:
Příloha I – druh vyžadující zvláštní ochranná opatření, týkající se jeho stanovišť, s cílem zajistit jeho přežití a rozmnožování v areálu rozšíření.
Příloha II – druh, který může být loven podle národní legislativy příslušného státu (lov však nesmí narušit snahy o zachování druhu v areálu rozšíření): IIA – druh lze lovit ve všech státech Evropského společenství, IIB – druh lze lovit pouze ve vyjmenovaných členských státech ES.

SPEC – zájmový druh evropské ochrany přírody (*Species of European Conservation Concern*), zařazený v některé z kategorií dle publikace Burfield & van Bommel (2004): SPEC 1 – druh významný z hlediska celosvětové ochrany přírody (tj. hodnocený jako kriticky ohrožený, ohrožený, zranitelný, téměř ohrožený nebo druh s nedostatečnými údaji podle kritérií červeného seznamu IUCN – IUCN 2004); SPEC 2 – druh soustředěný v Evropě (více než 50 % celosvětové hnízdní nebo zimující populace, nebo areálu rozšíření se nachází na území Evropy) a současně s nepříznivým stupněm ohrožení (*conservation status*) na tomto kontinentu; SPEC 3 – druh, který není soustředěný v Evropě, má zde však nepříznivý stupeň ohrožení.

Bern – druh uvedený v některé z příloh Úmluvy o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť (tzv. Bernská konvence) přijaté v září 1979, včetně aktuálních dodatků:
Příloha II – druh přísně chráněný, u kterého členský stát přijme vhodná a potřebná legislativní a správní opatření k zachování jeho přirozených hnízdních i migračních stanovišť.
Příloha III – druh, jehož myslivecké, hospodářské a jiné využívání, odchyt nebo usmrcování má být regulováno tak, aby populace byly udrženy mimo nebezpečí ohrožení jejich niej i w południowo-zachodniej Skandynawii, wydzielanej przez niektórych autorów w odrębny gatunek – *Carduelis cabaret* (szczegóły np. Stawarczyk 2014). W naszym przypadku traktujemy ją jako podgatunek czeczotki zwyczajnej *Carduelis flammea*, analogicznie jak w poprzednim atlasie.

Struktura tekstu

Nazwa. Dla każdego gatunku podano nazwę: czeską, polską, łacińską, niemiecką i angielską.

Przegląd norm ochronnych. Wprowadzono wszystkie ważne czeskie, polskie i międzynarodowe (przede wszystkim europejskie) normy prawne i konwencje, zapewniające bądź wspierające ochronę ptaków. W przypadku ochrony ograniczonej geograficznie (BDir, AEWA) sklasyfikowano tylko podgatunki i populacje występujące w Republice Czeskiej i Polsce.

CZ – gatunek chroniony na mocy przepisów Republiki Czeskiej (gatunek ściśle chroniony zgodnie z Ustawą nr 114/1992 Sb., oraz związanym z nią Rozporządzeniem Wykonawczym MŽP ČR, nr 395/1992 Sb., oba zmienione): KO – krytycznie zagrożony, SO – silnie zagrożony, O – zagrożony.

ČS – gatunek wpisany na Czerwoną Listę ptaków Republiki Czeskiej (Šťastný & Bejček 2003): RE – zanikły na terenie Republiki Czeskiej, CR – krytycznie zagrożony, EN – zagrożony, VU – narażony, NT – bliski zagrożenia, LC – najmniejszej troski.

PL – gatunek chroniony na mocy przepisów Rzeczpospolitej Polskiej (na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska nr 1348/2014): CH – ściśle chroniony, (CH) – częściowo chroniony *(Gatunki z indeksem [1] podlegają ponadto ochronie czynnej; z indeksem [2] podlegają ścisłej ochronie poza obszarem administracyjnym miast i ochronie częściowej – w obszarze administracyjnym miast)*.

PCL – gatunek wpisany na Czerwoną Listę zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Głowaciński 2002): EX – zanikły lub prawdopodobnie zanikły na terenie RP, CR – krytycznie zagrożony, EN – zagrożony, VU – narażony, NT – bliski zagrożenia, LC – najmniejszej troski.

ERL – gatunek wpisany na Czerwoną Listę ptaków w Europie (BLI 2015): VU – narażony, NT – bliski zagrożenia, LC – najmniejszej troski.

BDir – gatunek wymieniony w jednym z załączników Dyrektywy Rady Unii Europejskiej w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (*Birds Directive* č. 2009/147/EC), wprowadzonej w 1979 r., włącznie z aktualnymi aneksami:
Załącznik I – gatunek wymagający szczególnych przedsięwzięć ochronnych dotyczących miejsc jego pobytu, mających na celu zapewnienie jego przeżycia i rozmnażania w obszarze jego występowania.
Załącznik II – gatunek, na który można polować zgodnie z normami prawnymi obowiązującymi w danym państwie (polowanie jednak nie może naruszać starań o zachowanie gatunku w obszarze występowania): IIA – na gatunek można polować we wszystkich państwach Unii Europejskiej, IIB – na gatunek można polować wyłącznie w określonych państwach UE.

SPEC – gatunek określony europejskimi przepisami o ochronie przyrody (*Species of European Conservation Concern*) zaklasyfikowany do jednej z poniższych kategorii na podstawie publikacji Burfield & van Bommel (2004): SPEC 1 – gatunek ważny z punktu widzenia ogólnoświatowej ochrony przyrody (tzn. w skali ogólnoświatowej – krytycznie zagrożony, zagrożony, narażony, bliski zagrożenia lub zgodnie z kryteriami Czerwonej Listy IUCN – IUCN 2004 – o słabo rozpoznanym statusie); SPEC 2 – gatunek koncentrujący się w Europie (ponad 50% światowej populacji lęgowej lub zimującej, albo areału występowania znajduje się na terenie Europy) i równocześnie

role v ekosystémech. *(Druhy označené * jsou sice zařazeny v příslušné příloze Bernské konvence, avšak Česká republika k jejich zařazení vyjádřila výhrady a na jejím území toto zařazení neplatí.)*

Bonn – druh uvedený v některé z příloh Úmluvy o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů (tzv. Bonnská konvence) přijaté v roce 1979, včetně aktuálních dodatků:
Příloha I – ohrožený stěhovavý druh, k jehož ochraně přijímají členské státy příslušná opatření (zachování a obnova stanovišť, odstraňování překážek v migraci, omezování negativně působících vlivů, zákaz lovu apod.).
Příloha II – druh, jehož zachování a obhospodařování prospěje mezinárodní spolupráce v rámci uzavřené mezinárodní dohody.

