

JELENI JELENIE

V KRKONOŠÍCH
W KARKONOSZACH

Pavel Šustr
Jiří Lamka
Roman Rapala
a kolektiv i jiní





JELENI V KRKONOŠÍCH

JELENI W KARKONOSZACH

Pavel Šustr
Jiří Lamka
Roman Rapała
a kolektiv i inni

Přehled autorů / Przegląd autorów / Overview of the authors

P. Šustr, Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., Oddělení výzkumu biodiverzity,
Na Sádkách 7a, 370 05 České Budějovice

J. Lamka, Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové

R. Rapała, Karkonoski Park Narodowy z siedzibą w Jeleniej Górze, Zespół ds. ochrony przyrody

D. Zendulková, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinárního lékařství,
Ústav infekčních chorob a mikrobiologie

K. Tesa, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinárního lékařství, Ústav
infekčních chorob a mikrobiologie

M. Ernst, Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta

J. Robovský, Jihočeská univerzita České Budějovice, Přírodovědecká fakulta

K. Svobodová, Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta

L. Pohlová, Jihočeská univerzita České Budějovice, Přírodovědecká fakulta

Z. Široký, Správa Krkonošského národního parku Vrchlabí, Oddělení služeb – Pracoviště
informatiky

P. Blažek, Správa Krkonošského národního parku Vrchlabí, Oddělení péče o lesní ekosystémy

J. Tureček, Správa Krkonošského národního parku Vrchlabí, Oddělení péče o lesní ekosystémy

Koordinátor výzkumu jelenů / Koordynator badań jeleni

Pavel Šustr

Koordinátoři projektu Fauna Krkonoš / Koordynatorzy projektu Fauna Karkonoszy

Jiří Flousek (Správa KRNAP), Roman Rapała (Dyrekcja KPN)

Mapové podklady / Opracowanie map

Správa KRNAP, AOPK ČR Praha

Doporučená citace / Zalecany sposób cytowania

**ŠUSTR, P., LAMKA, J., RAPAŁA, R., ZENDULKOVÁ, D., TESA, K., ERNST, M., ROBOVSKÝ, J., SVOBODOVÁ, K.,
POHLOVÁ, L., ŠIROKÝ, Z., BLAŽEK, P., TUREČEK, J. 2015: Jeleni v Krkonoších / Jelenie
w Karkonoszach. Správa KRNAP Vrchlabí, Dyrekcja KPN Jelenia Góra: 200 pp.**

Úvod	7	Wstęp
Jelen evropský	13	Jeleń szlachetny
Historie jelení populace na české straně Krkonoš	27	Historia populacji jeleni po czeskiej stronie Karkonoszy
Jeleni v polském Krkonošském národním parku	35	Jeleń w polskim Karkonoskim Parku Narodowym
Zdravotní a genetický stav populace jelena evropského v Krkonoších	41	Stan zdrowotny i genetyczny populacji jelenia szlachetnego w Karkonoszach
Migrace jelena evropského v Krkonoších	83	Migracje jelenia szlachetnego w Karkonoszach
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších	91	Powierzchnia terytoriów rodzimych jelenia szlachetnego w Karkonoszach
Aktivita a chování jelena evropského v Krkonoších v průběhu dne a roku	139	Aktywność i zachowanie jelenia szlachetnego w Karkonoszach w ciągu dnia i roku
Výběr prostředí jelenem evropským v Krkonoších	147	Wybór środowisk przez jelenia szlachetnego w Karkonoszach
Vliv jelena evropského na les v Krkonošském národním parku	165	Wpływ jelenia szlachetnego na las w czeskim Karkonoskim Parku Narodowym
Škody způsobené zvěří v lesních ekosystémech polského Krkonošského národního parku (KPN)	175	Szkody powodowane przez zwierzynę w ekosystemach leśnych polskiego Karkonoskiego Parku Narodowego
Souhrn	189	Podsumowanie
Summary	193	Summary
Literatura	197	Literatura



ÚVODEM

WSTĘP

Jelen evropský je nedílnou součástí krkonošské přírody. Někdo vnímá jelena jako elegantní zvíře obývající krkonošské lesy. Někdo jiný může vnímat jelena jako škůdce, který tím, že pro svou potravu potřebuje rostlinnou potravu, může potenciálně škodit vyvíjejícímu se lesu. Další může v jelenovi vidět cíl vzrušujícího lovu, ať už hlavním důvodem k lovu je trofej nebo zdroj potravy. Tato studie (a zároveň kniha, kterou držíte v ruce) si dala za cíl podívat se podrobněji na zejména prostorové aktivity jelena evropského v Krkonoších – ať už vlastní migraci (zejména přeshraniční), velikosti teritorií, denní a roční aktivitu zvířat (ovlivněné jistě do značné míry intenzivní turistikou v Krkonoších), tak i vliv jelena na okolní prostředí (výběr prostředí jelenem a tedy zároveň míst, kde může potenciálně „škodit“).

Vzorem pro tento výzkum v Krkonoších byl podobný projekt, probíhající v letech 2005–2011 na území Šumavy, který zahrnoval značení jedinců pomocí GPS obojeků (Šustr 2013).

Za tímto účelem byly vybraným jedincům jelena evropského i v Krkonošském NP nasazeny GPS telemetrické obojky firmy Vectronic Aerospace GmbH, Berlín, Německo. Na polské straně

Jeleń szlachetny jest nieodłączną częścią karkonoskiego środowiska naturalnego. Niektórzy postrzegają go jako pełne gracji zwierzę zamieszkujące karkonoskie lasy, inni traktują jako szkodnika, który ze względu na swoje preferencje pokarmowe może potencjalnie zagrażać odnawiającym się lasom. Dla kolejnych jelenie są fascynującą zwierzyną łowną, niezależnie od tego czy polowanie wynika z chęci zdobycia trofeum, czy też jedynie dziczyzny.

Celem niniejszych badań (a równocześnie całej książki) jest szczegółowe spojrzenie zwłaszcza na aktywność przestrzenną jelenia szlachetnego w Karkonoszach, niezależnie od tego czy chodzi o samą (szczególnie transgraniczną) migrację tych zwierząt, wielkość ich terytoriów, dzienną i nocną aktywność (na którą znaczący wpływ ma z pewnością intensywny ruch turystyczny w Karkonoszach), czy też wpływ jeleni na otaczające je środowisko (wybór środowiska wiąże się z miejscami, w których może być potencjalnym „szkodnikiem“).

Wzorem dla badań przeprowadzonych w Karkonoszach był podobny projekt, realizowany w latach 2005–2011 na obszarze Šumavy, w ra-



Obř. 1. Prof. Lamka při přípravě imobilizační střely. Foto K. Antořová

Ryc. 1. Prof. Lamka podczas przygotowywania pocisku unieruchamiającego. Foto K. Antořová

Fig. 1. Prof. Lamka preparing the immobilisation shot. Photo by K. Antořová

Tab. 1. Přehled označených jedinců s telemetrickým obojkem GPS v KRNP v roce 2014.

Tab. 1. Przegląd osobników, którym założono obroże telemetryczne GPS w KRNP w 2014 roku.

Tab. 1. Overview of subjects marked in 2014 with telemetry GPS collar in KRNP.

ČÍSLO OBOJKU NUMER OBROŻY COLLAR NO.	MÍSTO OZNAČENÍ MIEJSCE OZNAKOWANIA COLLARING SITE	DATUM OZNAČENÍ DATA OZNAKOWANIA COLLARING DATE	POHLAVÍ PŁEĆ GENDER	STÁŘÍ WIEK AGE
14071	Milnice	18. 3. 2014	jelen / byk / stag	6
14072	Bílá voda	5. 3. 2014	jelen / byk / stag	5
14073	Modrokamenka	4. 3. 2014	jelen / byk / stag	6
14074	Hlušiny	11. 3. 2014	laň / łania / doe	10
14075	Lysečiny	20. 3. 2014	jelen / byk / stag	3
14076	Lysečiny	20. 3. 2014	jelen / byk / stag	4
14077	Janova cesta	25. 2. 2014	laň / łania / doe	6
14078	Milnice	5. 3. 2014	jelen / byk / stag	10
14079	Vysoký břeh	27. 2. 2014	jelen / byk / stag	3
14080	Milnice	12. 3. 2014	jelen / byk / stag	4
14081	Vysoký břeh	13. 3. 2014	jelen / byk / stag	6
14082	Hádek	3. 3. 2014	laň / łania / doe	8
14083	Pěnkavák	4. 3. 2014	jelen / byk / stag	3
14084	Lysečiny	27. 2. 2014	jelen / byk / stag	3
14085	Vysoký břeh	21. 3. 2014	jelen / byk / stag	4
14086	Vysoký břeh	20. 3. 2014	laň / łania / doe	14
14087	Hlušiny	20. 3. 2014	jelen / byk / stag	9
14088	Lysečiny	11. 3. 2014	jelen / byk / stag	3
14089	Fišerova rokle	25. 2. 2014	jelen / byk / stag	10
14090	Vysoký břeh	18. 3. 2014	jelen / byk / stag	3
14091	Vysoký břeh	27. 2. 2014	laň / łania / doe	8
14092	Milnice	12. 3. 2014	laň / łania / doe	3
14093	Milnice	12. 3. 2014	laň / łania / doe	10
14094	Janova cesta	12. 3. 2014	laň / łania / doe	2
14095	Lysečiny	11. 3. 2014	laň / łania / doe	10
14096	Lysečiny	27. 2. 2014	laň / łania / doe	9
14097	Hlušiny	11. 3. 2014	laň / łania / doe	3
14098	Modrokamenka	4. 3. 2014	laň / łania / doe	5
14099	Vysoký břeh	13. 3. 2014	jelen / byk / stag	3
14100	Lysečiny	3. 3. 2014	laň / łania / doe	2
14101	Michlův mlýn	26. 2. 2014	laň / łania / doe	9
14102	Pěnkavák	4. 3. 2014	jelen / byk / stag	3
14103	Michlův mlýn	12. 3. 2014	laň / łania / doe	7
14104	Janova cesta	12. 3. 2014	laň / łania / doe	8
14105	Vysoký břeh	27. 2. 2014	laň / łania / doe	2



Obr. 2. Imobilizační střely. Foto K. Antošová

Ryc. 2. Pociski unieruchamiające. Foto K. Antošová

Fig. 2. Immobilisation shots. Photo by K. Antošová

Krkonoš byly zakoupeny srovnatelné obojky od polské firmy Ecotone Telemetry. Tyto obojky představují prolínání nejmodernějších technologií do výzkumu divoké přírody. Obojky jsou vybavené automatickým zaměřením pozice GPS (General Positioning System) a senzorem

mach którego osobnikom zakładano obroże z nadajnikami GPS (Šustr 2013).

Idąc za powyższym przykładem, wybranym przedstawicielem gatunku jelenia szlachetnego zamieszkującym teren czeskiego Karkonoskiego Parku Narodowego, założono obroże z telemetrycznymi nadajnikami GPS, produkcji firmy Vectronic Aerospace GmbH, Berlin, Niemcy. Po polskiej stronie Karkonoszy zakupiono obroże o jednakowej funkcjonalności wykonane przez polską firmę Ecotone Telemetry. Urządzenia te oparte są na najnowocześniejszych technologiach, które w tym przypadku zostały wykorzystane do badań przyrodniczych. Obroże wyposażone są w system automatycznego namierzania pozycji GPS (General Positioning System) oraz sensor aktywności. Podczas projektu dane z namiarów położenia GPS odnotowywane były co godzinę (w skali roku mamy więc do dyspozycji około 8000 namiarów położenia każdego osobnika, natomiast dane dotyczące aktywności notowane były co pięć



Obr. 3. Imobilizovaný jedinec s již nasazeným telemetrickým obojkem. Foto K. Antošová

Ryc. 3. Unieruchomiony osobnik z założoną obrożą telemetryczną. Foto K. Antošová

Fig. 3. Immobilised subject equipped with telemetry collar. Photo by K. Antošová



Obr. 4. Ihned po nasazení obojku a veterinární kontrole je imobilizovaný jedinec "probuzen" pomocí protiláték a v podstatě okamžitě odchází. Foto K. Antošová

Ryc. 4. Tuż po założeniu obroży i kontroli weterynaryjnej unieruchomiony osobnik jest wybudzany za pomocą antydotum i w zasadzie natychmiast odchodzi. Foto K. Antošová

Fig. 4. Immediately after the collar is equipped and the subject undergoes a veterinary check-up, the subject is "woken up" with an antidote and leaves. Photo by K. Antošová

aktivity. Poziční GPS data byla v projektu získávána ze zaměření každou hodinu (a za rok tedy máme cca. 8000 pozic každého jedince), data o aktivitě byla sbírána dokonce každých pět minut (dat je tedy cca. 100 tisíc za rok pro každého jedince). Na dálku programovatelný obojek je schopen fungovat v tomto režimu přibližně 2 roky. Poziční data GPS jsou (pokud je jedinec s obojkem v pokrytí signálu GSM) přenášena v podstatě okamžitě na terminál v kanceláři Správy KRNP v Vrchlabí. Data aktivity přenášena online nejsou, budou dostupná až bude obojek sundán a data z něj vyčtena. Také až po sundání obojku budou získána chybějící data, která se nepodařilo přenést pomocí GSM sítě, pokud se jedinec nacházel delší dobu mimo signál GSM. Toto obrovské množství dat se tedy stalo solidním základem pro následné analýzy.

Vybraní jedinci jelena evropského (celkem 35 jedinců) byly za účelem nasazení obojku imobilizováni v přezimovacích obůrkách KRNP

minut (co označuje, že v ciągu roku zanotowano około 100 tysięcy informacji dotyczących aktywności każdego osobnika). Zdalnie sterowane urządzenia mogą działać w takim trybie mniej więcej 2 lata. Dane pozycyjne GPS są (o ile osobnik z obrozą znajduje się w zasięgu sygnału GSM) przekazywane do terminalu w biurze KRNP w Vrchlabí praktycznie natychmiast. Informacje odnośnie aktywności nie są dostępne w trybie online, w związku z tym zostaną odczytane dopiero po zdjęciu obroży. Wtedy również pozyskane zostaną brakujące dane, których nie udało się przekazać za pośrednictwem sieci GSM w przypadkach, gdy dany osobnik długo pozostawał poza zasięgiem sygnału GSM. Tak duża liczba informacji była więc bardzo solidną podstawą do przeprowadzenia stosownych analiz.

W celu założenia obroży z nadajnikami, wybrane osobniki jelena szlachetnego (w sumie 35 osobników – zaplanowano również założenie obroży na 15 osobników w Polsce) były



Obr. 5. Laň s nasazeným telemetrickým obojkem v přezimovací obůrce. Foto K. Antořová

Ryc. 5. Łania z założoną obrożą telemetryczną w zagrodzie zimowej. Foto K. Antořová

Fig. 5. A doe equipped with the telemetric collar in a winter enclosure. Photo by K. Antořová

pomocí imobilizační pušky s využitím tzv. hellabrunské směsi. Imobilizaci prováděl prof. J. Lamka a P. Zázvorka. Imobilizace probíhala v termínech od 25. 2. 2014 do 21. 3. 2014. Jedinci pro imobilizaci byli v rámci možnosti vybírání tak, aby pokud možno rovnoměrně pokryli plochu Krkonošského národního parku a aby i poměr jelenů a laní ve skupině byl vyrovnaný.

Nedílnou součástí projektu ale byly i další navázané studie – studie sledující zdravotní stav jelení populace v Krkonoších, studie zjišťující genetické aspekty jelení populace na česko-polském pomezí, detailní studie škod způsobených jelenem na území Krkonoš. Tyto další části projektu se také staly součástí této knihy.

Mgr. Pavel Šustr, PhD.

unieruchamiane podczas pobytu w zagrodach zimowych na terenie KRNAP za pomocą amunicji unieruchamiającej z tzw. mieszanki hellabrunn. Unieruchomienia dokonywali prof. J. Lamka i P. Zázvorka, w terminach od 25. 02. 2014 do 21. 03. 2014. Osobniki które miały zostać unieruchomione były wybierane w taki sposób aby zachować wyrównane proporcje byków i łani, a po wypuszczeniu z zagród zimowych ich rozmieszczenie na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego było względnie równomierne.

Nieodłączną częścią projektu były również towarzyszące mu badania – obserwacja stanu zdrowia populacji jeleni szlachetnych w Karkonoszach, badania dotyczące aspektów genetycznych populacji jeleni na czesko-polskim pograniczu, szczegółowe badanie szkód wyrządzanych przez jelenie na terenie Karkonoszy. Wyżej wymienione elementy projektu również stanowią część niniejszej książki.

dr Pavel Šustr



JELEN EVROPSKÝ

JELEŇ SZLACHETNY

Pavel Šustr

Vědecká klasifikace druhu

Říše:	živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen:	strunatci (<i>Chordata</i>)
Třída:	savci (<i>Mammalia</i>)
Řád:	sudokopytníci (<i>Artiodactyla</i>)
Podřád:	přežvýkavci (<i>Ruminantia</i>)
Čeleď:	jelenovití (<i>Cervidae</i>)
Podčeleď:	jeleni (<i>Cervinae</i>)
Rod:	jelen (<i>Cervus</i>)
Druh:	jelen evropský (<i>Cervus elaphus</i> Linné, 1758)

Jelen evropský je majestátním tvorem našich hor a lesů. Jeho typické životní projevy, jako např. troubení během říje nebo následné souboje jeleních samců o přízeň samic, fascinují nejen myslivce a lovce, ale každého, kdo se alespoň trochu zajímá o přírodu kolem sebe. Je zajímavé sledovat, jak samci a samice tohoto

Klasyfikacja naukowa gatunku

Królestwo:	zwierzęta (<i>Animalia</i>)
Typ:	strunowce (<i>Chordata</i>)
Klasa:	ssaki (<i>Mammalia</i>)
Rząd:	parzystokopytne (<i>Artiodactyla</i>)
Podrząd:	przeżuwacze (<i>Ruminantia</i>)
Rodzina:	jeleniowate (<i>Cervidae</i>)
Podrodzina:	jelenie (<i>Cervinae</i>)
Rodzaj:	jeleń (<i>Cervus</i>)
Gatunek:	jeleń szlachetny (<i>Cervus elaphus</i> Linné, 1758)

Jeleń szlachetny to majestatyczne zwierzę żyjące w naszych górach i lasach. Jego typowe zachowania, takie jak charakterystyczne ryki w trakcie rui czy następujące po nich pojedynki samców o względy samic fascynują nie tylko przyrodników i myśliwych, ale i każdego, kto choć trochę interesuje się otaczającym go śro-



Obr. 6. Jelen evropský. Foto K. Antošová

Ryc. 6. Jeleń szlachetny. Foto K. Antošová

Fig. 6. Red deer. Photo by K. Antošová

druhu žijí každý natolik rozdílným způsobem života, jako by ani nešlo o příslušníky jednoho druhu (Clutton-Brock et al. 1982)

Jelen evropský byl v nedávné době nazýván také jelenem lesním, podle současného názvosloví je ale opět platný název jelen evropský. Tento již dříve používaný název byl vrácen, protože lépe vystihuje charakter druhu – jde o evropský druh. Přívlastek lesní je navíc nevhodný, protože v lese žije většina druhů jelenů (Pluháček et al. 2010, Pluháček 2012).