AEWA – druh zařazený v Dohodě o ochraně africko-eurasijských tažných vodních ptáků, tj. v jedné z mezinárodních dohod doporučených k ochraně druhů ve výše uvedené Příloze II Bonnské konvence.

RAPT – druh zařazený v Memorandu o porozumění o ochraně stěhovavých dravců a sov v Africe a Eurasii, tj. v jednom z memorand doporučených k ochraně druhů ve výše uvedené Příloze II Bonnské konvence.

CITES – druh uvedený v některé z příloh Úmluvy o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin (tzv. Washingtonská konvence) přijaté v roce 1973, včetně aktuálních dodatků:
Příloha I – druh ohrožený vyhubením, který je nebo může být obchodem nepříznivě ovlivňován. Obchod s exempláři tohoto druhu musí být předmětem zvlášť přísných opatření, aby nadále neohrožoval jeho přežití, a může být povolován jen za výjimečných okolností.
Příloha II – druh, který, i když není bezprostředně ohrožen vyhubením, by se jím mohl stát, kdyby obchod nebyl podřízen přísným opatřením zabraňujícím takovému využívání tohoto druhu, které je neslučitelné s jeho přežitím, nebo druh, který musí být předmětem určitých opatření, aby obchod s exempláři tohoto druhu mohl být účinně kontrolován.
Příloha III – druh, o němž kterákoli strana prohlásí, že v mezích její právní svrchovanosti je předmětem opatření majících preventivně zabránit jeho exploataci nebo ji omezit, a který vyžaduje spolupráci jiných stran při kontrole obchodu.

Charakteristika výskytu. Výskyt druhu ve sledované oblasti Krkonoš během hnízdního období. S ohledem na sjednocení popisu u různých druhů byla používána následující „stupnice" charakteru výskytu: sporadický/ojedinělý (nepravidelné hnízdění jednotlivých párů), velmi vzácný (do 10 hnízdících párů), vzácný (11–50 párů), nehojný/nepočetný (51–200 párů), hojný/běžný/početný (201–1000 párů) a velmi hojný/velmi početný (více než 1000 hnízdících párů).

Prostředí. Přehled preferovaných biotopů, ve kterých se druh v Krkonoších vyskytuje.

Odhad početnosti. Na 1. řádku (tučně) je uveden odhad celkové početnosti každého hnízdícího druhu v letech 2012–14 **pro celé sledované území** (962 km^2).

Na 2. řádku (v hranaté závorce) je uveden odhad z let 1991–94 **pro tehdy mapované území** (940 km^2); u většiny druhů následuje odhad z let 2012–14 pro stejné území (940 km^2) a za lomítkem také odhad E pro nově sledované území (962 km^2). Schází-li údaj za lomítkem, předpokládáme, že se nijak významně neliší od odhadu pro menší plochu a spadá do jeho rozpětí hodnot. V případě, že nový odhad byl získán pouze modelováním a podklady k expertnímu odhadu nebyly dostatečné, není zde hodnota pro období 2012–14 uvedena.

z niekorzystnym statusem z punktu widzenia ochrony przyrody (*conservation status*) na tym kontynencie; SPEC 3 – gatunek, który nie koncentruje się w Europie, jednak wykazuje niekorzystny status z punktu widzenia ochrony przyrody.

Bern – gatunek uwzględniony w jednym z załączników Konwencji o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk (tzw. Konwencja Berneńska), przyjętej we wrześniu 1979 r., uzupełnionej o najnowsze zmiany:
Załącznik II – gatunek pod ścisłą ochroną, wobec którego państwo – sygnatariusz konwencji podejmie odpowiednie i niezbędne środki administracyjne i prawne, w celu utrzymania jego naturalnych miejsc lęgowych i tras migracji.
Załącznik III – gatunek, którego wykorzystanie łowieckie, gospodarcze i inne, a także odławianie bądź uśmiercanie powinno być uregulowane w taki sposób, by jego populacje były utrzymywane w stanie nie zagrażającym zachwianiem jego roli w ekosystemach *(Gatunki oznaczone gwiazdką* figurują wprawdzie w odpowiednim załączniku do Konwencji Berneńskiej, jednak Republika Czeska zgłosiła zastrzeżenia co do ich obecności w tym załączniku, w związku z czym w przypadku tych gatunków postanowienia Konwencji nie obowiązują na terenie Republiki Czeskiej)*.

Bonn – gatunek uwzględniony w jednym z załączników Konwencji o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt (tzw. Konwencja Bońska), przyjętej w 1979 r., włącznie z aktualnymi aneksami:
Załącznik I – zagrożony gatunek wędrowny, wobec którego państwo – sygnatariusz konwencji podejmie stosowne działania w celu jego ochrony (utrzymanie i odbudowa stanowisk, usuwanie przeszkód na trasach migracji, ograniczanie negatywnych wpływów, zakaz polowań itp.).
Załącznik II – gatunek, dla którego zachowania i gospodarowania nim korzystna będzie współpraca międzynarodowa w ramach zawartego porozumienia międzynarodowego.