Jelen evropský má stále zvyšující se hospodářský, kulturní a ekologický význam, a proto stále narůstá množství výzkumných projektů, které jsou nezbytné pro udržitelnou existenci tohoto druhu.

Popis druhu

Jelen evropský patří mezi největší zástupce své čeledi, po losovi evropském je našim největším volně žijícím kopytníkem. Samci dorůstají 175–230 cm a jejich hmotnost se pohybuje mezi 160–240 kg. Samice jsou oproti samcům značně menší, dorůstají 160–210 cm a dosahují hmotnosti mezi 120–170 kg. V kohoutku mají 120 až 150 cm, ocas měří 12–19 cm. Velikost i hmotnost je však velmi proměnlivá a viditelně se liší mezi jednotlivými poddruhy, kdy nejtěžší může vážit až 500 kg, oproti tomu jeleni žijící v méně příznivých podmínkách mohou dorůstat pouhých 70 cm a vážit sotva 100 kg. Přes léto má jelení srst obvykle červenohnědou barvu a u samců je většinou navíc patrná i prodloužená srst na krku. Od začátku podzimu do konce zimy se srst přebarví do šedohněda. Zimní srst je mnohem hustší než letní. Jelení mláďata – kolouši – mají od stáří osmi či deseti týdnů rezavé zbarvení s bílými skvrnkami (Anděra & Gaisler 2012).

Nejtypičtějším znakem pro samce jsou parohy, které každý rok, obvykle na konci zimy, shazují. Starší samci shazují paroží během února, mladí jeleni až v květnu. Obnova paroží trvá přibližně čtyři měsíce. Rostoucí paroží je obaleno jemně osrstěnou a bohatě prokrvenou kůží, která se nazývá lýčí. Zpočátku má paroh houbovitou strukturu a až časem se vyplňuje kostní hmotou. Denně parohy mohou vyrůst v průměru o 2,5 cm. Počínaje červencem (u mladších je-

doviskiem. Fascynujące jest również obserwowanie trybu życia samców i samic jeleni, który różni się od siebie do tego stopnia, jakby chodziło o przedstawicieli odmiennych gatunków (Clutton-Brock et al. 1982).

Znaczenie jelenia szlachetnego z roku na rok wzrasta zarówno z gospodarczego, jak i kulturowego oraz ekologicznego punktu widzenia, dlatego zwiększa się również liczba projektów badawczych, niezbędnych do zachowania tego gatunku.

Opis gatunku

Jeleń szlachetny należy do największych przedstawicieli tej rodziny, będąc zaraz po losiu największym żyjącym na wolności europejskim zwierzęciem kopytnym. Samce osiągają wysokość 175–230 cm, zaś ich masa waha się w granicach 160–240 kg. W porównaniu z nimi samice są znacznie mniejsze, gdyż ich wysokość wynosi od 160 do 210 cm, natomiast masa waha się w granicach 120–170 kg. Wysokość w kłębie wynosi od 120 do 150 cm, długość ogona to 12–19 cm. Wysokość i masa tych zwierząt jest jednak bardzo zmienna, zauważalne są też różnice pomiędzy poszczególnymi podgatunkami, z których najcięższy może ważyć nawet 500 kg, podczas gdy jelenie żyjące w mniej sprzyjających warunkach dorastają do wysokości jedynie 70 cm, przy wadze 100 kg. W ciągu lata sierść jelenia jest zazwyczaj ciemnobrązowa, w przypadku samców w większości zauważalna jest również dłuższa sierść na szyi. Wraz z początkiem jesieni do końca zimy umaszczenie jelenia ulega zmianie na kolor szarobrązowy, przy czym sierść zimowa jest znacznie gęstsza od letniej. Umaszczenie młodych jeleni – cielaków – od ósmego tygodnia życia jest rude z białymi plamkami (Anděra & Gaisler 2012).

Najbardziej typowym atrybutem samca jest jego poroże, regularnie zrzućane co roku, zazwyczaj pod koniec zimy. Starsze samce zrzućają poroże w lutym, natomiast młode jelenie dopiero w maju. Regeneracja poroża trwa mniej



Obř. 7. Jelen evropský. Foto K. Antořová

Ryc. 7. Jeleń szlachetny. Foto K. Antořová

Fig. 7. Red deer. Photo by K. Antořová

dinců tento proces začíná až v září) začíná lýč odumírat a jelen se odumřel pokožky zbavuje otíráním paroží o stromy, vytlouká. Čerstv vytlučen paroží je bílé, ale postupně získává svoji typickou hnědou barvu z látek obsažených v kůře stromů při vytloukání. S přibývjícím věkem jeleního samce se jeho paroží stále více větví a mohutní. Vrcholu rozvoje dosahuje ve stří asi deseti let. Vzhled paroží je určující pro sociální zařazení jelena mezi ostatní. Slouží také jako zbraň určen k soubojům se soky. Vzhled a velikost paroží nesouvisí pouze s věkem, ale i s podmínkami výživy a okolního prostředí, také se ale uplatňuje vliv dědičnosti (Červený et al. 2003).

Potomkem jelena a lan je kolouch, kterému se tak říká zhruba do věku šesti měsíců. Pak se samci říká špičák nebo vidlk podle tvaru paroží. Jestliže platí, že je snadné určit stří koloucha, špička, vidlka a v některých případech i hodně starého jelena, o středním věku jelenů nevyovídá vzhled paroží téměř nic. Stejn tak při zkoumání věku uloveného jedince podle stavu chrupu se musíme spokojit pouze se zařazením do určité věkové kategorie. Nejsilnější jednoletí jeleni občas mohou mít parůžky rozvětven. Pro vidlky je typické vidlicov rozvětven paroží. Délka paroží vidlků je promnliv, od 30 do 80 cm. V následujících letech obvykle mladým jelenům s každm rokem

višce čtyři měsíce. Rosnce porože pokryte jest delikátními vskami i bogato unacy-nion skóř, zvan rovněž scypulem. Z po-čtku struktura porože jest gąbczasta, z časem vypln se jednak tkank kostn. W ciągu jed-nego dnia moze ono urosnt řrednio o 2,5 cm. Počwszy od lipca (w przypadku mlodszych osobników proces ten rozpoczyna się dopiero we wrzeřniu) scypul zaczyna obumiera, nato-miast jelen pozbywa się obumarlej warstwy skóř ocierając albo uderzając porożem o drzewa. Porože řwiežo pozbawione tej warstwy ma kolor biały, stopniowo jednak uzyskuje swoją typową, brązową barw, dzięki substan-cjom zawartym w korze drzew, które wpływają na porože podczas ocierania. Wraz z wkiem samca jelenia jego porože staje się coraz bar-dziej rozwidlone i potžne, osiągając szczytową form mniej wišcej po dziesięciu latach. Wygląd poroża decyduje o pozycji jelenia wřród pozos-talch samców. Słży teź jako broń w trakcie walk z konkurentami podczas rui. Wygląd i wielkość poroża nie są jednak związane wyłącznie z wkiem, ale i z rodzajem pożywienia oraz typem řrodowiska ųycia jelenia, spor role od-grywają także cechy dziedziczne (Červený et al. 2003).

Potomkiem jelenia i lan jest cielak, nazywany w ten sposób mniej wišcej do osiągnięcia wieku szeřci msícy. Następnie, ze wřzledu na ksztt poroża samce nazywane są szpicakami albo widlkami. O ile na podstawie poroża dosyt ľatwo okreřlic moźna wiek, szpicaka, widlka, a w niektórych przypadkach rovnž bardzo starého jelenia, o tyle wygląd poroża nie mówi absolutnie niczego w przypadku jeleni w řrednim wieku. Rwnž okreřlajc wiek upo-lowanego osobnika na podstawie stanu jeho uźbienia zmuszeni jesteřmy zadowolci si wyłącznie zakwalifikowaniem go do pewnej kate-gorii wiekowej. Porože najsilniejszych spořród rocznych zwierząt moze by juź rozwidlone. Wi-delkowsy rozrost poroża typowsy jest dla widlkw. W ich przypadku długość poroża jest dosyt zmienna i waha się w granicach od 30 do 80 cm. W kolejnych latach mlode jelenie co roku wzbogacają się zazwyczaj o jeden od-rostek na každm odgłzieniu poroża: są to „oczniaki”, następnie „opieraki”, na kořcu powstaje zař peřen „wieniec”. „Nadoczniaki” mog pojawi si później, tak samo jak rozga-

přibývá na každém parohu po jedné výsadě: jsou to „očníky“, pak „opěráky“ a na konec lodyhy „koruna“. „Nadočníky“ se mohou objevit později, stejně tak jako rozvětvení koruny do tří až pěti nebo šesti špiček. S přibývajícím věkem se vytváří na lodyze podélná hluboká rýha a parohy se pokrývají tzv. perlami. Jeleni mohou již od druhého paroží mít deset výsad. Na druhou stranu existují jedinci s pouhými osmi výsadami na osmém či devátém paroží. Někteří samci ve věku deseti až dvanácti let, tedy na vrcholu sil, mohou nosit paroží s 16, 18 nebo až s 20 výsadami. Celková hmotnost takového paroží je přes osm kilogramů. Tito staří, ale silní samci působí impozantním dojmem. Mají mimořádně široký svalnatý krk umocněný ještě hustou srstí vytvářející hřívu. Počínaje 14. a 15. rokem začíná jelením samcům ubývat fyzických sil. V důsledku toho ztrácejí i své společenské postavení. Těmto starým samcům říkáme zpátečníci. Jejich paroží totiž ztrácí na délce, počtu výsad i na hmotnosti. Situace může dospět až do bodu, kdy zpátečníkovi naroste paroží o pouhých dvou nevětvených výsadách a posléze již pouhé dva pahýly. To bývá na sklonku samcova života, ve věku 19–20 let. Protože zpátečníci ztrácejí i svůj sociální význam, stahují se do ústraní a umírají v naprosté izolaci (Červený et al. 2003).

Typickým zvukovým projevem jelena v říji je troubení – jelen evropský má nejsilnější hlas ze všech našich jelenovitých. Stopy jelena jsou velké, vpředu zaokrouhlené, paspárky se otisknou jen na měkkém terénu. Trus je válečkovitý, u samce na jednom konci zašpičatělý, na druhém prohloubený, u samic na obou koncích stejný. Zimní trus se skládá z jednotlivých kusů, letní je často spojen do skupin.

Jeleni byli vždy pronásledováni nepřáteli – zpočátku to byli jen medvědi, vlci, rysové a rosomáci, později i lidé. Aby jeleni vůbec ubránili holý život, vyvinulo se jejich tělo tak, že k tělesné síle získali i rychlost, vytrvalost a schopnost výborně plavat. Kromě toho mají jeleni velmi citlivé smysly. V rozporu s všeobecně vžitou představou o nevalném zraku přežvýkavců tito lesní savci výborně vidí, mají jemný sluch, přičemž dovedou zachytit i směr, odkud zvuk přichází, a jejich čich je rovněž citlivý. K dorozumívání slouží jelenům různé pachové, zrakové a hlasové signály (Anděra & Gaisler 2012).

lężenie wieńca na trzy do pięciu czy sześciu odnóg. Wraz ze wzrostem wieku jelenia na odgałęzieniach pojawiają się głębokie bruzdy, zaś całe poroże pokrywa się drobnymi zgrubieniami zwanymi perłami. Począwszy od drugiego poroża, może pojawić się nawet do dziesięciu odnóg. Z drugiej strony występują również osobniki posiadające jedynie osiem odgałęzień w przypadku ósmego czy dziewiętego poroża. Niektóre samce w wieku dziesięciu do dwunastu lat, czyli w swojej szczytowej formie, mogą poszczycić się porożem o 16, 18 czy ponad 20 odgałęzieniach. Całkowita masa takiego poroża przekracza osiem kilogramów. Takie stare, ale jednocześnie silne samce robią naprawdę imponujące wrażenie. Mają niezwykle szeroką, umięśnioną szyję, której wygląd potęguje dodatkowo gęsta sierść przypominająca grzywę. W 14 i 15 roku życia samce jeleni zaczynają tracić siły fizyczne, przez co tracą też swoją pozycję w jeleniej społeczności. Takie stare byki zwane są też wsteczniakami, ponieważ ich poroże staje się krótsze oraz zmniejsza się jego waga i liczba odgałęzień. Może nawet dochodzić do sytuacji, w których wsteczniakowi wyrasta poroże o jedynie dwóch nierozwidlonych odgałęzieniach, następnie zaś jedynie dwa kikuty. Zdarza się to u schyłku życia samca, zazwyczaj w wieku 19–20 lat. Ponieważ wsteczniaki tracą również swoje znaczenie w hierarchii, oddalają się od grup i umierają w całkowitej izolacji (Červený et al. 2003).

Typowym dźwiękiem wydawanym przez jelenia w czasie rui jest ryk – jelen szlachetny ma najdonośniejszy głos spośród wszystkich jeleniowatych żyjących na naszym terytorium. Tropy jelenia są duże, w przedniej części zaokrąglone, odciski szczytkowych palców widoczne są jedynie na miękkim podłożu. Odchody mają wałeczkowaty kształt, w przypadku samców z czubkiem na jednym końcu i lekkim wgłębieniem na drugim, u samic identyczny na obu końcach. Zimowe odchody składają się z poszczególnych kawałków, w lecie często łączą się one w skupiska.

Jelenie od zawsze prześladowane były przez drapieżniki – z początku były to jedynie niedźwiedzie, wilki, rysie i rosomaki, później dołączył do nich również człowiek. Aby przeżyć w pełnym zagrożeniu środowisku, w drodze ewolucji jelenie rozwinęły siłę, szybkość, wytrzymałość i umie-

Dosahují rychlosti 40 km/h, krátkodobě až 78 km/h (Bryl & Matyáščík 2005).

Ve volné přírodě se jelen evropský dožívá průměrně 10–13 let, v zajetí se může dožít i více než 20 let. Na území NP Šumava ale byli nalezeni uhynulí nebo ulovení jeleni, jejichž věk byl viditelně vyšší – sečtením vrstev na řezu zubů byl věk těchto jelenů stanoven na 18 a 21 let (Jirsa 2011, Bádr & Jirsa 2011).

Co se týká sociální struktury, jedinci jelena evropského žijí rozdělení do stád podle pohlaví, prostředí a roční doby. Stará zkušená laň obvykle vede skupinu laní s mláďaty a mladé jedince různého pohlaví, kteří se narodili v předešlé sezóně. Tyto skupiny mohou čítat až 50 jedinců. Dospělé laně si v rámci skupiny mezi sebou vytvoří hierarchický žebříček hodnotního zařazení. Přitom spolu bojují kopáním předními končetinami. Mladší dospělí samci se také sdružují do tlup, které se ale rozpadají před začátkem období rozmnožování, kdy se snaží každý z nich zabrat pro sebe skupinu samic. Starší samci se i mimo říji zdržují většinou samostatně. Aktivní bývají obvykle za rozbřesku a za soumraku, kdy můžeme nejspíše vidět jedince při pastvě na loukách a lesních paloučích. V důsledku rušení člověkem je denní aktivita často ale posunuta do nočních hodin; pokud v území rušení člověkem chybí, narůstá opět denní aktivita.

V období nedostatku potravy, za tuhých zim spojených s dlouhodobě ležící sněhovou pokrývkou, se někdy skupiny samců a samic pospojují. Vznikají tak mimořádně velká stáda čítající padesát, šedesát, někdy i 80 jedinců. Vede je vždy zkušená laň a panuje v nich typický matriarchát (Anděra & Gaisler 2012).

Jelení populace se toulá po rozsáhlých oblastech. Obsazení krajiny jelenem je závislé také na roční době. V zimě je rozšíření výrazně nerovnoměrné, kdežto v létě drobné skupinky využívají plochu krajiny rovnoměrněji.

Období rozmnožování, známé jako jelení říje, začíná přibližně v polovině září a doznívá v říjnu. Samec si vybere příhodný palouk v blízkosti stáda laní. Tady hlasitým troubením dává najevo svou přítomnost a sílu a snaží se upoutat pozornost samic a udržet tak své stádo pohromadě. Troubení můžeme nejčastěji zaslechnout při svítání nebo naopak při soumraku, kdy jsou jeleni nejaktivnější. Dostaví-li se sok, odpovídají si oba

jětností znakomitého plynutí. Oprócz tego zwierzęta te mają też bardzo czułe zmysły. Wbrew powszechnie panującym wyobrażeniom o słabym wzroku przeżuwacze, te lesne ssaki widzą doskonale, mają również bardzo czuły słuch, za pomocą którego potrafią też zidentyfikować kierunek, z którego rozlega się dźwięk, ponadto mogą poszczycić się też znakomitym węchem. Jelenie porozumiewają się pomiędzy sobą za pomocą rozmaitych sygnałów zapachowych, wzrokowych i dźwiękowych (Andęra & Gaisler 2012).

Poruszając się potrafią osiągnąć szybkość 40 km/godz., zaś na krótkich dystansach nawet 78 km/godz. (Bryl & Matyáščík 2005).

W warunkach naturalnych jeleni szlachetny żyje przeciętnie 10–13 lat, w niewoli potrafi przeżyć nawet ponad 20 lat. Na terenie PN Šumava znajdowano jednak martwe lub upolowane osobniki, których wiek był ewidentnie wyższy, na podstawie liczby warstw w przekroju zęba wiek tych jeleni określano na 18 i 21 lat (Jirsa 2011, Bádr & Jirsa 2011).

Jeśli chodzi o hierarchię społeczną, osobniki jelenia szlachetnego żyją podzielone na stada, których skład uzależniony jest od płci, środowiska i pory roku. Zazwyczaj stara, doświadczona łania prowadzi grupę złożoną z łani z cielakami oraz młodych osobników o różnej płci, które przyszły na świat w poprzednim sezonie. Grupy te mogą liczyć nawet 50 osobników. W ramach grupy dorosłe łanie tworzą hierarchię, zaś o pozycję w niej walczą używając przednich odnóży. Młodsze dorosłe samce również gromadzą się w stada, które jednak rozpadają się przed początkiem rui, podczas której każdy z nich stara się zgromadzić wokół siebie grupę samic. Starsze samce nawet poza ruią prowadzą samotniczy tryb życia. Ich aktywność jest zazwyczaj największa o świcie i po zapadnięciu zmierzchu i w tym czasie najłatwiej można zaobserwować te zwierzęta, pasące się na łąkach lub leśnych polanach. W wyniku niepokojenia przez ludzi aktywność dzienna przesuwa się często na godziny nocne, jeżeli jednak jelenie nie są niepokojone, stają się aktywne również w dzień.

W okresie niedoboru pokarmu, podczas ostrzych zim i związanych z nimi grubych warstw pokrywy śnieżnej zalegających przez długi okres czasu, grupy samców i samic czasem



Obr. 8. Jelen evropský. Foto K. Antošová

Ryc. 8. Jeleń szlachetny. Foto K. Antošová

Fig. 8. Red deer. Photo by K. Antošová

nejprve troubením, pak se snaží pomocí svých parohů vyhnat svého konkurenta od blízkosti samic. V následující fázi oba soci nabírají a rozhazují paroží trávu a otírají o větve výměšek předních pachových žláz, rozprašují do vzduchu pach anální žlázy a měří své síly. Každý ze soků se snaží vypadat co největší a nejsilnější a vydávat co nejmohutnější troubení. Všechny tyto vizuální, zvukové a pachové signály mají za cíl odradit slabšího soka od souboje. Výrazně slabší jedinci také obvykle nepokoušejí štěstí a vyklidí pole. Součástí této fáze poměřování je také takzvaný paralelní pochod, kdy oba soupeři chodí souběžně vedle sebe, což jim umožňuje lépe poměřit síly. Pokud se však sejdou víceméně stejně zdatní samci, začne úchvatná podívaná: oba soupeři se čelně srážejí paroží a snaží se jeden druhého zasáhnout náhlým výpadem do boku. Prudkost a síla úderů je ohromující. Soupeři se však nedopouštějí žádných surovostí a vítěz, jakmile zažene poraženého na útek, se brzy uklidní a dál si hlídá své teritorium (Červený et al. 2003).

łączą się. W ten sposób powstają duże stada liczące pięćdziesiąt, sześćdziesiąt, a niekiedy nawet 80 osobników. Na ich czele stoi zawsze doświadczona łania, a w całej grupie panuje typowy matriarchat (Andëra & Gaisler 2012). Populacja jeleni rozprzestrzeniona jest na rozległych obszarach. Obecność jeleni na danym terytorium uzależniona jest jednak również od pory roku. W zimie ich występowanie jest wyraźnie nierównomierne, natomiast w okresie letnim wykorzystanie przez jelenie danego obszaru jest bardziej zrównoważone. Okres rozrodczy, zwany rykowiskiem rozpoczyna się mniej więcej w połowie września i kończy w październiku. Samiec wybiera odpowiednią polanę w pobliżu stada łani, następnie zaś rycząc sygnalizuje o swojej obecności i sile, starając się zwrócić na siebie uwagę samic. Ryki można najczęściej usłyszeć o świcie lub podczas zmierzchu, kiedy jelenie są najaktywniejsze. W przypadku pojawienia się rywala oba samce najpierw rywalizują ze sobą rykami, a następnie za pomocą poroża usiłują

Jen výjimečně dochází ke zraněním, a pokud je rána na boku příliš vážná nebo pokud vyložený paroh silně krvácí, může dojít k úhynu poraženého soka. Občas ovšem myslivci nacházejí zesláblé nebo již mrtvé dvojice jelenů, kteří se při souboji tak pevně vzájemně zaklesli paroží, že se jim nepodařilo se vyprostit. Vážné úrazy vznikají také tehdy, odehrává-li se jelení souboj v blízkosti plotu z ostaného drátu nebo pletiva. Takovýto scénář prožívají ale pouze samci na vrcholu svých sil, tedy přibližně ve věku od cca pěti do jedenácti let. Jejich vitalita vrcholí kolem osmého roku života. Mladší jeleni, ale i starší jedinci, se často potulují v blízkosti skupin laní a snaží se nepozorovaně uplatnit při oplodnění, což se jim i občas daří. Období říje je po fyzické stránce pro dominantní samce energeticky velmi náročné, samci nemají po dobu říje možnost v podstatě přijímat potravu a ztrácí často až 20 % tělesné váhy. Vítěznému samci případně skupina tvořená až deseti laněmi. Jelen se s každou z laní páří postupně, tak jak přicházejí do říje. Schopnost být oplodněna netrvá u laně moc dlouho. Přibližně po 240 až 262 dnech březosti, někdy začátkem června, porodí laň jedno, výjimečně i dvě mláďata-kolouchy, vážící přibližně 15 kg. Již několik hodin po narození je mláďe schopné postavit se na nohy a následovat svou matku. Místo toho však kolouch tráví první dny svého života nehybně v úkrytu. Po dvou týdnech jsou kolouši schopni se připojit ke stádu, ale na matce jsou závislí po dobu 4 měsíců, kdy jsou kojeni. Jejich charakteristické bílé skvrnění obvykle mizí koncem léta, ale poměrně často se stává, že několik bílých skvrn je na srsti mladých jelenů patrných ještě následující rok. Mláďe zůstává u matky prakticky po celý rok, až do doby, kdy se rodí další generace mláďat. Samci i samice pohlavně dospívají druhým rokem života, mladí jeleni jsou ale schopní se zapojit do rozmnožování až ve čtyřech letech (Červený et al. 2003).

przepędzić konkurenta od stada samic. Podczas kolejnej fazy oba rywalizujące samce rozrzucają trawę nabierając ją porożem, znaczą również gałęzie drzew wydzieliną ze znajdujących się w okolicy oczu gruczołów zapachowych oraz rozpraszają w powietrzu zapach wydzielany przez gruczoł analny, mierząc w ten sposób swe siły. Każdy z rywali stara się wyglądać na jak największego i najsilniejszego oraz wydawać najpotężniejsze ryki. Celem wszystkich tych sygnałów wizualnych i zapachowych jest znieszczenie konkurenta do pojedynku. Wyraźnie słabsze osobniki zazwyczaj nie próbują szczęścia i wycofują się. Częścią fazy mierzenia sił jest też równoczesny marsz, podczas którego oba rywalizujące samce przechodzą razem jeden obok drugiego, co umożliwi im wzajemną ocenę potencjału. Jeżeli jednak dojdzie do spotkania mniej więcej równorzędnych rywali, rozpoczyna się fascynujący spektakl: obaj konkurenci czółowo zderzają się porożami, starając się trafić przeciwnika niespodziewanym wypadem w bok. Gwałtowność i siła uderzeń jest ogromna. Rywale powstrzymują się jednak od brutalności i zwycięzca po przepędzeniu przeciwnika szybko uspokaja się i poświęca dalszemu pilnowaniu swojego terytorium (Červený et al. 2003).

Do kontuzji dochodzi jedynie w wyjątkowych sytuacjach, jednak gdy rana w boku jest zbyt poważna lub wyłamana część poroża zbyt mocno krwawi, może nastąpić nawet zgon pokonanego rywala. Czasami myśliwi znajdują osłabione lub martwe pary jeleni, które podczas pojedynku tak mocno szcypiły się porożami, że nie były w stanie się rozdzielić. Do poważnych kontuzji dochodzi również w przypadkach, gdy pojedynki odbywają się w pobliżu płotu z drutu kolczastego czy metalowej siatki. W takich przypadkach przeżył mogą jedynie samce będące u szczytu swych sił, czyli w wieku mniej więcej od pięciu do jedenastu lat. Ich siły witalne są najwyższe w okolicy ósmego roku życia. Zarówno młodsze jak i starsze samce starają się przebywać w pobliżu skupisk laní i niepostrzeżenie zapłodnić którąś z nich, co często kończy się zresztą sukcesem. Z kondycyjnego punktu widzenia ruja jest dla dominujących samców bardzo wymagającym okresem, podczas którego tracą niezwykle dużo energii, tym bardziej że w zasadzie nie mają wtedy możliwości przyjmowania pokarmu, przez co często tracą nawet 20% masy ciała.

Nagrodą dla zwycięskiego samca jest grupa składająca się nawet z dziesięciu łan. Jeleń parzy się z nimi kolejno, tuż po tym kiedy wchodzi w ruję. W przypadku łani zdolność do bycia zapłodnioną nie trwa jednak zbyt długo. Następnie, po 240 do 262 dniach ciąży, czyli mniej więcej na początku czerwca, łania rodzi jedno do dwóch cielaków o masie około 15 kg. Już w kilka godzin po narodzeniu młode są w stanie stanąć na własnych nogach i podążać za matką. Pomimo to pierwsze dni swojego życia spędzają leżąc nieruchomo w ukryciu. Cielaki mogą dołączyć do stada już po dwóch tygodniach, jednak od matki uzależnione są jeszcze przez 4 miesiące, podczas których żywią się mlekiem. Widoczne na ich sierści charakterystyczne białe plamy znikają zazwyczaj pod koniec lata, mimo to kilka białych plamek można dosyć często zaobserwować także w kolejnym roku. Cielak pozostaje przy matce praktycznie przez cały rok, do chwili kiedy urodzą się kolejne młode. Samce i samice osiągają dojrzałość płciową w drugim roku życia, jednak młode jelenie są w stanie włączyć się do rywalizacji o samice dopiero po osiągnięciu czterech lat (Červený et al. 2003).

Rozšíření v Evropě, v ČR a v Polsku

Jelen evropský je jedním z nejrozšířenějších druhů jelenovitých vyskytujících se ve většině evropských zemí, v některých částech Evropy je druhem velmi hojným. Jeho rozšíření na evropském území ale není souvislé, je ostrůvkovité, protože tento druh není vždy schopen se adaptovat na všechny typy prostředí. I když se s jelenem setkáváme téměř ve všech zemích Evropy, v některých oblastech zcela chybí, např. v její nejsevernější části. Na území Asie obývá její střední a západní část a zasahuje také na území Malé Asie. Kromě toho žije také v severozápadní Africe a je vysazen na Novém Zélandu, v Austrálii, v Chile a Argentíně. V některých místech je považován za invazivní druh (Flueck 2010). V minulosti se předpokládalo, že tento druh žije i na území Severní Ameriky, díky DNA testům je však dnes populace žijící na tomto území považována za zcela samostatný druh – jelen wapiti (*Cervus canadensis*) (Geist 1998, Pluháček 2012).

Występowanie w Europie, w Czechach i w Polsce

Jeleń szlachetny jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych gatunków jeleniowatych. Występuje w większości państw europejskich, w niektórych częściach kontynentu bardzo licznie. Jego rozprzestrzenienie na terenie Europy nie jest jednak spójne, występuje raczej wyspowo ze względu na fakt, że gatunek ten nie zawsze zdolny jest do przystosowania się do wszystkich typów środowisk. Pomimo że jeleń żyje niemal we wszystkich europejskich państwach, na niektórych obszarach nie występuje wcale, na przykład w najbardziej wysuniętych na północ częściach kontynentu. Na terenie Azji występuje w jej części środkowej i zachodniej, pojawiając się także na obszarze Azji Mniejszej. Oprócz tego żyje również w północnozachodniej Afryce, został też przywieziony na Nową Zelandię oraz do Australii, Chile i Argentyny. Na niektórych terenach uznawany jest za gatunek inwazyjny (Flueck 2010). W przeszłości sądzono, że gatunek ten roz-

Obecně je možno konstatovat, že jelení populace má vzestupný trend. Jeho početnost vzrostla především v těch zemích, kde byli téměř zcela vyhubeni jeho přirození predátoři. V jiných oblastech však zaznamenává jeho populace pokles a někde došlo v minulosti i k jeho vyhubení (např. v Albánii). V některých státech se tento druh zachoval díky vypouštění uměle odchovaných jedinců zpět do volné přírody (např. Řecko). V období od roku 1984 do počátku roku 2000 se v celé Evropě jamí populace zvýšily z 1,1 milionu jedinců na 1,7 milionů, přičemž lov ve stejném období narostl z 275 tisíc jedinců na 429 tisíc. Velikost populace, její hustota i velikost úlovku jelenů se zvýšily téměř v celé Evropě, výjimkou je pouze jihovýchodní část kontinentu (Burbaite & Csanyi 2010).

Ve střední Evropě se stýkají areály dvou poddruhů – jelena západního (*Cervus elaphus hippelaphus*) a jelena karpatského (*Cervus elaphus montanus*). Genetická čistota těchto druhů je však narušena křížením mezi sebou, s jinými poddruhy jelena evropského a velmi pravděpodobně i křížením s jelenem sikou (Pluháček 2012).

A jak jsme na tom v České republice?

Vedle srnce obecného je jelen evropský jedním z původních druhů našich sudokopytníků. Jeho přežití do současné doby je částečně také výsledkem péče ze strany panovnických rodů, šlecht a jejich mysliveckých hospodářů, později soukromých i státních lesních správ a mysliveckých sdružení. V některých oblastech byla hustota výskytu přerušena, populace byla vystřílena a po určité době obnovena ze zvířat cizího původu (Červený et al. 2003).

Jelen, který je původně lesostepní druh, dnes žije hlavně v rozsáhlých lesích středních a vyšších poloh České republiky. Vyskytuje se zejména v pásnu sudetských pohorí podél hranic a v oblasti Brdské vrchoviny. Jelen se v současnosti vyskytuje na 52 % území ČR (Anděra & Červený 2009).

Zatímco počet ulovených jedinců v šedesátých a sedmdesátých letech se pohyboval kolem 8 tisíc kusů, v roce 1988 překonal lov již hranici 20 tisíc jedinců. Největší množství jelenů pak bylo uloveno v roce 1993, a to téměř 27 tisíc. Poté došlo k mírnému poklesu lovu na úroveň 20 tisíc ulovených jedinců, v roce 2013 bylo uloveno 22 tisíc kusů. Početnost jelení populace v ČR je dle mysliveckých statistik v současnosti

powszechniony jest również na terenie Ameryki Północnej, jednak po przeprowadzeniu testów DNA okazało się, że tamtejsza populacja jelenia jest całkowicie odrębnym gatunkiem – jeleniem wapiti (*Cervus canadensis*) (Geist 1998, Pluháček 2012).

Ogólnie można stwierdzić, że w przypadku liczebności populacji jelenia panuje trend wzrostowy. Liczebność wzrosła przede wszystkim w krajach, w których zgładzone zostały wszystkie drapieżniki, w naturalnych warunkach polujące na jelenie. Niemniej jednak na innych obszarach w przeszłości notowano znaczny spadek liczebności jego populacji lub wręcz przypadki jej całkowitej zagłady (np. w Albanii). W niektórych państwach gatunek przetrwał dzięki wypuszczaniu na wolność osobników pochodzących ze sztucznych hodowli (np. w Grecji). W okresie od roku 1984 do początku 2000 roku ogólnoeuropejska liczebność populacji jelenia szlachetnego wzrosła z 1,1 miliona osobników do 1,7 miliona, przy czym w tym samym okresie liczba upolowanych osobników wzrosła z 275 tysięcy sztuk do 429 tysięcy. Zarówno wielkość populacji, jak i jej zagęszczenie oraz liczba upolowanych sztuk wzrosły niemal w całej Europie, za wyjątkiem południowowschodniej części kontynentu (Burbaite & Csanyi 2010).

Ponadto w Europie Środkowej sąsiadują ze sobą tereny występowania dwóch podgatunków – jelenia europejskiego nizinnego (*Cervus elaphus hippelaphus*) i jelenia europejskiego karpaccykiego (*Cervus elaphus montanus*). Genetyczna czystość tych gatunków została jednak naruszona w wyniku krzyżowania się tych gatunków pomiędzy sobą oraz z innymi podgatunkami jelenia szlachetnego oraz prawdopodobnie również z jeleniem sika (Pluháček 2012).

A jak wygląda sytuacja w Czechach?

Obok sarny europejskiej, jelen szlachetny należy do pierwotnych gatunków parzystokopytnych zamieszkujących tereny Czech. Jego przetrwanie do czasów dzisiejszych jest częściowo zasługą rodów panujących, arystokracji i leśników zarządzających jej lasami, później zaś prywatnych i państwowych administracji leśnych i stowarzyszeń łowieckich. Na niektórych obszarach populacja została całkowicie wytrzebiona, jednak w późniejszym okresie wprowadzona ponownie dzięki zwierzętom sprowadzonym z innych części kraju (Červený et al. 2003).



Obr. 9. Jelen evropský. Foto K. Antošová

Ryc. 9. Jeleń szlachetny. Foto K. Antošová

Fig. 9. Red deer. Photo by K. Antošová

necelých 30 tisíc jedinců (Evidence myslivosti 2014). Dovolují si ale tvrdit, že reálná velikost populace jelena evropského v České republice bude asi větší.

A jak vypadá situace v Polsku? (autor: R. Rąpała) Odlesňování, vývoj průmyslové civilizace, stejně jako neustálé zlepšování střelných zbraní vedlo k výraznému úbytku, nebo dokonce k úplnému vyhubení jelení populace v mnoha regionech. Koncem 19. století se jeleni v kongresovém Polsku vyskytovali už jen vzácně, na západ od Visly, v okolí města Spała. V té době byli jeleni úplně vyhubeni na území Litvy a Volyně, byli však přítomni ve větších lesních porostech poznaňského velkovévodství a západního i východního Pruska. Chyběli také v Haliči, nicméně jejich výskyt byl zaznamenáván ve východních Karpatech. V Tatrách k úplnému vyhubení jelenů došlo pravděpodobně koncem 19. století, jedinci z Babí hory se sem dostali patrně z Oravy a poslední jeleni byli uloveni v okolí města Żywiec v letech 1891–1899. V meziválečném období se jeleni vyskytovali pouze v několika málo oblastech Polska, často pak ve velmi malých počtech. Tato situace se začala radikálně měnit po 2. světové válce. V dosavadních místech výskytu významně vzrostla hustota jelení populace a zvířata začala

Jeleń, będący pierwotnie gatunkiem zamieszkującym lasostepy, obecnie żyje w rozległych kompleksach leśnych występujących w środkowych i wyżej położonych partiach Czech. Jest obecny zwłaszcza na pogórzu sudeckim, wzdłuż granic i w okolicy wyżyny Brdské. Obecnie gatunek ten występuje na 52% obszaru Czech (Anděra & Červený 2009).