AEWA – gatunek uwzględniony w Porozumieniu regionalnym w sprawie ochrony afrykańsko-euroazjatyckich wędrownych ptaków wodnych, czyli w jednej z umów międzynarodowych, dotyczących ochrony gatunków wpisanych do wyżej wymienionego Załącznika II Konwencji Bońskiej.

RAPT – gatunek wymieniony w Memorandum o ochronie afrykańsko-euroazjatyckich wędrownych ptaków drapieżnych i sów, czyli w jednej z umów międzynarodowych, dotyczących ochrony gatunków wpisanych do wyżej wymienionego Załącznika II Konwencji Bońskiej.

CITES – gatunek uwzględniony w jednym z załączników Konwencji o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem (tzw. Konwencja Waszyngtońska), przyjętej w 1973 r., włącznie z aktualnymi aneksami:
Załącznik I – gatunek zagrożony wyginięciem, który jest lub może być przedmiotem handlu. Handel przedstawicielami tego gatunku jest obwarowany szczególnie ścisłymi przepisami, aby nie stanowił zagrożenia dla przetrwania gatunku i może być dozwolony wyłącznie w nadzwyczajnych okolicznościach.
Załącznik II – gatunek, który wprawdzie nie jest obecnie bezpośrednio zagrożony wyginięciem, jednak istnieją obawy, że zagrożenie takie mogłoby wystąpić w przyszłości, gdyby handel jego przedstawicielami nie został podporządkowany uregulowaniom prawnym zabraniającym wykorzystywania go w celach handlowych, bądź też gatunek, który musi podlegać pewnym uregulowaniom prawnym, aby handel jego przedstawicielami mógł być kontrolowany w skuteczny sposób.
Załącznik III – gatunek, w przypadku którego dane państwo – sygnatariusz konwencji, może podjąć własne zabiegi prewencyjne, zakazujące lub ograniczające jego eksploatację oraz oczekiwać współpracy pozostałych państw – sygnatariuszy konwencji przy opracowywaniu tych regulacji handlowych.

Odhady jsou doplněny informací o způsobu jejich získání – M (modelováním) nebo E (expertním odhadem), v druhém případě je uvedena i relativní kvalita expertního odhadu (I – vysoká, II – průměrná, III – nízká, IV – velmi nízká); u některých významných a vzácných druhů je doplněna dílčí početnost na české (CZ) a polské (PL) straně pohoří (podrobněji viz kap. Odhad celkové početnosti). Rozpětí hodnot odhadu M je vymezeno intervalem spolehlivosti 95 %.

Vývoj populace. Stručný popis změn početnosti druhu v Krkonoších v období posledních zhruba 20 let, příp. i dlouhodobý (historický) vývoj hnízdní populace. Populační trendy z území Krkonoš jsou porovnávány s trendy početnosti na území České republiky z období 1982–2014 (ČSO 2014) a v Polsku z let 2000–2014 (PMŚ 2014).

Problémy a ohrožení. Přehled možných faktorů, odpovědných za případné výrazné snížení početnosti daného druhu; významná rizika pro jeho hnízdní populaci.

Tabulka frekvence kategorií hnízdění. Udává počet obsazených čtverců v kategoriích hnízdního výskytu A a B+C a celkový počet obsazených čtverců (v absolutních hodnotách a v procentech). Procentuální podíl celkového počtu obsazených čtverců je vztažen k celému sledovanému území (115 čtverců pro porovnání let 1991–94 a 2012–14 , resp. 471 čtverců jen pro mapování 2012–14 se rovná 100 %); procentuální podíl jednotlivých kategorií výskytu je vypočten pouze z počtu obsazených čtverců.

Graf populačního trendu. U početnějších druhů (zejména pěvců) ilustruje změny početnosti na české straně Krkonoš v letech 1984–2011 (viz kap. Populační trendy). Početnost v roce 1984 je vyjádřena jako 100 %. Jednotlivé body vyznačují hodnotu populačního indexu (v %), plná křivka znázorňuje vyhlazený populační index, tečkované čáry vymezují 95 %-ní interval spolehlivosti.

U některých významných druhů je připojen graf změn početnosti na české straně Krkonoš (u sokola stěhovavého a slavíka modráčka pro celé pohoří), získaný jiným způsobem (viz kap. Systematicky sledované druhy):

- tetřívek obecný *Tetrao tetrix*: počet tokajících samců v období 1998–2014,
- sokol stěhovavý *Falco peregrinus*: počet hnízdících a teritoriálních párů v letech 1992–2014,
- poštolka obecná *Falco tinnunculus*, puštík obecný *Strix aluco* a sýc rousný *Aegolius funereus*: podíl plošně rozmístěných hnízdních budek (v %), obsazených příslušným druhem v období 1992–2014,
- chřástal polní *Crex crex*: počet volajících samců v letech 1998–2014,
- slavík modráček *Luscinia svecica*: počet zjištěných samců a samic v období 1989–2014,
- budníček zelený *Phylloscopus trochiloides*: počet registrovaných zpívajících samců v letech 1987–2014.

Graf změn obsazení kvadrátů 1991–94 a 2012–14. Porovnává celkový počet kvadrátů obsazených příslušným druhem v uvedených mapovacích obdobích (v kategoriích A a B+C).

Graf výškového rozšíření. Ilustruje výškové rozšíření druhu na sledovaném území. Šedé sloupce znázorňují rozložení průměrných nadmořských výšek všech mapovacích kvadrátů v intervalech po 100 metrech, modré sloupce pak počet kvadrátů s prokázaným výskytem daného druhu (příslušný interval tak ukazuje průměrnou nadmořskou výšku obsazeného kvadrátu, ne přímo konkrétní výšku výskytu druhu).

Mapa změn hnízdního výskytu mezi dvěma atlasy. Zobrazuje rozšíření druhu ve sledovaném území v letech 1991–94 a 2012–14 v síti velkých kvadrátů 3,0 × 2,8 km, ve dvou kategoriích hnízdního výskytu: kat. A – možné hnízdění (malý kroužek), kat. B+C – pravděpodobné a prokázané hnízdění (velký kroužek).