O ile w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych ubiegłego wieku liczba upolowanych osobników wahała się w granicach 8 tysięcy sztuk, o tyle w roku 1988 było to już ponad 20 tysięcy upolowanych osobników. Największą liczbę upolowanych jeleni, dochodzącą niemal do 27 tysięcy sztuk odnotowano w roku 1993. Następnie doszło do lekkiego spadku do poziomu 20 tysięcy upolowanych osobników, zaś w roku 2013 upolowano 22 tysiące sztuk. Obecnie, według prowadzonych przez myśliwych statystyk, liczebność populacji jeleni w Czechach wynosi niecałe 30 tysięcy osobników. Pozwalam sobie jednak twierdzić, że obecnie realna liczebność populacji jelenia szlachetnego w Czechach jest prawdopodobnie wyższa (Ewidencja łowiecka 2014).

A jak wygląda sytuacja w Polsce? (autor: R. Rąpała) Wyrąb lasów, rozwój cywilizacji przemysłowej, a także ulepszenie broni palnej spowodowały



Obr. 9. Jelen evropský. Foto K. Antošová

Ryc. 9. Jeleń szlachetny. Foto K. Antošová

Fig. 9. Red deer. Photo by K. Antošová

následně kolonizovat i další lesní porosty. V oblastech, kde byli jeleni úplně vyhubeni (hlavně ve východní části země), došlo díky úsilí Polského loveckého sdružení k jejich úspěšné reintrodukcí. Koncem 80. let minulého století se již jeleni vyskytovali ve většině lesních porostů v celém Polsku. Informace o rychlosti růstů jelení populace lze získat z údajů o počtu ulovených jedinců: v roce 1955 bylo v celém Polsku uloveno 3800 jelenů, v roce 1969 již 12 600 exemplářů a od začátku 90. let se počet ulovených jedinců pohybuje v rozmezí kolem 40 000 ročně (Jamrozy & Bujczek 2014). V současné době se jeleni vyskytují prakticky ve všech lesních porostech po celé zemi, přičemž zahuštění populace je obzvláště vysoké zejména v západní a pak i v severní a jižní části Polska (včetně horských oblastí).

znaczné pretrzebie, a nawet zupełnie wyniszczenie populacji jelenia w wielu regionach. Pod koniec XIX wieku był już bardzo rzadki w Królestwie Kongresowym, gdzie występował tylko na zachód od Wisły, głównie w rejonie Spały. Nie było zupełnie jeleni na Litwie i Wołyń, występowały natomiast w większych kompleksach leśnych Wielkiego Księstwa Poznańskiego, Prus Zachodnich i Wschodnich. Nie występowały w zachodniej części Galicji, natomiast były zwierzyną osiadłą w Karpatach Wschodnich. W Tatrach jelen został wytępiony już prawdopodobnie pod koniec XIX wieku, na Babią Górę zachodziły już tylko prawdopodobnie z Orawy, a na Żywiecczyźnie ostatnie jelenie upolowano w latach 1891–1899. W okresie międzywojennym jelenie występowały tylko na niewielu obszarach kraju, często bardzo nielicznie. Sytuacja zaczęła się dość radykalnie zmieniać po drugiej wojnie światowej. W dotychczasowych ostojach zagęszczenia populacji znacznie wzrosły i zwierzęta te zaczęły zasiedlać kolejne obszary leśne. W rejonach gdzie jelenia zupełnie nie było (głównie we wschodniej

części kraju) Polski Związek Łowiecki przeprowadził udane reintrodukcje. W efekcie pod koniec lat 80. jelenie występowały już w większości kompleksów leśnych w całym kraju. O tempie rozwoju populacji mogą świadczyć dane o ich pozyskaniu: w 1955 roku upolowano w Polsce około 3800 jeleni, w 1969 – 12 600, a od początku lat 90. pozyskanie oscyluje na poziomie około 40 000 osobników rocznie (Jamroz & Bujoczek 2014). Obecnie jelenie zasiedlają lasy praktycznie całego kraju, przy czym zagęszczenie ich populacji jest szczególnie wysokie w części zachodniej, a następnie w północnej i południowej (w tym także w górach).

Potravní nároky druhu

Jelen evropský se vyskytuje především v lesních komplexech vnitrozemských vrchovin a pohraničních horských oblastí. Jeho současným typickým životním prostředím jsou rozsáhlé lesy s nepříliš hustým podrostem, zato s dostatkem světlin a pásů křovin po okrajích. Kodpočinku vyhledává s oblibou mláží a i laně rodí mláďata ve skrytu mezi houštinami. Původně byli jeleni ale zvířaty otevřených plání, stepů a jiných bezlesých prostor. O tom dodnes svědčí jeho anatomie i rozvětvené paroží zcela nevhodné do lesa. Les se pro jeleny stal kdysi v minulosti východiskem z nouze, pravděpodobně v důsledku lovu ze strany lidí (Anděra & Gaisler 2012).

Jelen evropský je výlučně býložravý přežvýkavec. Složení potravy se ale mění v závislosti na roční době. Jeleni jsou takzvaní oportunisté, to znamená, že v období hojnosti spásají ve velkém množství trávu a byliny, tedy potravu nejnáze dostupnou (Hofmann 1989). Byliny a tráva v příhodných měsících představují až 80 % jejich stravy. V dobách nouze, kdy je země překrytá příliš vysokou vrstvou sněhu, ale využívají i jiné potravní zdroje, zejména dřeviny. V zimě stoupá v denní dávce potravy zastoupení keřů a dřevin: jeleni se živí ostružiníkem, maliníkem, břečťanem, borůvkou, ale také okusováním kůry a větviček mladých stromků, zejména smrků a borovice lesní. Mají však také

Wymagania pokarmowe gatunku

Jeleń szlachetny występuje przede wszystkim w kompleksach leśnych położonych na śródładowych wyżynach oraz w przygranicznych obszarach górskich. Obecnie środowiskiem typowym dla tego gatunku są rozległe lasy z niezbyt dużym zagęszczeniem młodych drzew i odpowiednią liczbą polan oraz pasów zarośli otaczających skraje lasów. Ulubionym miejscem odpoczynku jeleni są zagajniki, w których ukryte w gęstwinie łanie rodzą również młode. Pierwotnie zwierzęta te występowały jednak na otwartych równinach, stepach i innych obszarach bezleśnych. Świadczy o tym zresztą ich anatomia i rozwidłone poroże, nieodpowiednie dla środowiska leśnego. W dalekiej przeszłości las stał się dla nich azylem z konieczności, prawdopodobnie w wyniku polowań urządzanych przez ludzi (Anděra & Gaisler 2012).

Jeleń szlachetny jest przeżuwaczem wyłącznie roślinożernym. Skład jego pokarmu zmienia się jednak w zależności od pory roku. Jelenie należą do tzw. gatunków oportunistycznych, co oznacza, że w okresie obfitości pożywienia w jak największych ilościach pożerają trawę i zioła, czyli pokarm najłatwiej dostępny (Hofmann 1989). W sprzyjających miesiącach zioła i trawy stanowią nawet 80% ich pożywienia. W okresach niedoboru, kiedy ziemia pokryta jest zbyt grubą warstwą śniegu, zwierzęta te wykorzystują jednak również inne źródła po-

rádi kůru a větévky většiny listnáčů – buku lesního, jeřábu obecného, břízy bělokoré, habru obecného a různých druhů vrb. Dostatek energie jeleni získávají i z plodů jako jsou bukvice, kaštiny a žaludy. V noci se jelení stádo odvažuje vyjít i na otevřenější prostranství a spásá na polích obilí nebo kukuřici (Gebert & Verheyden-Tixier 2001, Krojerová-Prokešová et al. 2010).

Hřebenové partie hor, které jsou bez stromového patra, které odumřelo v důsledku větru, imisi a kůrovců nabízejí velmi bohatou potravní nabídku vzhledem k rozvoji bylinného a keřového patra včetně semenáčků budoucích stromů. Protože jelen, pokud má tu možnost, se živí převážně dvouděložnými bylinami a travinami, není keřové patro vystaveno nadměrnému okusu a může se tedy obnovovat. V zimním období jelen sice přechází z nedostatku jiných možností potravy na potravu z listnatých i jehličnatých dřevin, ale v tomto období se již ve vrcholových partiích nepohybuje a obnovující se les je přirozeně chráněn i sněhovou pokrývkou (Šustr 2013).

Složení potravy jelena evropského přímo v Krkonoších se věnoval Fišer a Lochman (1969). Dle analýzy žaludků ulovených jedinců ukazují, že převládající složkou v celoroční potravě tvořily trávy (66,6 %). Další významnou složkou byl okus smrku, který dosahoval 25,3 % a tvořil základ zejména zimní stravy. Další významné zdoje potravy byly borůvka (6,6 %) a byliny (1,1 %), v nevýznamné míře byly zastoupeny listnaté dřeviny (0,5 %) nebo zemědělské plodiny (0,1 %).

karmu, v szczególności drzewa. Zimą, w dziennej diecie jeleni zaczynają dominować krzewy i drzewa: żywią się jeżynami, malinami, bluszczem, borówką brusznicą, a także obgryzaną korą drzew i gałązkami młodych drzewek, przede wszystkim świerków i sosen. Smakują im także gałązki większości drzew liściastych – buku, jarzęba, brzozy, grabu i różnych gatunków wierzb. Odpowiednią ilość energii uzyskują też dzięki nasionom buku, kasztanom i żołądziom. W nocy stada jeleni odważają się wychodzić również na bardziej otwarte przestrzenie, żywiąc się zbożem na polach albo kukurydzą (Gebert & Verheyden-Tixier 2001, Krojerová-Prokešová et al. 2010).

Grzbietowe partie gór pozbawione drzew, obumarłych wskutek oddziaływania wiatru, zanieczyszczeń przemysłowych i korników oferują jeleniom bogate źródło pokarmu, ze względu na rozwój rozmaitych ziół i zarośli, włącznie z siewkami drzew. Ponieważ zwierzęta te, o ile tylko mają taką możliwość, żywią się głównie dwuliściennymi ziołami i trawami, zarośla nie są przez nie nadmiernie obgryzane i mogą regenerować się w naturalny sposób. W okresie zimowym, z braku alternatyw jelenie przerzucają się wprawdzie na dietę złożoną z drzew liściastych i iglastych, jednak w tym czasie nie pojawiają się już w szczytowych partiach gór, ponadto odnawiający się las jest naturalnie chroniony również przez pokrywą śnieżną (Šustr 2013).

Kwestią składu pokarmu jelenia szlachetnego w Karkonoszach zajmowali się Fišer i Lochman (1969). Z analizy treści żołądkowych upolowanych osobników wynika, że w ujęciu całorocznym w pokarmie tych zwierząt dominują trawy (66,6%). Kolejnym znaczącym składnikiem była kora świerkowa, stanowiąca 25,3% pokarmu oraz podstawę pożywienia zimowego. Kolejnymi ważnymi źródłami pokarmu były jagody (6,6%) i zioła (1,1%), oraz w marginalnej części również drzewa liściaste (0,5%) lub plody rolne (0,1%).



**HISTORIE
JELENÍ POPULACE
NA ČESKÉ STRANĚ
KRKONOŠ**

**HISTORIA
POPULACJI JELENI
PO CZESKIEJ STRONIE
KARKONOSZY**

Pavel Šustr | Jiří Tureček | Pavel Blažek

Krkonošský hvozd býval člověkem nedotčené území, které poskytovalo prostor pro medvědy, vlky, bobry, rysy, ale také pro jeleny. Když začalo pronikat osídlení do podhůří hor, osadníci začali využívat hory a začali lovit, lov pro ně byl nejen zdroj potravy, ale lovili také predátory pro ochranu svých polí a hospodářských zvířat.

Postupně se lov stal výsadou pouze privilegovaných tříd – majitelů panství a úředníků, kteří později začali svěřovat dozor nad myslivostí dosazovaným leśním. Odlišnou kategorií lovu však vždy bylo souběžně i pytláctví – v 16. a 17. století byly vydávány zákazy pytláctví, od 18. století byl ustaven personál, který nad pytláctvím dohlížel a kontroloval ho. Již v těchto dávných dobách byly počty jelenů a dalších lovných zvířat důvodem přeshraničních sporů mezi českými a slezskými šlechtici.

V průběhu 18. století v Krkonoších docházelo k postupnému vymírání všech velkých predátorů – poslední medvěd hnědý na české straně hor byl zastřelen v roce 1726 (ve Slezsku 1736), vlk obecný zmizel v roce 1842 (ve Slezsku 1810), rys ostrovid byl naposledy střelen v roce 1800, kočka divoká v roce 1896. V té době v Krkonoších vymizelo i prase divoké, které v Krkonoších ale nebylo nikdy hojné. To se však do Krkonoš opět vrátilo ve 40. letech 20. století (Hošek 1981, Lokvenc 2007).

Po vyhubení velkých predátorů se tedy lov soustředil zejména na jelena evropského a srnce obecného. Lov se postupně měnil na organizovanou myslivost, zákonnou péči o zvěř nastolil v první polovině 18. století loveckými řády Karel VI. a Marie Terezie. Do myslivosti v Krkonoších výrazně zasáhl Rudolf Sweérts-Sporck, který od roku 1746 prosazoval nové zásady v leśním hospodářství i myslivosti. Počty jelena byly ale v té době nízké, v některých oblastech byl jelen dokonce úplně vyhuben. Počty se začaly zvyšovat až ve druhé polovině 19. století kdy majitelé velkostatků ztratili v důsledku majetkových změn právo myslivosti na řadě území a v důsledku toho na zbylých územích věnovali myslivosti více péče. Hlavním důvodem pro nárůst jelení populace v té době bylo zejména přikrmování a také oplocení velkých částí lesa (Hošek 1981, Lokvenc 2007).

Podívejme se však na toto období z pohledu jelena trochu podrobněji – Krkonoše před rokem 1918 patřily v podstatě 3 rozsáhlým velkostat-

W zamierzczłych czasach karkonoska puszcza była nietkniętym przez człowieka obszarem zapewniającym kryjówkę niedźwiedziom, wilkom, bobrom, rysiom, a także jeleniom. Kiedy osadnictwo ludzkie zaczęło przenikać również na tużejsze podgórze, osadnicy zaczęli wykorzystywać górskie tereny do polowań, które stały się dla nich źródłem pożywienia. Polowano też na drapieżniki, aby chronić przed nimi pola i hodowane zwierzęta.

Stopniowo polowania stały się wyłączną domeną klas uprzywilejowanych – właściciele wielkich majątków ziemskich i urzędników, którzy później zaczęli powierzać nadzór nad polowaniami specjalnie zatrudnianym leśnikom. Do odmiennej kategorii polowań należało kłusownictwo, w XVI i XVII wieku wydawano zakazy kłusownictwa, zaś od wieku XVIII ustanowiono specjalne służby, których celem była walka z kłusownikami. Już w tamtych czasach liczebność jeleni i innej zwierzyny łownej była przedmiotem przygranicznych sporów prowadzonych przez czeską i śląską szlachtę.

W XVIII wieku w Karkonoszach stopniowo wymarły wszystkie duże drapieżniki, ostatni niedźwiedź brunatny po czeskiej stronie gór został zastrzelony w 1726 roku (na Śląsku w 1736), wilk zniknął w roku 1842 (na Śląsku w 1810), ostatniego rysia zastrzelono w 1800 roku, zaś żbika w roku 1896. W tym czasie z Karkonoszy zniknęły również dziki, które jednak nigdy nie były tu zbyt liczne. Powrót tego gatunku nastąpił dopiero w latach 40 ubiegłego wieku (Hošek 1981, Lokvenc 2007).

Po zagładzie dużych drapieżników podstawowym celem myśliwych stały się zwłaszcza jeleni szlachetny i sarna. Polowania stopniowo przybrały formę zorganizowanego łowiectwa, przy czym zwierzyna łowna została objęta ochroną prawną w pierwszej połowie XVIII wieku, z inicjatywy Karola VI i Marii Teresy, którzy powierzyli też stowarzyszeniom łowieckim pieczę nad zwierzyną. Wyraźny wpływ na karkonoskie łowiectwo wywarł Rudolf Sweérts-Sporck, który od 1746 roku intensywnie propagował nowe zasady dotyczące polowań i prowadzenia gospodarki leśnej. Liczebność jelenia szlachetnego była jednak w tamtych czasach niska, a w niektórych regionach gatunek ten został całkowicie wyeliminowany. Wzrost jego liczebności rozpoczyna się dopiero w drugiej po-



Obr. 11., 12. *Lov byl vždy nedílnou součástí managementu populace jelena evropského v Krkonoších.
Foto K. Antošová*

Ryc. 11., 12. *Polowania były zawsze nieodłączną częścią zarządzania populacją jelenia szlachetnego w Karkonoszach.
Foto K. Antošová*

Fig. 11., 12. *Hunting has always been a part of the population management for the red deer in Krkonoše.
Photo by K. Antošová*



kům – na východě Maršov (6600 ha lesa), uprostřed Vrchlabí (6700 ha lesa) a na západě Jilemnice (10800 ha). Počty jedinců před rokem 1840 jsou v podstatě mizivé – na velkostatkách Vrchlabí a Maršov byly tehdejší stavy jen do 10 ks, loven byl 1 ks ročně! Tento stav byl udržován v podstatě do roku 1885, po dalších deseti letech v roce 1895 dosahuje však počet již 287 jedinců (Vrchlabí 139, Maršov 148). V roce 1905 již díky zmíněné zvýšené péči jelení populace dále roste – ve Vrchlabí dosahuje 157 jedinců,

lowie XIX wieku, kiedy w wyniku zmian majątkowych właściciele wielkich posiadłości ziemskich utracili prawo do urządzania polowań na wielu terenach, w związku z czym na reszcie swoich posiadłości otaczali zwierzyńę bardziej troskliwą opieką. Do głównych przyczyn wzrostu populacji jelenia w tamtym okresie należało również dokarmianie oraz otoczenie płotami dużych obszarów leśnych (Hošek 1981, Lokvenc 2007). W związku z wagą tego okresu z punktu widzenia populacji jeleni, warto poświęcić mu nieco

v Maršově 292, celkem tedy 449 jedinců. Tehdy se však již začala projevovat i druhá strana takto vysokých stavů, a tak v této době přichází návrh na snížení početnosti jelena kvůli škodám lupáním a ohryzem a následnému napadení stromů dřevokaznými houbami (Anděra et al. 1974). Odstřel následně stoupl o 100% také během 1. světové války z důvodu zásobování personálu masem (Lokvenc 2007).