Charakterystyka występowania. Wstępna część opisu, w której określono status występowania każdego gatunku w Karkonoszach w okresie lęgowym. W celu ujednolicenia opisu różnych gatunków zastosowano następującą„skalę": gatunek sporadyczny (nieregularnie lęgowy w liczbie pojedynczych par), bardzo rzadki (do 10 par lęgowych), rzadki (11–50 par), nieliczny (51–200 par), liczny (201–1000 par) i bardzo liczny (ponad 1000 par).

Środowisko. Krótka charakterystyka siedlisk preferowanych przez gatunek w Karkonoszach.

Ocena liczebności. W 1 wersie (bold) przedstawiono ocenę całkowitej liczebności każdego z gatunków w latach 2012–14 **na całym badanym terenie** (962 km^2).

W 2 wersie (w nawiasie kwadratowym) przedstawiono ocenę liczebności z lat 1991–94 **na badanym wówczas terenie** (940 km^2); dla większości gatunków podano następnie ocenę liczebności z lat 2012-14 dla tego samego obszaru (940 km^2) i za ukośnikiem również ocenę E dotyczącą nowego badanego terenu (962 km^2). Jeśli nie ma wpisu za ukośnikiem zakładamy, że ocena nie różni się znacząco od wartości dla mniejszej powierzchni i mieści się w zakresie wahania tych wartości. W przypadku gdy nowa ocena liczebności była oparta tylko na modelowaniu a dane eksperckie nie były dostateczne, ocena wartości dla okresu 2012-14 w tym miejscu nie została podana.

Oceny liczebności są uzupełnione o informacje na temat sposobu ich uzyskania - M (modelowanie) lub E (ocena ekspercka), w następnej kolejności podano stopień dokładności oceny eksperckiej (I – wysoki, II – średni, III – niski, IV – bardzo niski); u niektórych ważnych i rzadkich gatunków podano dodatkowo informację na temat ich liczebności na czeskiej (CZ) i polskiej (PL) stronie gór (szczegóły patrz „Ocena całkowitej liczebności"). Zakres wartości oceny M jest zdefiniowany 95% przedziałem ufności.

Zmiany populacji. Krótki opis zmian liczebności populacji danego gatunku w Karkonoszach w ciągu ostatnich 20 lat, ewentualnie również długoterminowe (historyczne) fluktuacje liczebności jego populacji lęgowej. Trendy populacyjne z terenu Karkonoszy zostały porównane z trendami liczebności na terenie Republiki Czeskiej (okres: 1982–2014; ČSO 2014) i Polski (okres: 2000–2014; PMŚ 2014).

Problemy i zagrożenia. Przegląd możliwych czynników odpowiedzialnych za ewentualny wyraźny spadek liczebności populacji danego gatunku; istotne zagrożenia dla gatunku.

Tabela frekwencji kategorii lęgowości. Całkowita liczba kwadratów, w których reprezentowany jest dany gatunek (w wartościach bezwzględnych i procentach) oraz liczba zajętych kwadratów w poszczególnych kategoriach lęgowości A i B+C. Ogólny udział procentowy zajętych kwadratów został odniesiony do całego badanego obszaru (115 kwadratów w celu porównania lat 1991–94 i 2012–14, względnie 471 kwadratów tylko dla mapowania 2012–14, co stanowiło 100%); zaś udział poszczególnych kategorii lęgowości miał odniesienie tylko do całkowitej liczby zajętych kwadratów (100%).

Wykres trendu populacyjnego. W przypadku liczniejszych gatunków (szczególnie wróblowych Passeriformes) zamieszczono wykres ilustrujący ich zmiany liczebności po czeskiej stronie Karkonoszy w latach 1984–2011 (patrz rozdz. „Trendy populacyjne"). Liczebność w 1984 r. przyjęto jako 100%. Poszczególne punkty charakteryzują populacyjny indeks (w %), linia ciągła ukazuje wygładzony populacyjny indeks, linia przerywana wyznacza przedział ufności 95%. W przypadku niektórych ważnych gatunków dołączony został również, otrzymany w inny sposób, wykres zmian ich liczebności po czeskiej stronie Karkonoszy (w przypadku sokoła wędrownego i podróżniczka dla całych gór) (patrz rozdz. „Gatunki monitorowane systematycznie"):

- cietrzew *Tetrao tetrix*: liczba tokujących samców w latach 1998–2014,
- sokół wędrowny *Falco peregrinus*: liczba lęgowych i terytorialnych par w latach 1992–2014,

výskyt v obou obdobích mapování

výskyt v obou obdobích mapování, ale v letech 2012–14 v nižší kategorii hnízdění (posun z kat. B+C do kat. A)

výskyt v obou obdobích mapování, ale v letech 2012–14 ve vyšší kategorii hnízdění (posun z kat. A do kat. B+C)

nově nezaznamenaný výskyt (nálezy jen v letech 1991–94)

nově zjištěný výskyt (nálezy jen v letech 2012–14)

Výjimkou je mapa pro sokola stěhovavého *Falco peregrinus*, prezentující jeho hnízdní výskyt pouze v kvadrátech o velikosti 6,0 × 5,6 km. Důvodem je utajení konkrétních hnízdišť.

Mapa hnízdního rozšíření v období 2012–14. Pro každý druh je prezentován jeden ze tří možných typů mapových výstupů v síti malých kvadrátů 1,5 × 1,4 km, první dva získané modelováním (tmavé body zde ukazují skutečně prokázaný výskyt druhu v příslušných kvadrátech):

- mapa s odhadem početnosti druhu v jednotlivých kvadrátech (v párech na 1 km^2),
- mapa s pravděpodobností zastižení druhu v jednotlivých kvadrátech (na škále od 0,0 pro nulovou pravděpodobnost po 1,0 pro absolutní pravděpodobnost jeho zjištění),
- pro vzácné a ojedinělé druhy mapa s konkrétním zjištěným výskytem (v kategoriích A, B a C).