S příchodem národního parku do oblasti Krkonoš se systém myslivosti začal měnit. Výkonem státní správy myslivosti dle § 57 odst. 5 zákona Parlamentu ČR č. 449/2001 Sb. o myslivosti je na vlastním území národního parku pověřena Správa KRMAP. Na území KRMAP je vymezeno 5 vlastních honiteb (tzv. režijní honitby): Prameny Mumlavy, Prameny Labe, Prameny Úpy, Rýchory I – Svoboda, Rýchory II – Babí, v ochranném pásmu národního parku 1 vlastní honitba – Javorník. Na malé části NP a v ochranném pásmu KRMAP jsou honitby pronajaty mysliveckým sdružením. U zbývajících nesouvislých pozemků v ochranném pásmu KRMAP, k nimž má právo hospodaření Správa KRMAP, byl potvrzen souhlas s přiřazením k místním honitbám, nebo Správa KRMAP vstoupila do honebního společenstva (www.krnap.cz) Režijní honitby KRMAP mají výměru 331,5 km², z toho lesní porosty představují 273,3 km², tedy 82,4 %.

V roce 1964 bylo na území Krkonoš napočítáno okolo 700 jedinců jelena, populace však dále narůstala až do počtu 1000 jedinců. V té době však nastoupil opět intenzivní regulovaný odstřel, protože situace byla neúnosná a projevovali se značné škody na lesních porostech (Veselý 1965). Populace jelena však opět stoupá k téměř 900 jedinců na začátku 90 let 20. století, od roku 1995 je však již udržována v rozmezí 400–600 jedinců (Jón, nepubl.). Současný normovaný stav jelena v KRMAP je 12,2 ks na 1000 ha lesních porostů.

V roce 2005 byla vyhlášena oblast chovu jelena evropského – Krkonoše. Převážnou část tvoří honitby Správy KRMAP. Úspěšně probíhá spolupráce se sousedními správními orgány na obcích s rozšířenou působností na zpracování plánů chovu a lovu jelení zvěře na celém území národního parku i jeho ochranného pásma (www.krnap.cz).

višeji uwagi. Przed 1918 rokiem cały obszar Karkonoszy był w zasadzie podzielony pomiędzy trzy rozległe majątki ziemskie – na wschodzie był to Maršov (6600 ha lasu), pośrodku Vrchlabí (6700 ha lasu), zaś na zachodzie Jilemnice (10800 ha). Liczebność jeleni szlachtetnych na tych terenach jest przed 1840 rokiem znikoma, w posiadłościach ziemskich Vrchlabí i Maršov zanotowano wtedy występowanie nie więcej niż 10 osobników, z których co roku upolowany był tylko jeden! Taki stan rzeczy utrzymywał się w zasadzie aż do roku 1885, jednak po upływie dziesięciu lat, czyli w roku 1895 liczebność jeleni wynosi już 287 osobników (Vrchlabí 139, Maršov 148). W 1905 roku, wskutek wspomnianej już bardziej troskliwej opieki populacja jeleni jeszcze się zwiększa, w Vrchlabí zanotowano wtedy występowanie 157 osobników a w Maršově 292, czyli w sumie 449 przedstawicieli tego gatunku. W tym czasie zauważalna stała się jednak również ciemniejsza strona tak wysokiej liczebności, dlatego też powstaje projekt ograniczenia liczby jeleni w związku ze szkodami, jakie zwierzęta te wyrządzają poprzez odłupywanie i ogryzanie kory drzew, które są przez to wystawione na ataki niszczących drzewostan pasożytniczych grzybów. (Anděra et al. 1974). Odstřel wzrósł o 100% również w czasie I Wojny Światowej, w celu zapewnienia zaopatrzenia w mięso żołnierzy walczących na froncie (Lokvenc 2007).

Wraz ze stworzeniem w Karkonoszach parku narodowego zmianie uległ także system polowań. Zgodnie z § 57 ust. 5 uchwalonej przez parlament Republiki Czeskiej Ustawy o łowiectwie, Dziennik Ustaw z roku 2001, pozycja 449, państwowa administracja nad wszystkimi kwestiami związanymi z myślistwem na terenie parku narodowego powierzona została Administracji KRMAP. Na terenie KRMAP wyznaczonych zostało 5 właściwych terenów łowieckich, na których dozwolone są polowania (oficjalne tereny łowieckie): Prameny Mumlavy, Prameny Labe, Prameny Úpy, Rýchory I – Svoboda, Rýchory II – Babí oraz Javorník – jeden właściwy teren łowiecki w otulinie parku narodowego. Na małej części parku narodowego oraz w otulinie KRMAP tereny łowieckie wynajęte zostały stowarzyszeniom łowieckim. W przypadku pozostałych, niepołączonych arealów znajdujących się w otulinie KRMAP, podlegających jurysdykcji

Z tohoto důvodu byl také ustanoven jelenářský sbor, který každoročně schvaluje plány lovu pro oblast chovu jelena evropského – Krkonoše a doporučení orgánům státní správy myslivosti k povolování výjimek lovu jelení zvěře pro honitby v ochranném pásmu NP nezahrnuté do oblasti chovu.

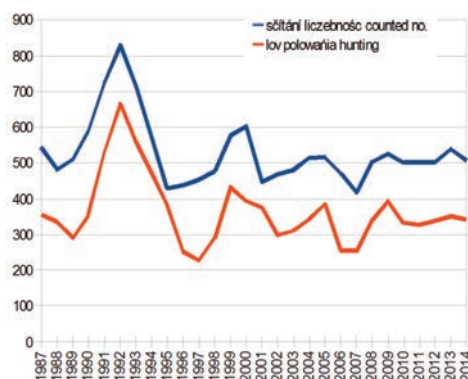
Plán lovu je v současnosti koordinován poradním sborem pro otázky myslivosti. Redukčním odstřelem je pověřován převážně personál národního parku.

Normovaný jarní kmenový stav jelena evropského v KRNAP je v současnosti 335 ks (a 737 ks srnce obecného). K lovu je na území KRNAP rozmístěno 152 loveckých zařízení (kazatelen) a 208 lehkých zařízení (posedů).

Protože jelen na české straně hor ztratil díky expanzi člověka v podhůří Krkonoš prostor pro

Administracji KRNAP, potwierdzona została zgoda na ich włączenie do lokalnych terenów łowieckich, bądź też Administracja KRNAP wstąpiła do stowarzyszenia łowieckiego (www.krnapp.cz). Powierzchnia oficjalnych terenów łowieckich KRNAP wynosi 331,5 km², z czego lasy obejmują 273,3 km², czyli 82,4%.

W 1964 roku na terenie Karkonoszy naliczono w sumie 700 osobników jelenia szlachetnego, a jego populacja wciąż rosła aż do liczby 1000 osobników. W tym okresie ponownie doszło jednak o intensywnego regulowanego odstrzału, ponieważ sytuacja była dosyć poważna i szkody wyrządzane przez te zwierzęta w lasach stosunkowo duże (Veselý 1965). Mimo to na początku lat 90 ubiegłego wieku populacja jelenia ponownie wzrasta do niemal 900 osobników, jednak od 1995 roku jest już utrzymywana



Obr. 13., tab. 2. Vývoj početnosti populace a lovu jelena evropského v KRNAP dle mysliveckých statistik KRNAP (Tureček, nepubl.)

Ryc. 13., tab. 2. Rozwój liczebności populacji oraz polowań na jelenia szlachetnego w KRNAP zgodnie ze statystykami łowieckimi KRNAP (Tureček, nieopubl.)

Fig. 13., tab. 2. Evolution of population and hunting of red deer in KRNAP according to the statistics of KRNAP rangers (Tureček, unpublished)

ROK	SČÍTÁNÍ LICZEBNOŚĆ	LOV POLOWANIA
ROK	LICZEBNOŚĆ	POLOWANIA
YEAR	COUNTED NO.	HUNTING
1987	545	355
1988	481	335
1989	509	291
1990	592	354
1991	723	529
1992	829	665
1993	713	557
1994	575	474
1995	429	382
1996	438	252
1997	453	227
1998	477	290
1999	576	432
2000	602	394
2001	448	374
2002	468	298
2003	480	310
2004	514	344
2005	516	385
2006	469	255
2007	417	253
2008	503	341
2009	526	393
2010	500	332
2011	501	327
2012	502	339
2013	539	351
2014	505	342



Obr. 14. Rozmístění přezimovacích obůrek na území Krkonošského národního parku.

Ryc. 14. Rozmieszczenie zagród zimowych na terenie czeskiego Karkonoskiego Parku Narodowego.

Fig. 14. Placement of winter enclosures within the Krkonoše National Park.

přirozenou migraci (v létě do hor a na hřebeny, v zimě do podůří), bylo nutné najít řešení jak umožnit přežití jelení populace na omezeném území (na území parku). Řešením byla výstavba soustavy přezimovacích obůrek. S jejich výstavbou se začalo v roce 1971 a bylo jich postaveno celkem 18. Obůrky jsou rozmístěny v horských polohách a zachycují jedince migrující z hřebenu do podhůří a díky příkrmování jim umožňují přežít jinak tvrdou zimu. Během zimy zůstává v přezimovacích obůrkách na území KRNAP přibližně 80–90 % jedinců v závislosti na průběhu zimy a množství sněhu. Krmivem používaným pro příkrmování v obůrkách je seno, jadrné i dužnaté krmivo, včetně speciální siláže.

Kromě systému přezimovacích obůrek je na území KRNAP dalších 109 krmelců mimo přezimovací obůrky. Celkem je každoročně spotřebováno v KRNAP 1397 q sena, 549 q jadrných krmiv, 1423 q dužnatých krmiv, 380 q ostatních krmiv, 100 q senáže a 1520 q siláže (Schwarz et al. 2007).

w granicach 400–600 sztuk (Jón, niepubl.). Współczesny uregulowany stan jelenia na terenie KRNAP wynosi 12,2 sztuk na 1000 ha lasu. W 2005 roku stworzono zostal obszar hodowli jelenia szlachetnego – Karkonosze. Przeważającą część jego terytorium stanowią tereny łowieckie Administracji KRNAP. Z powodzeniem rozwija się współpraca z organami administracyjnymi sąsiadującymi miejscowości, dotycząca działań i planów związanych z hodowlą i polowaniem na jelenie na całym obszarze parku narodowego oraz jego otuliny (www.krnap.cz). Z tego powodu powołano również sekcję do spraw jelenia, która co roku uchwała plany polowań na obszarach hodowli jelenia szlachetnego – Karkonosze oraz opracowuje zalecenia dla państwowych organów administracji łowieckiej, dotyczące wydawania zezwoleń na polowania na jelenie na terenach łowieckich znajdujących się w otulinie parku narodowego, które nie zostały włączone do obszaru hodowli. Obecnie plany polowań koordynowane są z działem sekcji zajmującym się kwestią polowań. Przeprowadzeniem odstrzału redukcyj-

Tab. 3. Přehled přezimovacích obůrek KRNAP a počty jedinců v obůrkách (Tureček, nepubl.).

Tab. 3. Przegląd zagród zimowych KRNAP oraz liczebność przebywających w nich osobników (Tureček, niepubl.).

Tab. 3. Overview of winter enclosures of KRNAP and number of subjects in these enclosures (Tureček, unpublished)

Obora Zagroda Winter enclosure	Lesní správa Administracja leśna Forest administration	Rok založení Rok założenia Year of establishment	Wýměra Wymiary Area [ha]	Průměrný počet ks do roku 2002 Przeciętna liczba sztuk do roku 2002 Average annual no. of deer up to 2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Průměrný stav 2005–2012 Przeciętny stan 2005–2012 Mean no. of ind. 2005–2012
				Stav / Stan / No. of ind.									
1 Fišerova rokle	Rokytnice	1997	2,21	9	12	16	15	12	13	11	12	13	13
2 Janova cesta	Rokytnice	1979	3,51	35	20	22	25	24	27	27	28	36	26
3 Milnice	Harrachov	1999	1,04	25	35	13	24	0	24	20	17	0	17
4 Bílá voda	Harrachov	1975	4,60	48	28	28	32	33	29	25	27	37	30
5 Vejpalice	Rezek	1986	5,21	11	13	8	12	8	12	8	10	10	10
6 Vysoký břeh	Rezek	1980	4,23	50	62	47	50	52	56	50	55	59	54
7 Dívčí lávky	Špindlerův Mlýn	1993	5,26	41	67	60	62	81	72	63	65	62	67
8 Kozí hřbety	Špindlerův Mlýn	2003	3,50	29	18	15	17	19	20	26	20	14	19
9 Michlův mlýn	Vrchlabí	1989	7,51	26	28	22	24	30	24	24	21	24	25
10 Medika	Vrchlabí	1980	14,01	11	7	7	10	6	7	8	8	6	7
11 Digřin	Černý Důl	1973	8,31	44	35	31	36	42	38	37	35	24	35
12 Hádek	Černý Důl	1972	8,51	22	18	15	14	19	24	16	33	39	22
13 Hlušiny	Horní Maršov	1980	4,12	36	25	23	27	27	28	27	24	30	26
14 Pěnkavák	Horní Maršov	2001	2,98	38	50	42	44	65	65	60	55	58	55
15 Lysečiny U Tygra	Horní Maršov	1981	7,01	44	47	48	48	50	55	54	60	63	53
16 Modrokamenka	Svoboda nad Úpou	1985	3,81	18	16	8	11	12	19	11	10	4	11
Celkem obory Správy KRNAP Ogółem zagrody Administracji KRNAP Total in KRNAP winter enclosures			85,82	487	481	405	451	480	513	467	480	479	470

Myslivost v KRNAP je podřízena posláním parku, cílem je dosažení rovnováhy mezi potřebami jelena a dalších druhů na jedné straně a zdravotními (nejen lesními) ekosystémy.

nego przeważnie zajmuje się personel parku narodowego.

Unormowany stan wiosenny jelenia szlachetnego na terenie KRNAP wynosi obecnie 335 osobników (oraz 737 osobników sarny europejskiej). W celach łowieckich na terytorium KRNAP rozmieszczono 152 objekty myśliwskie (ambony) i 208 lekkich obiektów (kryjówek).

Ponieważ po czeskiej stronie gór, ze względu ekspansję człowieka na karkonoskim podgórzu jelenie utraciły możliwość naturalnej migracji (w lecie w góry i na górskie grzbiety, w zimie na podgórze), niezbędne było zapewnienie populacji tych zwierząt możliwości przeżycia na ograniczonym terytorium (na terenie parku). Rozwiązaniem okazała się budowa zagród zi-



Obr. 15., 16. Základem přikrmování jelenů evropského v přezimovacích obůrkách je siláž a seno.

Foto K. Antošová

Ryc. 15., 16. Przebywające w zagrodach zimowych jelenie szlachetne są dokarmiane przede wszystkim kiszonkami i sianem.

Foto K. Antošová

Fig. 15., 16. The basis for feeding the red deer in the winter enclosures is silage and hay. Photo by K. Antošová

mowych, które zaczęły powstawać już w 1971 roku, w sumie przygotowano 18 takich obiektów. Zagrody rozmieszczone są na terenach górskich i skupiają się w nich osobniki migrujące z górskich grzbietów na podgórze. Dzięki dokarmianiu zwierzęta są w stanie przetrwać tam dosyć surową górską zimą. W okresie zimowym w zagrodach na terenie KRNAP przebywa mniej więcej 80–90% przedstawicieli całej populacji, w zależności od przebiegu zimy i ilości śniegu. Pokarmem wykorzystywanym w zagrodach zimowych jest siano oraz suche i soczyste pasze włącznie ze specjalnymi kiszonkami.

Poza systemem zagród zimowych na terytorium KRNAP ustawiono ponadto 109 dodatkowych karmników, umieszczonych poza tymi zagrodami. W sumie co roku w KRNAP zużywa się 1397 kwintali siana, 549 kwintali pasz suchych, 1423 kwintali pasz soczystych, 380 kwintali pozostałych pasz, 100 kwintali sprasowanego siana i 1520 kwintali kiszonek (Schwarz et al. 2007).

Na terenie KRNAP łowiectwo podporządkowane jest przede wszystkim misji parku narodowego, której celem jest zachowanie równowagi pomiędzy potrzebami jelenia i pozostałych gatunków, a utrzymaniem zdrowych (nie tylko leśnych) ekosystemów.



**JELENI
V POLSKÉM
KRKONOŠKÉM
NÁRODNÍM PARKU
(KPN)**

**JELEŃ
W POLSKIM
KARKONOSKIM
PARKU NARODOWYM**

Roman Rapała

Jeleni v polském Krkonošském národním parku (KPN) Jeleń w Karkonoskim Parku Narodowym

Jelen evropský (*Cervus elaphus*) patří k největším zástupcům krkonošské zvěře. Ve všech větších lesních porostech je navíc dosti početný. Vyskytuje se především v nížinách a v horských listnatých a smíšených lesích. Jeho preference týkající se prostředí závisí na ročním období. Zvláště patrné je to v případě Jizerských hor a Krkonoš, kde se během letního období zdržuje ve vyšších polohách, zatímco v zimě se přemísťuje k úpatím hor.

Jsou to hlavně býložravci, kteří jsou v přírodních podmínkách, kde se vyskytují velcí dravci jako vlk, rys nebo medvěd, sami součástí stravy těchto druhů. Kopytníci neměli v Krkonoších během posledních 200 let žádné přirozené nepřátele. V posledních letech mohla mít ale dopad na populaci jelenovitých přítomnost rysů, kteří se na území našich hor opět objevili. Ještě v 19. století se jeleni v Krkonoších vyskytovali běžně, i přes intenzivní lov jejich populace přežila do dnešní doby. V roce 1977 se jejich počet v národním parku pohyboval kolem 10 jedinců. Výskyt a dynamika počet-

Jeleń (*Cervus elaphus*) jest największym wśród zwierząt mieszkańcem Karkonoszy. Jest to gatunek dość liczny, występujący we wszystkich większych kompleksach leśnych. Głównie można go spotkać w nizinnych i górskich lasach liściastych i mieszanych. Preferencje środowiskowe jeleni są zależne od pory roku. Wyraźnie widać to na przykładzie Gór Izerskich i Karkonoszy, gdzie latem przebywa w wyższych partiach gór a zimą u ich podnóża.

Są to zwierzęta głównie roślinożerne. W warunkach naturalnych gdzie występują duże drapieżniki takie jak wilk, ryś czy niedźwiedź, same stanowią element diety tych gatunków. Ssaki kopytne w Karkonoszach przez ponad 200 ostatnich lat nie miały naturalnych wrogów. W ostatnich latach wpływ na liczebność tych zwierząt może mieć odnotowana ponownie obecność rysia w naszych górach.

W XIX wieku jeleni był jeszcze pospolitym ssakiem w Karkonoszach. Mimo intensywnych polowań przetrwał do naszych czasów. W 1977 r. jego liczebność w Parku oceniano na około



Obr. 17. V létě se většina populace přesouvá do nejvyšších nadmořských výšek. Foto R. Rapała

Ryc. 17. Latem większość populacji jelenia przemieszcza się w wyższe partie gór.

Fig. 17. In summer, majority of deer population is shifted to highest elevations. Photo by R. Rapała

nosti krkonošských jelenů byly zkoumány na počátku 21. století. Výzkum se týkal lesních porostů v Krkonošském národním parku a lesů kolem obcí: Świeradów, Szklarska Poręba, Śniežka. Na základě výzkumu provedeného v KNP v letech 2001–2005 byla vypočtena průměrná denzita populace jelenů čítající 33 jedinců na 1 000 ha, avšak podle terénních služeb národního parku byly tyto počty nadhodnoceny. V letech 2006–2011 se podle odhadů početnost populace jelena v národním parku pohybovala v rozmezí 100–120 jedinců, tedy téměř 24–30 jelenů na 1 000 ha lesních porostů. V letech 2012–2014 pak početnost jelenů kolísala kolem 80–110 jedinců.

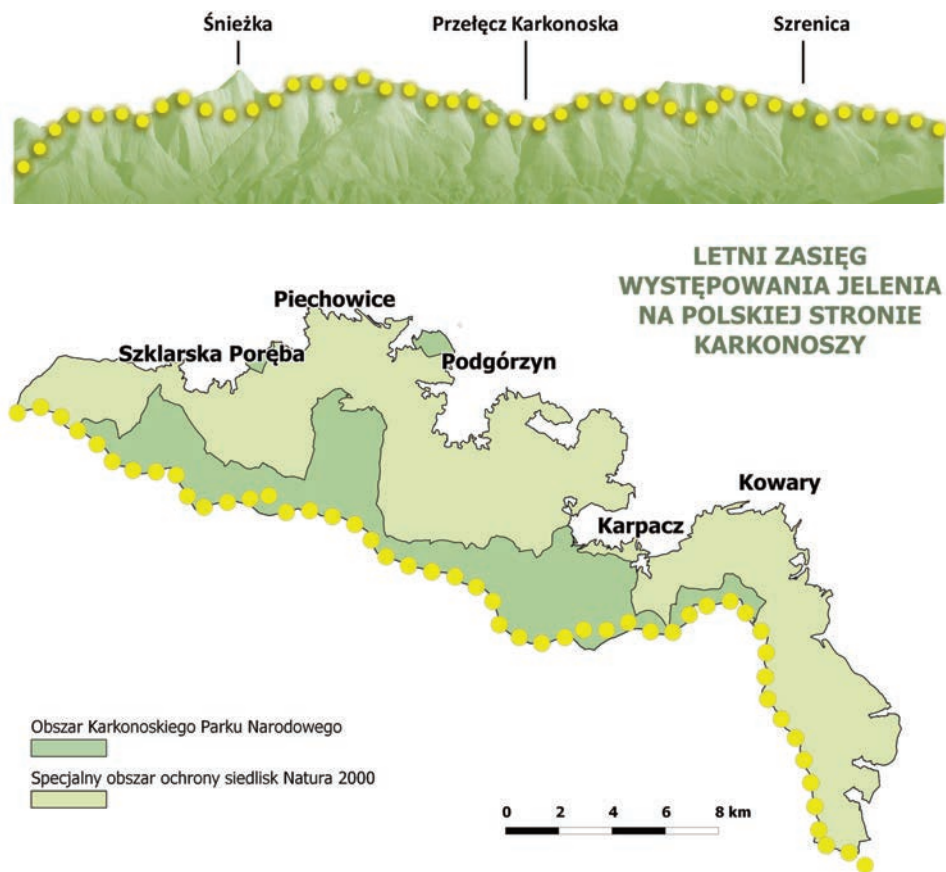
Vysoká početnost jelení populace vyplývá mimo jiné z toho, že během posledních dvou staletí zde tato zvěř prakticky neměla žádné přirozené nepřátele. Stálá přítomnost predátorů, jako například vlka, by mohla výrazným způsobem snižovat a dlouhodobě ovlivňovat početnost jelenovitých. V případě rozsáhlých záchranných programů, jejichž účelem je změna nepřirozené struktury lesních porostů, je poškozování nových výsadeb hlavní příčinou zpomalení procesu obnovy přirozených krkonošských lesních ekosystémů.

Charakteristickou vlastností populace jelena evropského, která se vyskytuje v tomto nejvyšším sudetském pohoří, je vertikální migrace spojená s ročním obdobím. Tato migrace je závislá především na sněhové pokrývce. Jeleni se snaží vyhýbat silnějším vrstvám sněhu, proto se v případě zesilování sněhové pokrývky přesouvá i horní hranice výskytu tohoto druhu. Během zimního období tedy velká část populace, která se během vegetačního období zdržovala ve vyšších horských oblastech, migruje do nižších poloh. V pohoří a v lesích montánního stupně se pak zdržují až do příchodu jara. V létě se většina populace jelenů opět přesouvá do subalpínského stupně, maximálně do nadmořské výšky 1 500 m.

V případě jelenů je přirozená spíše denní aktivity. V důsledku externích faktorů, k nimž patří téměř neustálá přítomnost turistů na krkonošských stezkách (a rušení zvířat, která se následně cítí v ohrožení), je však denní aktivita často posunuta do nočních hodin. V průběhu

110 osobníků. Rozmieszczenie oraz dynamikę liczebności jelenia w Karkonoszach badano na początku XXI wieku. Pracami objęto kompleksy leśne należące do Karkonoskiego Parku Narodowego oraz nadleśnictw: Świeradów, Szklarska Poręba, Śniežka. Na podstawie badań przeprowadzonych w latach 2001–2005 w KPN obliczono średnie zagęszczenie populacji wynoszące 33 osobniki na 1000 ha, co według służby terenowej Parku było oceną zawyżoną. W latach 2006–2011 wielkość populacji jelenia w Parku oceniona została na około 100–120 osobników, czyli blisko 24–30 jeleni na 1000 ha powierzchni leśnej. A w latach 2012–2014 jego liczebność wynosiła około 80–110 osobników. Wysoki stan populacji jelenia wynika między innymi z braku przez okres niemal dwóch stuleci naturalnych wrogów. Stała obecność drapieżników – np. wilka, w znacznym stopniu mogłaby ograniczyć i wyregulować liczebność jeleniowatych. Przy szeroko zakrojonych programach ochronnych mających na celu przebudowę i zmianę struktury nienaturalnych drzewostanów, szkody wyrządzone w odnowieniach drzew są głównym czynnikiem spowalniającym proces renaturalizacji ekosystemów leśnych Karkonoszy.

Dla populacji jelenia zamieszkującej najwyższy masyw Sudetów, charakterystyczne jest okresowe zjawisko migracji pionowej. Uzależnione jest to od występowania pokrywy śnieżnej. Jelenie unikają grubej warstwy śniegu i wraz z jej przybywaniem, górny zasięg występowania gatunku obniża się. Na okres zimy znaczna część populacji, która w okresie wegetacyjnym przebywała w wyższych partiach gór, migruje na tereny leśne położone niżej. W piętrze pogórza i regla dolnego jelenie pozostają do wiosny. Latem większość populacji przebywa w piętrze regla górnego i w piętrze subalpejskim, maksymalnie do wysokości około 1500 m n.p.m. Naturalny dla jeleni jest dzienny tryb życia. Jednak pod wpływem czynników zewnętrznych – takich jak niemal stała obecność turystów na karkonoskich szlakach (zakłócających spokój zwierząt i poczucie bezpieczeństwa), jeleni zaczęli prowadzić głównie nocny tryb życia. W dzień ukrywa się przed ludźmi w leśnych ostępach lub w labiryntach kosodrzewiny. Zazwyczaj rozpoczyna żerowanie dopiero po



Obr. 18., 19 Letní hranice rozšíření jelena na polské straně Krkonoš.

Ryc. 18., 19 Letní zasięg występowania jelena po polskiej stronie Karkonoszy.

Fig. 18., 19 Summer boundaries of red deer distribution on polish side of Krkonoše Mts.

dne se tedy jeleni obvykle skrývají v lesích nebo porostech kleče. Aktivní bývají zpravidla v noci, ráno se opět vracejí do svých úkrytů. Během dne je tato zvěř aktivní pouze tam, kde necítí ohrožení.

Pokud jde o sociální strukturu, jedinci jelena evropského žijí odděleně do stád. Skupinu laní s mláďaty a mladé jedince obvykle vede zkušená laň. Dospělí samci se také sdružují do tlup, v nichž přebývají téměř celý rok. Je přirozené, že se tyto tlupy rozpadají před začátkem říje, jelikož žádný dospělý samec nestrpí jakoukoliv konkurenci. Během letního období je můžeme nejnáze vidět za rozběsku a za soumraku nad

zmierzchu a nad ranem wraca do swojej ostoi. W ciągu dnia żeruje tylko w miejscach, w których nie wyczuwa żadnego zagrożenia.

Jelenie żyją w stadach określanych w gwarze myśliwskiej chmarami. Zazwyczaj w skład chmary wliczają się lanie (samice jelena) oraz ich potomstwo. Przewodzi im doświadczona lania nazywana licówką. Byki – czyli samce jelena tworzą odrębne chmary, które utrzymują się niemal przez cały rok. Naturalnym jest, że w okresie godów (nazywanym rykowiskiem) byki nie tolerują konkurencji, więc na ten czas chmary byków rozpadają się. Latem najłatwiej jest zobaczyć jelenie o świcie lub po zachodzie



Obr. 20., 21. Zimní hranice rozšíření jelenia na polské straně Krkonoš.

Ryc. 20., 21 Zimowy zasięg występowania jelenia po polskiej stronie Karkonoszy.

Fig. 20., 21 Winter boundaries of red deer distribution on polish side of Krkonoše Mts.

horní hranicí lesa, v zimě se zpravidla vyskytují poblíž míst přikrmování.

Období rozmnožování, známé jako jelení říje, patří k nejúchvatnějším představením krkonošské přírody. Samci hlasitým troubením dávají najevo svou přítomnost a sílu a snaží se zdůraznit, že dané území patří pouze jim. Nejhlasitěji troubí zdraví a silní samci. Síla hlasu umožňuje laním výběr nevhodnějšího a nejsilnějšího partnera (což je také zárukou přenosu těchto genů na potomstvo). Období rozmnožování začíná v Krkonoších přibližně v druhé polovině září. Troubení můžeme nejčastěji zaslechnout při svítání nebo naopak při sou-

slůnca powyżej górnej granicy lasu, zimą w okolicach miejsc dokarmiania.

Rykwisko jeleni jest jednym z najciekawszych przedstawień przyrodniczych Karkonoszy. Tym terminem określa się gody jeleni, podczas których byki donośnym, ryczącym głosem, podkreślają swoją siłę i wskazują zajęcie określonego terytorium. Najdonośniej porykują silne i zdrowe samce jelenia. Taki głos jest podpowiedzią ułatwiającą laniom wybór najbardziej odpowiedniego partnera (co też jest gwarancją na przekazanie silnych genów potomstwu). Rykwisko w Karkonoszach rozpoczyna się w drugiej połowie września. Najakty-

Jeleni v polském Krkonošském národním parku (KPN) Jeleń w Karkonoskim Parku Narodowym

mraku. Ve vrcholné fázi říje je lze slyšet i během dne. Jeleny je možno během říje v Krkonoších nejnadněji zaslechnout (a dokonce i spatřit) na stezkách v okolí horní hranice lesa, v nadmořské výšce 1 200 až 1 300 m.

wniej jelenie porykują o świcie oraz po zachodzie słońca. W szczycie rykowiska ich głosy można usłyszeć także w ciągu dnia. Jelenie na rykowisku w Karkonoszach najłatwiej usłyszeć (a może nawet i zobaczyć) na szlakach przebiegających w okolicach górnej granicy lasu, na wysokości od 1200 do 1300 m n.p.m.



**ZDRAVOTNÍ
A GENETICKÝ STAV
POPULACE
JELENA EVROPSKÉHO
V KRKONOŠÍCH**

**STAN ZDROWOTNY
I GENETYCZNY
POPULACJI JELENIA
SZLACHETNEGO
W KARKONOSZACH**

J. Lamka | D. Zendulková | K. Tesa | M. Ernst | J. Robovský | K. Svobodová | L. Pohlová

Tematicky nejdůležitější částí přeshraničního projektu zaměřeného na jelení populaci Krkonoš je podrobné zmapování jejich časoprostorových aktivit. Při dřívějších snahách stejného zaměření byly k dispozici jen omezeně efektivní přístupy, potřebné informace proto nebylo možné získat v dostatečné hloubce a rozsahu. Aktuálně řešený projekt je již postaven na GPS technologii, která nedostatky všech před tím použitých přístupů mnohonásobně překonává. Získané detailní výstupy se mohou stát mnohem lepším podkladem pro budoucí rozhodování o zásadách do populace tohoto nejvýznamnějšího býložravce na české i polské straně hor, jež jsou vedeny především snahou ochránit životní prostředí Krkonoš. S uplatněním GPS technologie a s využitím jejich dat jsou však spojeny i další aplikační možnosti týkající se veterinárně medicínské problematiky krkonošské jelení populace. Samotné GPS zařízení v podobě obojků je třeba individuálně navěsit zvířatům, což vyžaduje chemickou imobilizaci každého obojkovaného jedince. Takováto individuální manipulace je ideální příležitostí získat od imobilizovaného jedince biologické vzorky (krev, trus, srst) či provést jednoduché vzorkovací úkony (výtěr, stěr). Všechny tyto materiály získané na obou stranách státních hranic ČR/PL, za standardních podmínek a v ideálním stavu, jsou díky navazujícím laboratorním šetřením kvalitním zdrojem odborného poznání. Ta jsou zaměřena především na infekční onemocnění (virového, bakteriálního či parazitárního původu), doplňkově i na genetický stav prověřované populace zvířat. Navíc, k vysvětlení některých veterinárně-medicínských nálezů, se mohou opět hodit získaná GPS data. V následující části této publikace jsou uvedeny tři podkapitoly, které se zabývají problematikou infekčních onemocnění a genetiky jelení populace v podmínkách Krkonoš. Obsahy prvních dvou podkapitol, které jsou věnovány infekčním chorobám působených viry, priony, bakteriemi a parazity, jsou koncipovány jako zamyšlení nad aktuálně rozhodujícími životními podmínkami, ve kterých krkonošská jelení zvěř žije a ze kterých vyplyne konkrétní směřování laboratorních šetření. Genetická podkapitola je věnována již předběžným shrnutím doposud získaných výstupů odpovídajících analýz.

Z tematicznego punktu widzenia najistotniejszą częścią transgranicznego projektu poświęconego populacji jeleni w Karkonoszach jest szczegółowe zmapowanie czasoprzestrzennej aktywności tych zwierząt. W przypadku wcześniejszych działań o podobnym charakterze można było korzystać z procedur o mocno ograniczonej efektywności, w związku z czym nie było możliwe uzyskanie informacji w niezbędnej ilości i zakresie. Obecny projekt wykorzystuje już technologię GPS, dzięki której udało się wyeliminować większą część problemów, pojawiających się podczas wcześniejszych prac. Zdobyte szczegółowe dane mogą stanowić znacznie lepszy materiał wyjściowy podczas podejmowania przyszłych decyzji odnośnie ingerencji w populację tego najbardziej znaczącego roślinożercy po czeskiej i polskiej stronie gór, których celem jest przede wszystkim ochrona środowiska naturalnego Karkonoszy. Zastosowanie technologii GPS oraz wykorzystanie zdobytych dzięki niej danych otwiera też kolejne możliwości w zakresie problematyki medycynoweterynaryjnej związanej z karkonoską populacją jeleni. Same urządzenia GPS mają formę obroży, które należy indywidualnie założyć każdemu zwierzęciu, co wiąże się z unieruchomieniem danego osobnika za pomocą środków chemicznych. Tego typu indywidualny zabieg jest równocześnie idealną okazją do pobrania z unieruchomionego osobnika próbek biologicznych (krew, odchody, sierść) bądź też przeprowadzenia prostych czynności związanych z uzyskaniem obszerniejszego materiału (wymazy, zeszkobki). Wszystkie tego typu materiały zdobyte w standardowych warunkach i w idealnym stanie po obu stronach czesko-polskiej granicy, są, dzięki szybko przeprowadzanym badaniom laboratoryjnym, znakomitym źródłem wiedzy specjalistycznej. Badania te prowadzone są przede wszystkim pod kątem infekcji (wirusowych, bakteryjnych czy pochodzenia pasożytniczego), zaś w drugiej kolejności dotyczą także stanu genetycznego badanej populacji zwierząt. Ponadto, w celu wytłumaczenia niektórych odkryć weterynaryjno medycznych można ponownie wykorzystać dane uzyskane dzięki GPS.

W kolejnej części niniejszej publikacji przedstawione zostały trzy podrozdziały dotyczące problematyki związanej z infekcjami i genetyką

populacji jeleni w Karkonoszach. Pierwsze dwa podrozdziały, poświęcone chorobom wywołanym przez wirusy, priony, bakterie i pasożyty, mają charakter rozważań dotyczących kluczowych obecnie warunków życia karkonoskich jeleni i wynikających z tego kierunków dalszych badań laboratoryjnych. Z kolei w podrozdziale poświęconym genetyce wstępnie podsumowane zostały wyniki przeprowadzonych dotąd analiz.