- pustułka *Falco tinnunculus*, puszczyk *Strix aluco* i włochatka *Aegolius funereus*: udział procentowy zajętych przez dany gatunek budek lęgowych w stosunku do wszystkich rozwieszonych na badanym terenie w latach 1992–2014,
- derkacz *Crex crex*: liczba samców odzywających się głosem godowym w latach 1998–2014,
- podróżniczek *Luscinia svecica*: liczba stwierdzonych samców i samic w latach 1989–2014,
- wójcik *Phylloscopus trochiloides*: liczba zarejestrowanych śpiewających samców w latach 1987–2014.

Wykres zmian występowania w kwadratach 1991–94 i 2012–14. Porównuje całkowitą liczbę kwadratów, w których występuje dany gatunek między dwoma wymienionymi okresami badań atlasowych (w kategoriach A i B+C).

Wykres występowania w zależności od wysokości n.p.m. Ilustruje rozmieszczenie gatunku na badanym terenie, z uwzględnieniem wysokości nad poziomem morza. Szare słupki obrazują średnie wysokości n.p.m. określone dla wszystkich mapowanych kwadratów, z interwałami co 100 m, zaś modre słupki – liczbę kwadratów, w których stwierdzono dany gatunek (podana wysokość n.p.m. nie jest rzeczywistą wysokością na jakiej występuje dany gatunek a jedynie średnią wysokością w obrębie zajętego przez ten gatunek kwadratu).

Porównawcza mapa rozmieszczenia ptaków lęgowych w latach 1991–94 i 2012–14. Ukazuje rozmieszczenie danego gatunku na badanym obszarze w latach 1991–94 i 2012–14, w siatce dużych kwadratów 3,0 × 2,8 km, w dwóch kategoriach lęgowości: kat. A – gniazdowanie możliwe (małe kółko), kat. B+C – gniazdowanie prawdopodobne i pewne (duże kółko).

występowanie podczas obu okresów badań atlasowych

występowanie podczas obu okresów badań atlasowych, jednak w latach 2012–14 w niższej kategorii lęgowości (przesunięcie z kat. B+C do kat. A)

występowanie podczas obu okresów badań atlasowych, jednak w latach 2012–14 w wyższej kategorii lęgowości (przesunięcie z kat. A do kat. B+C)

nie zanotowano występowania podczas aktualnego atlasu (gatunek obserwowany wyłącznie w latach 1991–94)

zanotowano występowanie wyłącznie podczas aktualnego atlasu (gatunek obserwowany wyłącznie w latach 2012–14)

Wyjątek stanowi mapa dotycząca sokoła wędrownego *Falco peregrinus*, na której zaznaczono jego występowanie lęgowe wyłącznie w kwadratach o wymiarze 6,0 × 5,6 km. Wynika to z konieczności utajnienia konkretnych miejsc lęgowych tego gatunku.

Mapa rozmieszczenia ptaków lęgowych w latach 2012–14. Dla każdego z gatunków zaprezentowano jeden z trzech możliwych typów wyników w siatce małych kwadratów o wymiarach 1,5 × 1,4 km, przy czym dwa pierwsze zostały uzyskane w wyniku procesu modelowania (ciemne punkty ukazują tutaj faktyczne stwierdzone występowanie gatunku w danym kwadracie):

- mapa z szacowaną liczebnością gatunku w poszczególnych kwadratach (w parach na 1 km^2),
- mapa z prawdopodobieństwem występowania gatunku w poszczególnych kwadratach (w skali od 0,0 dla zerowego prawdopodobieństwa do 1,0 dla absolutnego prawdopodobieństwa ich występowania),
- dla rzadkich i sporadycznych gatunków mapa z konkretnymi, stwierdzonymi stanowiskami (w kategoriach A, B i C).

Charakterystyka występowania
Status występowania w okresie lęgowym. W celu ujednolicenia opisu zastosowano następującą „skalę": gatunek sporadyczny (nieregularnie lęgowy w liczbie pojedynczych par), bardzo rzadki (do 10 par lęgowych), rzadki (11–50 p), nieliczny (51–200 p), liczny (201–1000 p) i bardzo liczny (>1000 p).

Środowisko
Charakterystyka siedlisk preferowanych przez gatunek w Karkonoszach.

Charakteristika výskytu / Occurrence
Výskyt v hnízdním období. Pro sjednocení popisu byla používána následující „stupnice" charakteru výskytu: sporadický/ojedinělý (nepravidelné hnízdění jednotlivých párů), velmi vzácný (do 10 hnízdících párů), vzácný (11–50 p), nehojný/nepočetný (51–200 p), hojný/běžný/početný (201–1000 p) a velmi hojný/velmi početný (>1000 p).

Prostředí / Habitat
Přehled preferovaných biotopů, ve kterých se druh v Krkonoších vyskytuje.

Odhad početnosti / Estimated abundance
Odhad celkové početnosti v letech 2012–14 pro celé sledované území (962 km²); u některých druhů je doplněna dílčí početnost na české (CZ) a polské (PL) straně pohoří.
Způsob získání odhadu: M (modelování) nebo E (expertní odhad), v druhém případě je uvedena i relativní kvalita expertního odhadu (I – vysoká, II – průměrná, III – nízká, IV – velmi nízká); rozpětí hodnot odhadu M je vymezeno intervalem spolehlivosti 95 %.

Odhad početnosti z let 1991–94 pro tehdy mapované území (940 km²); u většiny druhů následuje odhad z let 2012–14 pro stejné území (940 km²) a za lomítkem odhad E pro nově sledované území (962 km²). Schází-li údaj za lomítkem, předpokládáme, že se významně neliší od odhadu pro menší plochu a spadá do jeho rozpětí hodnot. V případě, že nový odhad byl získán pouze modelováním a podklady k expertnímu odhadu nebyly dostatečné, není hodnota pro období 2012–14 uvedena.

Vývoj populace / Population changes
Změny početnosti v Krkonoších během posledních zhruba 20 let, příp. i dlouhodobý (historický) vývoj hnízdní populace. Populační trendy jsou porovnávány s trendy početnosti na území České republiky z období 1982–2014 (ČSO 2014) a v Polsku z let 2000–2014 (PMŚ 2014).

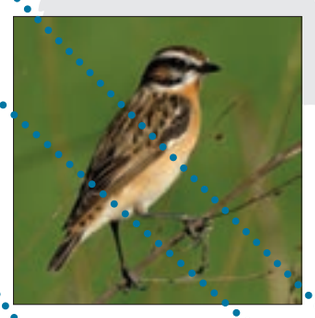
Problémy a ohrožení / Problems and threats
Možné faktory, odpovědné za případné výrazné snížení početnosti daného druhu; významná rizika pro jeho hnízdní populaci.

Název / Nazwa / Name
Český, polský, latinský, německý a anglický název druhu.

Czeska, polska, łacińska, niemiecka i angielska nazwa gatunku.

Ochranné normy / Normy ochronne / Protection norms
Důležité české, polské a mezinárodní právní normy a konvence, zajišťující či podporující ochranu ptáků (viz str. 62–63).

Ważne czeskie, polskie i międzynarodowe normy prawne i konwencje, zapewniające bądź wspierające ochronę ptaków (patrz str. 62–63).



Brambořníček hnědý
Pokřivka
Saxicola rubetra

Braunkehlchen
Whinchat

CZ: O, ČS: I – PL: CH, Eur (S), Bern II

CHARAKTERISTIKA VÝSKYTU
Velmi hojně hnízdící druh, mozaikovitě rozšířený ve všech vhodných biotopech sledovaného území od podhůří po nejvyšší vrcholy (Luční hora: 1511 n. m.), s nejpočetnějším výskytem v severovýchodním a jihovýchodním podhůří a na hřebenech hor.

PROSTŘEDÍ
Strukturně pestrá zemědělská krajina s rozptýlenou zelení; luční enklávy a zarůstající holiny; subalpínské a alpínské trávníky.

ODHAD POČETNOSTI
2012–14 (M): 800–1610 párů
1991–94 (E): 950–1920 p, 2012–14 (E): 1100–2100 / 1150–2200 p]

VÝVOJ POPULACE
Počet obsazených čtverců se v období od minulého mapování výrazně nezměnil. Druh opustil řadu výše položených kvadrátů, patrně souvislosti se zarůstáním vhodných stanovišť na imisních holinách, nově se naopak objevil na mnoha lokalitách v českém podhůří. Početnost populace v montánním stupni a nad horní hranicí lesa je dlouhodobě hodnocena jako stabilní, v posledních letech však mírně klesá (viz graf). Pro podhůří nejsou dostatečné podklady, ale s ohledem na šíření do nových lokalit a stoupající trend populace v ČR (ČSO 2014) tu lze předpokládat mírný nárůst početnosti. V Polsku početnost mírně klesá (PMŚ 2014).

PROBLÉMY A OHROŽENÍ
Bez významného ohrožení.

CHARAKTERYSTYKA WYSTĘPOWANIA
Bardzo liczny gatunek lęgowy, mozaikowo rozprzestrzeniony we wszystkich odpowiednich biotopach badanego obszaru od podnóża po najwyższe szczyty (Luční hora: 1510 m n.p.m.); występujący najliczniej na północno-wschodnim i południowo-wschodnim podnóżu gór oraz na grzbietach górskich.

ŚRODOWISKO
Krajobraz rolniczy o zróżnicowanej strukturze z rozproszoną zielenią; polany w pobliżach leśnych i zarastające polesne halizny; górskie łąki subalpejskie i alpejskie.

OCENA LICZEBNOŚCI
2012–14 (M): 800–1610 par
1991–94 (E): 950–1920 p, 2012–14 (E): 1100–2100 / 1150–2200 p]

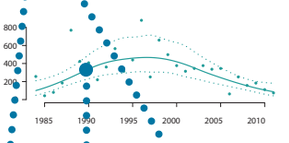
ZMIANY POPULACJI
W okresie od poprzednich badań atlasowych liczba zajętych przez gatunek kwadratów nie uległa wyraźnej zmianie. Pokląskwa opuściła jednak wiele niżej położonych kwadratów, prawdopodobnie na skutek zarastania dotychczas odpowiedniego dla niej siedliska, poimisyjnych halizn, przeważnie zaś rozprzestrzeniła się w wielu nowych miejscach u podnóża czeskich gór. Liczebność populacji w piętrach leśnych i ponad górną granicą lasu oceniana była jako długofalowo stabilna, jednak w ostatnich latach nieznacznie spada (patrz wykres). Dla obszaru podnóża gór brak dostatecznych danych ilościowych, ale ze względu na rozprzestrzenianie się gatunku na nowe stanowiska i wzrostowy trend w Republice Czeskiej (ČSO 2014), można przypuścić nieznaczny wzrost populacji. W Polsce liczebność gatunku nieznacznie spada (PMŚ 2014).

PROBLEMY I ZAGROŻENIA
Brak znaczących zagrożeń.

Počet obsazených kvadrátů / Liczba zajętych kwadratów

Kategorie hnízdění / Kategoria lęgowości	1991–94 (115 kv/kw) n	%	2012–14 (115 kv/kw) n	%	2012–14 (471 kv/kw) n	%
A	0	0	36	38	88	40
B + C	88	100	58	62	141	60
Celkem / Suma	88	77	94	82	219	46

Změny početnosti / Zmiany liczebności (1984 = 100 %)



Ocena liczebności
Ocena całkowitej liczebności w latach 2012–14 na całym badanym terenie (962 km²); u niektórych gatunków podano dodatkowo informację na temat ich liczebności na czeskiej (CZ) i polskiej (PL) stronie gór.
Sposób uzyskania oceny liczebności: M (modelowanie) lub E (ocena ekspercka), w następnej kolejności podano stopień dokładności oceny eksperckiej (I – wysoki, II – średni, III – niski, IV – bardzo niski); zakres wartości oceny M jest zdefiniowany 95% przedziałem ufności.