Infekční nemoci jelena evropského vyvolávané parazity

J. Lamka

Soužití živých organismů na naší planetě má mnoho podob. Jednou z nich je soužití parazitické, které lze charakterizovat jako výhodné jen pro jednu ze zúčastněných stran. Ten z organismů, který soužitím získává výhody, je parazitem, druhý organismus, který jím naopak výhody ztrácí, je jeho hostitelem. Z nejobecnějšího pohledu je parazitismus jako životní strategie vlastní velkému množství organismů od nejmenších virů, přes mnohé další až po největší obratlovce, parazitují i rostliny. Jednotlivými skupinami živočichů, a tedy i těch, které vyžívají parazitismus jako strategií soužití, se zabývají odpovídající vědní disciplíny, pro vlastní parazitologii je typickým zaměřením na prvoky, červy a členovce. Nemoci působené parazity jsou označovány jako parazitózy, jejich šíření ve zvířecích populacích se uskutečňuje formou sdílení; parazitózy jsou tedy zároveň i nemocemi infekčními. Obecně jsou pro vznik parazitózy nezbytné tři základní faktory; původce parazitárního onemocnění (v našem případě organismus žijící parazitickým způsobem života), dále hostitel, bez kterého by původce onemocnění nebyl schopen existovat a nakonec prostředí, ve kterém se celý parazitický vztah uskutečňuje. Původci parazitárních onemocnění mohou být v populacích zvířat šířeny přímým či nepřímým stykem zvířat. První možnost zahrnuje bezprostřední kontakt dvou a více jedinců, je jím ale i přestup infekčních stádií z matky na plod v době březosti či navazující laktace. Nepřímý přenos je uskutečnitelný mechanicky (vodou, krmivem, půdou aj.) nebo bio-

Choroby infekcyjne jelena szlachetnego wywoływane przez pasożyty

J. Lamka

Współżycie organismów żywych na naszej planecie przybiera rozmaite formy. Jedną z nich jest współżycie pasożytnicze, czyli takie, które korzystne jest wyłącznie dla jednej ze stron. W takim układzie organizm, który w wyniku współżycia osiąga korzyści jest pasożytem, natomiast ten, który traci zwany jest jego żywicielem. Ogólnie rzecz biorąc, pasożytnictwo jako forma strategii przetrwania jest charakterystyczne dla bardzo wielu organismów żywych, począwszy od najmniejszych wirusów, a skończywszy na wielu innych, bardziej złożonych organizmach, nie wyłączając największych kręgowców. Pasożytyją również rośliny. Każdą z grup organismów żywych, a co za tym idzie również pasożytów, zajmuje się odpowiednia gałąź nauki. W przypadku właściwej parazytologii typowe są dziedziny ukierunkowane na pierwotniaki, robaki i stawonogi. Choroby wywoływane przez pasożyty występują pod nazwą parazytoz, zaś ich rozprzestrzenianie się wśród organismów żywych odbywa się poprzez przekazywanie. W ten sposób parazytozy można również zaliczyć do kategorii chorób infekcyjnych. Mówiąc ogólnie do powstania parazytozy niezbędne są trzy podstawowe czynniki: sprawca parazytozy (w naszym przypadku jest to organizm prowadzący pasożytniczy tryb życia), żywiciel, bez którego sprawca choroby nie byłby w stanie przetrwać, na koniec zaś środowisko, w którym zachodzi związek pomiędzy pasożytem a żywicielem. Sprawcy chorób pasożytniczych mogą rozprzestrzeniać się w populacjach poprzez bezpośrednie lub po-

logickou cestou (pomocí bezobratlých, malých či velkých obratlovců). Samotnou existenci parazitů, ale i rozsah jejího prosazení v hostitelské populaci, vždy významně ovlivňují konkrétní životní podmínky, ve kterých parazitické soužití probíhá.

Tato odborná publikace je zaměřena na parazity jelena evropského (*Cervus elaphus*) žijícího v podmínkách Krkonoš, horstva rozkládajícího se na území České republiky a Polska. Životní podmínky na obou stranách státních hranic jsou v mnohém podobné ale i v mnohém odlišné. Pro posouzení jejich významnosti, tj. jak mohou či nemohou tyto podmínky ovlivnit zavlečení parazitů do jelení populace, zde jejich parazitickou fixaci na populaci jelena včetně možností jejich dalšího šíření, je třeba tyto aktuální podmínky popsat a vyhodnotit.

Jednou z nejvýznamnějších životních projevů jelena evropského na Krkonoších je jeho sezónnost ve výskytu na konkrétních lokalitách a v určitých koncentracích. Po dobu vegetačního roku je jelení populace významně soustředěna do vrcholových partií hor a teprve na jeho konci, s nástupem zimních podmínek, postupně sestupuje do mnohem nižších nadmořských výšek. Zde je, pouze ale na české straně Krkonoš, soustřeďována do četných přezimovacích objektů. Ve vegetační době je tak jelen rozptýlen po celém území hor a naopak, v době přezimování se jeho koncentrace na jednotku plochy z pohledu celého roku maximálně zvyšuje. Tato zimní situace přetrvává obvykle několik měsíců, vznikají zde tak předpoklady pro snadnější šíření všech infekčních onemocnění především však virového či bakteriálního původu, i když ani snadnější šíření parazitů nelze vyloučit. Přesto že je v přezimovacích objektech uzavřena rozhodující většina jelení populace (90–95 %), její zbyváající část vyhledává během zimy vhodné lokality v podhůří Krkonoš, kde běžně přichází do míst s chovem hospodářských zvířat. V polském podhůří není ani v lokalitách zimního soustředění jelenů praktikováno v širším měřítku zimní přikrmování, k navyšování koncentrací zde proto dochází v podstatně menším rozsahu, než je tomu na straně české. Zároveň zde ale nastávají možnosti zimních kontaktů s hospodářskými chovy, a to v mnohém vyšším rozsahu, než které byly uvedeny pro zbytkovou populaci jelenů na opačné straně hor.

šrednie kontakty zwierząt. W przypadku pierwszej z tych możliwości mamy do czynienia z bezpośrednim kontaktem dwóch lub kilku osobników, infekcja może być jednak przenoszona również z matki na płód w okresie ciąży, czy na młode podczas laktacji. Przeniesienie pośrednie odbywa się mechanicznie (za pośrednictwem wody, pokarmu, gleby itp.) lub drogą biologiczną (za pośrednictwem bezkręgowców czy małych lub dużych kręgowców). Znaczący wpływ na samo istnienie pasożytozy, jak również jej rozprzestrzenienie się w populacji żywicieli, mają warunki środowiskowe, w których zachodzi współżycie pasożytnicze.

Niniejsza publikacja fachowa poświęcona jest pasożytozom jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus*) żyjącego w Karkonoszach, paśmie górskim położonym na terenach Polski i Czech. Warunki życia jeleni po obu stronach granicy są pod wieloma względami zbliżone, występuje też wiele różnic. Aby ocenić ich znaczenie, czyli sposób, w jaki panujące warunki mogą, bądź też nie mogą wpływać na pojawianie się pasożytoz w populacji jeleni, włącznie z ich pasożytniczym ukierunkowaniem na tę konkretną populację oraz możliwością rozprzestrzeniania się, należy najpierw opisać te warunki oraz dokonać ich oceny.

Jednym z najważniejszych zachowań jelenia szlachetnego w Karkonoszach jest jego sezonowe występowanie w konkretnych lokalizacjach i w grupach o określonej liczebności. W trakcie okresu wegetacyjnego większość jeleniej populacji skupia się w grzbietowych partiach gór. Dopiero tuż przed jego końcem, wraz ze zbliżającą się zimą, zwierzęta stopniowo przemieszczają się na tereny położone niżej. Tutaj, jednak wyłącznie po czeskiej stronie Karkonoszy, jelenie koncentrują się w licznych zamkniętych obiektach zimowych. Podczas okresu wegetacyjnego jelenie rozproszone są na całym obszarze gór, z kolei podczas zimy ich zagęszczenie na jednostkę powierzchni jest najwyższe w skali całego roku. Taki stan utrzymuje się zazwyczaj przez parę zimowych miesięcy, w związku z czym powstają również warunki do łatwego przenoszenia wszelkich chorób infekcyjnych, powodowanych głównie przez wirusy i bakterie. Nie da się też wykluczyć, że łatwiej rozprzestrzeniają się także pasożytozy. Pomimo że w zamkniętych zimowiskach skupia się więk-

Přítomnost parazitóz v konkrétních jedincích a jejich populacích významně ovlivňují způsoby získávání potravy. Ta je plně přirozenou v průběhu vegetačního roku, nabídka bývá ovlivněna pouze klimatickým průběhem konkrétního roku, lokalitou, kde je dosažitelná, či kde se jelen právě vyskytuje a oblibou jelenů ji využívat. V době soustředění zvířat do prezimovacích objektů je ale populace plně odkázána na předkládaná krmiva. Tato krmiva však mohou být již z období produkce výchozích surovin, jejich skladování, pozdějšího zpracovávání do finální podoby ale i během skladování v prostředí prezimovacího objektu kontaminována infekčními zárodky parazitů. Obdobně, v období několik měsíců trvajících loveckých sezón, je jeleni zvěř vnaďena na mnoha místech Krkonoš, pro kvalitu používaných krmiv platí shodné hodnocení jako pro dříve zmíněná krmiva využívaná v prezimovacích objektech. V krkonošských podmínkách nelze také vyloučit zprostředkovaný přenos infekčních stádií parazitů na jelena evropského od populací obdobně citlivých hostitelů. Těmi jsou jak hospodářsky využívaní přežvýkavci tak i ostatní zde divoce žijící přežvýkavci. Jejich souběžné využívání pastvin, které je typické pro polské i české podmínky, dává možnost obousměrného přenosu infekčních stádií parazitů, i když, vzhledem ke koncentracím hostitelů parazitóz, s mnohem významnějším infekčním tlakem směrem od hospodářských na divoké přežvýkavce. Zdrojem parazitárních infekcí se tak mohou snadno stát infikované ovce, které jsou v několika posledních letech využívány na české straně ve speciálních programech řešících problematiku obhospodařování vegetace horských luk, podobně je na české straně hor využíván skot. Hospodářsky spásané plochy rychleji obrůstají pro jelena atraktivní vegetací, ten ji v noci s oblibou využívá. Parazitologicky špatný zdravotní stav hospodářských zvířat se tak může negativně promítat i do zdravotního stavu divokých populací přežvýkavců. Infekční stádia parazitů mohou být do jelení populace vnašena i prostřednictvím populace srnce obecného. Ta zůstává ve vegetační době zčásti vázána svým způsobem života na blízkost lidských sídlišť tedy i na využívání hospodářsky či zájmově chovaných zvířat, část její populace ale využívá i výše položených lokalit. Infekční stá-

za část populaci jeleni (90–95%), pozostale osobniki w okresie zimowym wyszukują dogodnie stanowiska na karkonoskim podgórzu, gdzie trafiają zazwyczaj w miejsca, w których hodowane są też zwierzęta gospodarcze. W polskiej części podgórza nawet na stanowiskach zimowej koncentracji jeleni na szerszą skalę nie praktykuje się ich dokarmiania, dlatego zagęszczenie zwierząt jest tu mniejsze niż po stronie czeskiej. Równocześnie jednak możliwość zetknięcia się większej liczby osobników z hodowlami przemysłowymi jest tu znacznie wyższa, niż w przypadku zwierząt występujących po przeciwnej stronie gór.

Znaczący wpływ na infekcję pasożytami pojedynczych osobników oraz całych populacji mają także sposoby zdobywania pokarmu. W okresie wegetacji są one w pełni naturalne, zaś obfitość pożywienia uzależniona jest niemal wyłącznie od panujących w danym roku warunków pogodowych, lokalizacji, pory, podczas której dany rodzaj pokarmu jest akurat dostępny oraz od preferencji samych jeleni. Podczas koncentracji zwierząt na stanowiskach zimowych ich populacja jest jednak całkowicie uzależniona od dostarczanych jej pasz. Tego typu pokarm może zostać zanieczyszczony zarodkami pasożytów już na etapie produkcji surowców, z których jest przygotowywany, ich magazynowania, późniejszego przetwarzania do postaci produktu końcowego, lub nawet w trakcie przechowywania na stanowisku zimowym. Sytuacja wygląda podobnie także w trakcie trwającego kilka miesięcy sezonu łowieckiego, kiedy zwierzęta w wielu miejscach Karkonoszy wabione są za pomocą wabików produkowanych i magazynowanych w taki sam sposób jak pasze zimowe.

W karkonoskich warunkach nie da się też wykluczyć pośredniego przenoszenia na jelenie szlachetne infekcyjnych stadiów pasożytów, pochodzących od populacji innych podatnych na nie żywicieli. Należą do nich zarówno hodowlane gatunki przeżuwaczy, jak i pozostałe dziko żyjące zwierzęta roślinożerne. Typowe zarówno w polskich jak i czeskich warunkach wspólne wykorzystywanie tych samych pastwisk przez różne gatunki zwierząt umożliwiają dwukierunkowe przenoszenie stadiów infekcyjnych pasożytów. Należy jednak nadmienić, że w związku z zagęszczeniem nosicieli pasożytów prawdopo-

dia parazitů, ke kterým jsou oba druhy divokých přežvýkavců stejně citlivé, se tak v době vegetace mohou dostat až do pásma, kde žijí společně s jelení populací. Obdobné podmínky nastávají také před koncem vegetačního roku, kdy se jelení populace postupně stahuje z výše položených partií hor do nižších poloh a kdy zde využívá i pastevních ploch dříve přednostně spásaných srnčí populací. Z ostatních divoce žijících druhů s možným parazitologickým vlivem na jelena je třeba zmínit všechny zástupce masožravců (psovitě a lasicovitě šelmy), jejichž populace nejsou početností zanedbatelné zvláště pak u lišky obecné.

Z parazitologického hlediska až dosud zmíněná negativní stránka provozování přezimovacích objektů má i pozitivní přínos. Jelení populace je zde po dobu jejich každoročního provozování dobře přístupná k vizuální kontrole zdravotního stavu, přes trus k parazitologické kontrole, při individuálních manipulacích s imobilizovanými jedinci přes ostatní biologické materiály (krev, stěry, výtěry, aj.) i k dalším detailním šetřením. Lze tak snadno získat potřebný přehled o stavu konkrétní skupiny zvířat či jedince a po jeho vyhodnocení uskutečnit korekci v podobě nezbytných opatření. Těmi mohou být podání léčivých látek, uskutečnění individuálních ošetření, sanitární vyřazení zvířete apod. Jsou-li k dispozici opakovaná šetření stejného zaměření, lze tak snadno vyhodnocovat vývoj sledované parazitózy, a pokud vývoj směřuje ke stavu, který by mohl navozovat výraznější zdravotní komplikace, lze jím tak včasné uplatněnými opatřeními předejít.

Ke krkonošské realitě také patří vysoká turistická atraktivita hor na obou stranách hranic, což přináší ještě další možnosti ovlivňování parazitologického stavu jelení populace. Lidská sídla se vyskytují až do značných nadmořských poloh, lidmi jsou zde intenzivně využívána a s nimi do těchto lokalit přicházejí nebo jsou zde chováni např. i domácí masožravci. Ne vždy jsou tato domácí zvířata plně fixována na obydlí chovatele, často se pohybují více či méně volně, a pokud jsou infikována, tak díky v trusu vylučovaným parazitárním zárodkům na pastevní plochy (především skupina prvoků) mohou přes divoké přežvýkavce zahájit další fázi svého cyklu. Divocí přežvýkavci obecně nejsou přímo ohroženi na zdraví, ale pokud je postižený jedi-

dobíenstvo zainfekowania dzikich przeżuwaczy przez zwierzęta hodowlane jest znacznie wyższe niż w odwrotnym przypadku. Źródłem infekcji mogą być zarówno zainfekowane owce, w ostatnich latach hodowane po czeskiej stronie gór w ramach programów, których celem jest przywrócenie naturalnego gospodarowania na górskich łąkach, jak i bydło, wykorzystywane z tej samej przyczyny. Powierzchnie na których odbywa się wypas bardzo szybko zarastają roślinnością atrakcyjną dla jeleni, które w nocy z upodobaniem korzystają z tego źródła pokarmu. W ten sposób zły stan zdrowia zarażonych pasożytami zwierząt hodowlanych może mieć negatywny wpływ także na kondycję populacji dziko żyjących przeżuwaczy. Stadia infekcyjne pasożytów mogą pojawić się w populacji jeleni również za pośrednictwem saren europejskich. Dzieje się tak ze względu na tryb życia saren, które w okresie wegetacji dosyć często przebywają w pobliżu siedlisk ludzkich, gdzie mogą spotkać się z różnymi zwierzętami hodowanymi przez człowieka. Część sarniej populacji pojawia się także w wyższych partiach gór, przez co stadia infekcyjne pasożytów, na które podatne są zarówno sarny jak i jelenie ma szansę znaleźć się również na stanowiskach wykorzystywanych wspólnie przez oba te gatunki. Podobne warunki pojawiają się też przed końcem sezonu wegetacyjnego, kiedy jelenie przemieszczają się z wyższych partií gór na niżej położone stanowiska, gdzie żywią się na pastwiskach do tej pory wykorzystywanych głównie przez sarny. Co do innych dziko występujących gatunków zwierząt, stanowiących potencjalne źródło pasożytów groźnych również dla jeleni, należy wymienić wszystkie gatunki mięsożerców (drapieżniki psowate i lasicowate), których populacje są dosyć liczne, szczególnie jeśli chodzi o lisy.

Z parazytologicznego punktu widzenia eksploatacja wymienionych już wcześniej zamkniętych zagród zimowych ma też swoje pozytywne strony. Możliwa jest coroczna kontrola wizualna przebywającej tam populacji jeleni, łatwe do zbadania pod kątem pasożytów są też odchody tych zwierząt, zaś dzięki indywidualnym badaniom unieruchomionych osobników można poddać dokładnej analizie pozostałe materiały biologiczne (krew, wymazy,

nec uloven a jeho zvěřina konzumována bez respektování běžných hygienických požadavků, může se stát zdrojem zdravotních komplikací i pro člověka.

Až doposud byly uvedené obecné úvahy směřovány na parazity, kteří svůj život v hostiteli uskutečňují v jeho vnitřním prostředí, jsou proto označováni za vnitřní parazity. Nezbytná část jejich vývojových cyklů se ale běžně uskutečňuje mimo organismus hostitele, probíhat tak mohou buď přímo v životním prostředí (v půdě, vodě, na vegetaci apod.) a takoví parazité mají vývojový cyklus přímý. Pokud je pro vývojový cyklus parazita nezbytný ještě jeden (či více) dalších živočichů, kteří jsou nazýváni mezihostiteli, takový parazit má vývojový cyklus nepřímý. Ať už se jedná o první či druhou variantu vývojového cyklu, mimořádně významné pro uskutečnění takových cyklů jsou konkrétní přírodní podmínky, ve kterých parazité a hostitelé žijí. Jestliže infekční stádia parazita s přímým vývojem nejsou např. kvůli teplotám, intenzitě slunečního záření, nadbytku vlhkosti či naopak pro přílišnou suchost schopna přežít a tak pokračovat v zahájeném cyklu, ten je zastaven. Další citlivý hostitel se tak nemůže parazitózou nakazit. Shodné podmínky platí i pro existenci mezihostitelů, kterými mohou být jak bezobratlí tak i obratlovci. Úplné spektrum poznanych parazitů jelena evropského je přitom v České republice či Polsku značně rozsáhlé, drsné klimatické podmínky a stav vegetace v Krkonoších však vyhovují vývojovým stádiím a mezihostitelům jen omezené části parazitů, čímž se celé zmíněné spektrum významně zužuje.