Ocena liczebności z lat 1991–94 na badanym wówczas terenie (940 km²); dla większości gatunków podano następnie ocenę liczebności z lat 2012–14 dla tego samego obszaru (940 km²) i za ukośnikiem również ocenę E dotyczącą nowego badanego terenu (962 km²). Jeśli nie ma wpisu za ukośnikiem zakładamy, że ocena nie różni się znacząco od wartości dla mniejszej powierzchni i mieści się w zakresie wahania tych wartości. W przypadku gdy nowa ocena liczebności była oparta tylko na modelowaniu a dane eksperckie nie były dostateczne, ocena wartości dla okresu 2012–14 nie została podana.

Problemy i zagrożenia
Możliwe czynniki odpowiedzialne za ewentualny wyraźny spadek liczebności populacji danego gatunku; istotne zagrożenia dla gatunku.

Frekvence kategorií hnízdění / Frekwencja kategorii lęgowości / Frequency of breeding categories
Počet obsazených čtverců v kategoriích hnízdního výskytu A a B+C a celkový počet obsazených čtverců (v absolutních hodnotách a v procentech). Procentuální podíl celkového počtu obsazených čtverců je vztažen k celému sledovanému území (115 čtverců pro porovnání let 1991–94 a 2012–14 , resp. 471 čtverců jen pro mapování 2012–14 se rovná 100 %); procentuální podíl jednotlivých kategorií výskytu je vypočten pouze z počtu obsazených čtverců.

Całkowita liczba kwadratów, w których reprezentowany jest dany gatunek (w wartościach bezwzględnych i procentach) oraz liczba zajętych kwadratów w poszczególnych kategoriach lęgowości A i B+C. Ogólny udział procentowy zajętych kwadratów został odniesiony do całego badanego obszaru (115 kw. w celu porównania lat 1991–94 i 2012–14, względnie 471 kw. tylko dla mapowania 2012–14, co stanowiło 100%); zaś udział poszczególnych kategorii lęgowości miał odniesienie tylko do całkowitej liczby zajętych kwadratów (100%).

Populační trend / Trend populacyjny
Population changes
Změny početnosti na české straně Krkonoš v letech 1984–2011 (početnost v roce 1984 je vyjádřena jako 100 %). Jednotlivé body vyznačují hodnotu populačního indexu (v %), plná křivka znázorňuje vyhlazený populační index, tečkované čáry vymezují 95 %-ní interval spolehlivosti. U některých druhů je připojen graf změn početnosti získaný jiným způsobem (viz str. 64).

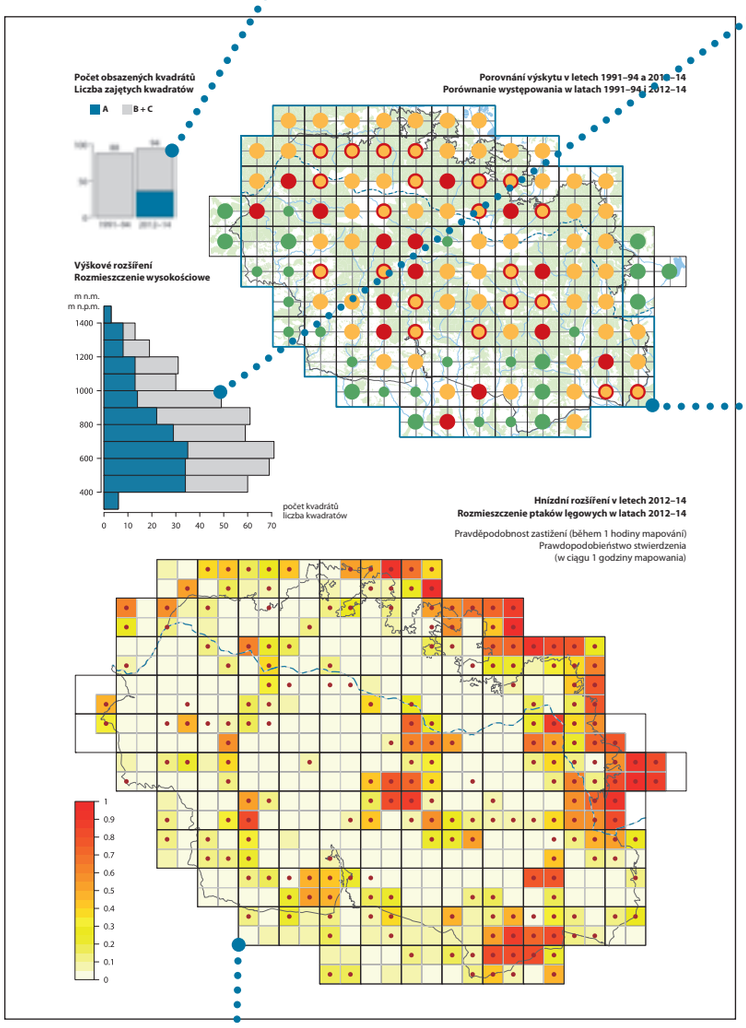
Zmiany liczebności po czeskiej stronie Karkonoszy w latach 1984–2011 (liczebność w 1984 r. przyjęto jako 100%). Poszczególne punkty charakteryzują populacyjny indeks (w %), linia ciągła ukazuje wygładzony populacyjny indeks, linia przerywana wyznacza przedział ufności 95%. W przypadku niektórych gatunków dołączony został również, otrzymany w inny sposób, wykres zmian ich liczebności (patrz str. 64–65).

Zmiany populacji
Zmiany liczebności w Karkonoszach w ciągu ostatnich 20 lat, ewentualnie również długoterminowe (historyczne) fluktuacje liczebności populacji lęgowej gatunku. Trendy populacyjne zostały porównane z trendami liczebności na terenie Republiki Czeskiej (1982–2014; ČSO 2014) i Polski (2000–2014; PMŚ 2014).

Obsazení kvadrátů 1991–94 a 2012–14 / Występowanie w kwadratach 1991–94 i 2012–14
Occupied squares 1991–94 and 2012–14

Celkový počet kvadrátů obsazených příslušným druhem v uvedených mapovacích obdobích (v kategoriích A a B+C).

Całkowita liczba kwadratów, w których występuje dany gatunek w obu okresach badań atlasowych (w kategoriach A i B+C).



Hnízdní rozšíření v období 2012–14 / Rozmieszczenie lęgowe w latach 2012–14
Breeding distribution in 2012–14

Prezentován je jeden ze tří typů mapových výstupů v síti malých kvadrátů 1,5 × 1,4 km, první dva získané modelováním (tmavé body ukazují skutečně prokázaný výskyt druhu v příslušných kvadrátech):

(1) mapa s odhadem početnosti druhu v jednotlivých kvadrátech (v párech na 1 km²),
(2) mapa s pravděpodobností zastižení druhu v jednotlivých kvadrátech (na škále od 0,0 pro nulovou pravděpodobnost po 1,0 pro absolutní pravděpodobnost jeho zjištění),
(3) mapa s konkrétním zjištěným výskytem (v kategoriích A, B a C).

Zaprezentowano jeden z trzech typów wyników w siatce małych kwadratów o wymiarach 1,5 × 1,4 km, przy czym dwa pierwsze zostały uzyskane w wyniku procesu modelowania (ciemne punkty ukazują tutaj faktyczne stwierdzone występowanie gatunku w danym kwadracie):

(1) mapa z szacowaną liczebnością gatunku w poszczególnych kwadratach (w parach na 1 km²),
(2) mapa z prawdopodobieństwem występowania gatunku w poszczególnych kwadratach (w skali od 0,0 dla zerowego prawdopodobieństwa do 1,0 dla absolutnego prawdopodobieństwa ich występowania),
(3) mapa z konkretnymi, stwierdzonymi stanowiskami (w kategoriach A, B i C).

Výškové rozšíření / Występowanie w zależności od wysokości n.p.m.
Altitudinal distribution

Výškové rozšíření druhu na sledovaném území. Šedé sloupce znázorňují rozložení průměrných nadmořských výšek všech mapovacích kvadrátů v intervalech po 100 metrech, modré sloupce pak počet kvadrátů s prokázaným výskytem daného druhu (příslušný interval ukazuje průměrnou nadmořskou výšku obsazeného kvadrátu, ne přímo konkrétní výšku výskytu druhu).

Rozmieszczenie gatunku na badanym terenie, z uwzględnieniem wysokości nad poziomem morza. Szare słupki obrazują średnie wysokości n.p.m. określone dla wszystkich mapowanych kwadratów, z interwałami co 100 m, zaś modre słupki – liczbę kwadratów, w których stwierdzono dany gatunek (podana wysokość n.p.m. nie jest rzeczywistą wysokością na jakiej występuje dany gatunek a jedynie średnią wysokością w obrębie zajętego przez ten gatunek kwadratu).

Hnízdní výskyt v letech 1991–94 a 2012–14
Rozmieszczenie lęgowe w latach 1991–94 i 2012–14
Breeding distribution in 1991–94 and 2012–14

Rozšíření druhu ve sledovaném území v letech 1991–94 a 2012–14 v síti velkých kvadrátů 3,0 × 2,8 km (modrým obrysem je označeno území mapované v letech 1991–94):

- *možné hnízdění (kat. A)*
- *pravděpodobné a prokázané hnízdění (kat. B+C)*
- *výskyt v obou obdobích mapování*
- *výskyt v obou obdobích mapování, ale v letech 2012–14 v nižší kategorii hnízdění (posun z kat. B+C do kat. A)*
- *výskyt v obou obdobích mapování, ale v letech 2012–14 ve vyšší kategorii hnízdění (posun z kat. A do kat. B+C)*
- *nově nezaznamenaný výskyt (nálezy jen v letech 1991–94)*
- *nově zjištěný výskyt (nálezy jen v letech 2012–14)*

(mapa pro sokola stěhovavého Falco peregrinus prezentuje jeho hnízdní výskyt v kvadrátech o velikosti 6,0 × 5,6 km)

Rozmieszczenie danego gatunku na badanym obszarze w latach 1991–94 i 2012–14, w siatce dużych kwadratów 3,0 × 2,8 km (niebieskim konturem zaznaczono obszar badany w latach 1991–94):

- *gniazdowanie możliwe (kat. A)*
- *gniazdowanie prawdopodobne i pewne (kat. B+C)*
- *występowanie podczas obu okresów badań atlasowych*
- *występowanie podczas obu okresów badań atlasowych, jednak w latach 2012–14 w niższej kategorii lęgowości (przesunięcie z kat. B+C do kat. A)*
- *występowanie podczas obu okresów badań atlasowych, jednak w latach 2012–14 w wyższej kategorii lęgowości (przesunięcie z kat. A do kat. B+C)*
- *nie zanotowano występowania podczas aktualnego atlasu (gatunek obserwowany wyłącznie w latach 1991–94)*
- *zanotowano występowanie wyłącznie podczas aktualnego atlasu (gatunek obserwowany wyłącznie w latach 2012–14)*

(na mapie dotyczącej sokoła wędrownego Falco peregrinus zaznaczono jego występowanie lęgowe w kwadratach o wymiarze 6,0 × 5,6 km)