Kromě parazitů vnitřních existuje rozsáhlá skupina parazitů vnějších. Ti jsou ve svých životních potřebách odkázáni na povrch hostitelů, z hlediska celkové početnosti jsou rozhodující skupinou vnějších parazitů. Existuje však i menší skupina těchto parazitů, která potřebuje pro vývoj svých infekčních stádií dočasně vnitřní prostředí hostitele, vlastní rozmnožování však již probíhá mimo hostitele. Vnější parazité náleží zoologicky mezi členovce, paraziticky se uplatňují zástupci pavoukoců a hmyzu. K jejich životním potřebám patří získávání biologických tekutin hostitele, ke kterým si zajišťují přístup pomocí nejrůznějších fixačních, kousacích a sacích ústrojí na svém těle. Současně ale mohou vnést do míst, kde

zeskrobki itp.). W ten sposób można łatwo ocenić stan konkretnej grupy zwierząt czy pojedynczych osobników i w razie potrzeby podjąć niezbędne środki zaradcze. Należy do nich podawanie substancji leczniczych, przeprowadzenie leczenia indywidualnego, poddanie zwierzęcia kwarantannie itd. Dysponując wieloma wynikami badań obejmujących ten sam zakres informacji można w łatwy sposób śledzić rozwój obserwowanej parazytozy. Jeżeli więc obserwatorzy dojdą do wniosku, że może ona spowodować większe komplikacje zdrowotne, istnieje możliwość szybkiego wdrożenia odpowiednich środków zaradczych, eliminujących zagrożenie w zarodku.

Nieodłączną częścią karkonoskich realiów są też turyści, licznie odwiedzający góry po obu stronach granicy i stanowiący kolejne możliwe zagrożenie parazytologiczne dla populacji miejscowych jeleni. Intensywnie wykorzystywane siedliska ludzkie można spotkać również w wysokich partiach gór, zaś zamieszkującym lub odwiedzającym je ludziom często towarzyszą także domowe zwierzęta mięsożerne. Nie zawsze są one ściśle przywiązane do domów swych właścicieli i zazwyczaj mają mniejszą lub większą możliwość poruszania się na wolnej przestrzeni. Ich odchody, wydalane często na pastwiskach, mogą zawierać zarodki pasożytów (głównie pierwotniaków), które w ten sposób mają szansę na rozpoczęcie kolejnej fazy swego cyklu rozwoju w ciałach dziko żyjących przeżuwaczy. Dziko żyjące zwierzęta roślinożerne nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia człowieka, jednak dziczyzna spożywana z pominięciem podstawowych zasad higieny może być przyczyną poważnych komplikacji zdrowotnych.

Powyższe ogólne rozważania dotyczyły pasożytów żyjących wewnątrz organizmu swojego żywiciela, które w związku z tym określane są jako pasożyty wewnętrzne. Niezbędna część ich cyklu rozwojowego odbywa się jednak poza organizmem żywiciela, na przykład bezpośrednio w środowisku naturalnym (w glebie, wodzie, na częściach roślin itp.). W takim przypadku mamy do czynienia z bezpośrednim cyklem rozwojowym pasożytów. Jeżeli jednak do rozwoju pasożyta niezbędny jest jeszcze jeden, bądź też kilka innych żywych organizmów, zwanych żywicielami przejściowymi, mówimy o pośrednim

napadnou hostitele, dávky infekčních zárodků, které se později stanou začátkem podstatně nebezpečnější nárady, než kterou je samotná parazitóza. Mnozí zevní parazité jsou proto velmi významnými přenašeči infekcí více typů (virových, bakteriálních, parazitárních).

Parazité nezbytně potřebují hostitelský či mezihostitelský organizmus, jejich strategií je maximálně jich využít ve svůj prospěch, kterým je zajištění všech svých životních funkcí. Jsou-li z různých důvodů (silné infekce, napadení důležitých orgánů hostitele, dlouhotrvající infekce aj.) negativní dopady na hostitele či mezihostitele natolik závažné, že jej v jeho nezbytných aktivitách výrazněji omezují, projeví se toto negativní působení v jejich strádání. To může vyústit až do úhynu hostitelů či mezihostitelů parazitózy. V době strádání jsou většinou hlavně na hostitelích patrné změny i pouhým okem (vyhublost, kašel, změny na srsti, podkožní útvary, špatná sezónní výměna srsti, aj.), které se označují jako klinické známky parazitózy. Mnohé parazitózy ale mohou probíhat na hostitelích i bez klinických příznaků, je tomu tak např. v počátcích infekce, jsou-li infekce mírnějšího rozsahu apod. Existují ale i infekce, které mají na hostitelský organizmus jen velmi mírné dopady (nedochází k výraznějšímu poškození orgánů, systémů, povrchu těl aj.), hostitel na jeho přítomnost ve svém těle reaguje především tvorbou protilátek, přítom ale může být důležitým článkem pro další pokračování vývojového cyklu parazita. Pokud využijeme vhodných biologických materiálů (trus, krev, výtěry, seškraby aj.), lze se dobře zorientovat v celé této problematice a mít tak přehled o aktuálním stavu parazitace konkrétních jedinců, menších i větších skupin zvířat či celých jejich populací.

Parazitózy působené prvoky

V podmínkách Krkonoš se může setkat u jelena i s parazitózami působenými prvoky. Jejich společnou vlastností je mikroskopická velikost všech vývojových stádií, i když výsledná postižení orgánů či tkání mohou být naopak velmi rozsáhlá a tak i snadno makroskopicky patrná. Infekční stadia prvků jsou v přírodních podmínkách většinou značně odolná, ti uskutečňují svůj vývojový cyklus buď na jediném (tzv. jednohostitelští prvoci) či na více hostitelích (více-

cyklu rozvojovým. Zároveň v prvním, jak i v druhém varianci cyklu rozvojového velmi důležitou roli plní konkrétní podmínky prostředí, v kterých žijí paraziti i jejich živitelé. Je-li stadia infekčně pasožita o bezprostředním cyklu rozvojovým ne jsou v stadiu kontinuuace rozpučeného cyklu np. z powodu temperatur, intensywności promieniowania słonecznego, zbytniej wilgotności lub suszy, rozwój ten zostaje zatrzymany. W ten sposób kolejny potencjalny żywiciel nie może się już zarażić parazytóz. Te same zasady dotyczą również żywicieli przejściowych, którymi mogą być zarówno kręgowce, jak i bezkręgowce. Zarówno w Czechach jak i w Polsce występuje bardzo wiele gatunków zidentyfikowanych pasožytów jelenia szlachetnego, jednak panujące w Karkonoszach surowe warunki klimatyczne oraz tamtejsza roślinność odpowiadają jedynie ograniczonej liczbie gatunków pasožytów i żywicieli przejściowych. W związku z tym zawęża się również liczba gatunków pasožytów, którymi mogą zakazić się karkonoskie jelenie.

Oprócz pasožytów wewnętrzných istnieje też szeroka grupa pasožytów zewnętrzných. Zdecydowana większość tych organizmów zamieszkuje na powierzchniach zewnętrzných swoich gospodarzy. Istnieje też mniejsza grupa pasožytów zewnętrzných, w przypadku których do rozwoju ich stadiów infekcyjnych tymczasowo niezbędne jest również wnętrze ciała żywiciela, natomiast samo rozmnażanie odbywa się już poza nim. Z zoologicznego punktu widzenia pasožyty zewnętrzne należą do grupy stawonogów, pasožytami są więc różne gatunki pajęczaków i innych owadów. Żywią się one płynami biologicznymi gospodarza, do których dostęp uzyskują dzięki różnego rodzaju narządům służącym do zaczepiania się, gryzienia i wysysania. Równocześnie mogą też przenosić na gospodarza różnego rodzaju infekcje, niekiedy znacznie groźniejsze dla żywicieli od nękających ich pasožytów. Wiele gatunków pasožytów zewnętrzných jest więc głównym źródłem rozprzestrzeniania się różnego rodzaju infekcji (wirusowych, bakterijskich, pasožyticznych). Organizm żywiciela czy żywiciela przejściowego jest dla pasožytów niezbędny. Mimo to w celu zaspokojenia swoich potrzeb żywocien starają się one jak najbardziej wykorzystać swojego gospodarza. Jeżeli z różnych przyczyn

hostitelští prvoci). Část parazitických prvků známých z našich podmínek je prvotně vázána na jiné hostitele (např. šelmy), rozsah infekcí přežvýkavců je tak dán četností kontaktů mezi oběma skupinami zvířat. Většina prvků se pro-sazuje v populacích zvířecích hostitelů nízkého věku nebo zvířat s narušenou imunitou.

Mezi parazitické prvoky s možným uplatněním v jelení populaci v Krkonoších patří toxoplazmóza, neosporóza, kryptosporidíóza a sarkocystóza. Původci ostatních parazitóz této skupiny (kokcidíóza, giardióza, babezióza či besnoitidóza) nenacházejí ve zmíněných přírodních podmínkách dostatečně vhodné životní podmínky.

Většina teplokrevných živočichů včetně člověka se může stát mezhospitelem prvoka *Toxoplasma gondii*, který způsobuje nákazu toxoplazmózou. Jediným zdrojem infekce jsou kočkovité šelmy, infikovaní jedinci do prostředí vylučují ohromná množství infekčních částic, které jsou v prostředí schopny velmi dlouho přežívat. Infekce mezhospitelů se uskuteční příjmem potravy, v nich i pokračuje množení parazitických stádií s výslednou tvorbou drobných útvarů, tzv. cyst. Infekce mohou proběhnout bez klinických příznaků, možné jsou ale i předčasné porody, potraty, záněty orgánů. Infekce člověka může mít podobné následky zvláště u jedinců s omezenou funkcí imunitního systému. V současnosti je toxoplazmóza člověka ve středu intenzivního zájmu odborné veřejnosti na celém světě, neboť byly prokázány do nedávné doby netušené spojitosti mezi toxoplazmózou a některými psychickými (schizofrenie) či neurologickými poruchami (Parkinsonova choroba, migréna), nákaza je dávana i do souvislosti s chováním člověka (pozornost při řízení dopravních prostředků, sebevraždy aj.). Divoce žijící zvířata jsou v častém kontaktu se zdroji infekce a proto jejich produkty (zvěřina) patří mezi významné zdroje infekce i pro člověka. Nejpostiženějšími jsou divocí masožravci a všežravci, vyloučena není ale ani infekce býložravců (jelen, srnec aj.). Velmi záleží na konkrétních podmínkách, přitom rozsah výskytu protilátek v krvi divokých zvířat proti původci toxoplazmózy lze považovat za indikátor infekčního zatížení chovatelského prostředí v dané oblasti (KOLEKTIV AUTORŮ, 2007).

(silne lub długotrwałe infekcje, niszczenie ważnych dla żywiciela organów itp.) negatywny wpływ pasożytów znacząco ograniczy aktywność życiową wykorzystywanego organizmu, może dojść do znaczącego osłabienia lub nawet śmierci żywiciela lub żywiciela przejściowego. Osobniki cierpiące na pasożytozę można często rozpoznać gołym okiem po różnego rodzaju zmianach (wychudzenie, kaszel, zmiany na sierści, zgrubienia podskórne, zła wymiana sierści w trakcie sezonu itp.), nazywanych objawami klinicznymi pasożytozy. Wiele tego typu chorób może rozwijać się też bez objawów klinicznych, na przykład na początku infekcji, czy w przypadku infekcji o ograniczonym zakresie. Istnieją też infekcje, których wpływ na organizm gospodarza jest bardzo niewielki (nie dochodzi do wyraźnego uszkodzenia organów, układów, powierzchni ciała itp.). Z reguły organizm gospodarza reaguje na obecność infekcji, wytwarzając przede wszystkim odpowiednie przeciwciała. Mimo to nadal pozostaje ważnym ogniwem w cyklu rozwojowym pasożyta. Analiza odpowiednich materiałów biologicznych (odchody, zeszkrobki, wymazy, krew) w znaczącym stopniu umożliwi określenie stopnia, w jakim pasożytami zakażone są pojedyncze osobniki, mniejsze i większe grupy zwierząt, a nawet całe ich populacje.

Parazytozy wywoływane przez pierwotniaki

Parazytozy wywoływane przez pasożytnicze pierwotniaki mogą atakować jelenie szlachetne również na terenie Karkonoszy. Mimo, że w przypadku zaatakowanych organów skutki infekcji są często bardzo poważne i widoczne gołym okiem, wspólną cechą wszystkich pasożytniczych pierwotniaków są ich mikroskopijne rozmiary. Jednocześnie występujące w naturze stadia infekcyjne pierwotniaków są zazwyczaj bardzo wytrzymałe, zaś ich cykl rozwojowy odbywa się albo tylko na jednym (tzw. pierwotniaki z jednym żywicielem) lub kilku żywicielach (pierwotniaki o kilku żywicielach). Część występujących w naszych warunkach pasożytniczych pierwotniaków pasożytuje głównie na innym gatunku gospodarza (np. na drapieżnikach), dlatego zakres zainfekowania przeżuwaczy uzależniony jest od liczby kontaktów pomiędzy tymi grupami zwierząt. Zazwyczaj pierwotniaki

Toxoplazmóze zvířat je velmi podobná neosporóza působená prvokem *Noespora canis*. Primárním hostitelem nákazy jsou psovitě šelmy, což je udáváno v odborné literatuře jako jediný významnější rozdíl.

Prvoci rodu *Cryptosporidium* jsou parazité vázaní vývojovým cyklem na zažívací trakt hostitele. Parazitóza je diagnostikována hlavně u velmi mladých zvířat, existuje ale předpoklad, že její přítomnost je vázána na výskyt dalších patogenů zmíněného traktu. Parazitóza je poměrně běžná u domácích i hospodářských zvířat, přenosná je i na člověka. Projevuje se záněty střev s projevy ve formě nechutenství, průjmů, postupného hubnutí, ztráty kondice aj. Rod *Sarcocystis* má několik druhů s definitivními hostiteli ze skupiny psovitých šelem. Přežvýkaví býložravci se nakazí příjmem potravy, která byla infikována zárodky vyloučenými šelmy. Zvláště po déle trvajících expozicích se mohou vyskytnout klinické příznaky onemocnění jako průjmů, poruchy krve, krevních cév a srdce, centrálního nervového systému aj. Dokončení životního cyklu parazita je možné, tak jako u většiny ostatních nákaz této skupiny, požitím tkání či těl mezipositelů (CHROUST, 2001).

Parazitózy vyvolané oblymi červy

Podle počtu známých rodů a druhů jsou parazitologicky nejpestřejší skupinou obli červy (hlístice), také u jelena evropského v Krkonoších jsou nejčastějším parazitologickým nálezem. Tento stav souvisí se zcela běžnou přítomností oblych červů v zažívacím traktu a dýchacím systému nebo i méně častou parazitací tělních dutin či podkoží hostitelů. Častými jsou také smíšené infekce s průkazy více zástupců jednotlivých skupin hlístic v konkrétním jedinci či populaci zvířat (LOCHMAN, 1985). Intenzita a délka napadení hostitelů samotnými hlísticemi, souběžně probíhající jiné či druhotně vyvolané další infekce (bakteriálního, virového původu, infekce prvoky, zevními parazity), to vše jsou okolnosti, které spolurozhodují o výsledném parazitologickém stavu zvířete či jeho populaci. Projevy onemocnění s původem v infekci hlísticemi mají velkou škálu klinických projevů, nejcitlivějšími zvířaty jsou nejmladší věkové kategorie. Také úhyny ve výrazněji postižených populacích hostitelů pa-

występują u żywicieli w młodym wieku lub o obniżonej odporności.

Do wywołanych przez pasożytnicze pierwotniaki chorób, mogących występować wśród zamieszkującej Karkonosze populacji jeleni należą toksoplazmoza, neosporoza, kryptosporidioza i sarkocystoza. Organizmy wywołujące inne pasożyty należące do tej grupy (kokcydioza, giardioza, babezioza czy besnoitioza) nie występują tu ze względu na wspomniane już warunki, które nie sprzyjają ich rozwojowi.

Większość zwierząt ciepłokrwistych włącznie z człowiekiem może stać się żywicielem przejściowym dla pierwotniaka *Toxoplasma gondii*, powodującego chorobę o nazwie toksoplazmoza. Jedynym źródłem infekcji są kotowate drapieżniki, zaś zainfekowane osobniki skazają otoczenie olbrzymimi ilościami zarodników infekcyjnych, które są w stanie bardzo długo przetrwać w środowisku zewnętrznym. Zainfekowanie żywiciela przejściowego odbywa się drogą pokarmową. Następnie w zarażonym gospodarzu kontynuowany jest rozwój stadiów pasożyta, zakończony powstaniem niedużych formacji zwanych cystami. Infekcja może przebiegać bez objawów klinicznych, w jej wyniku może jednak dochodzić również do przedwczesnych porodów, poronień czy zapaleń organów wewnętrznych. W przypadku człowieka skutki infekcji są odczuwalne szczególnie u jednostek z osłabionym układem odpornościowym. Obecnie występująca u ludzi toksoplazmoza znajduje się w centrum zainteresowania kręgów naukowych na całym świecie, udowodniono bowiem do niedawna jeszcze nieznaną związkę pomiędzy toksoplazmozą a niektórymi chorobami psychicznymi (schizofrenia) czy neurologicznymi (choroba Parkinsona, migrena). Według niektórych badaczy toksoplazmoza może też wpływać na ludzkie zachowanie (koncentracja podczas kierowania pojazdami mechanicznymi, samobójstwa itd.). Dzikie zwierzęta mają częsty kontakt ze źródłami infekcji, dlatego też wytworzone z nich produkty (dziczyzna) należą do znaczących źródeł infekcji również w przypadku ludzi. Do najbardziej poszkodowanych gatunków należą wprawdzie dziko żyjące drapieżniki i wszystkożercy, może jednak dochodzić również do zainfekowania roślinożerców (jeleń, sarna i inne). Wiele zależę też od konkretnych warunków, jed-

razitóz nelze vyloučit zvláště pak u infekcí působených hlísticemi s lokalizací do dýchacích cest. Z hlediska životní cyklů patří převážná část parazitujících hlístic u divokých přežvýkavců mezi parazity s přímým vývojem. Období nezbytného setrvávání nejmladších forem infekčních částic mimo hostitele parazitů (na půdě, vegetaci, ve vodě, apod.) může být několik dnů až týdnů, poté se nově vyvinutá stádia stávají pro citlivé hostitele znovu infekčními. Zbývající část parazitů (např. hlístice s vazbou k dýchacímu systému) má nepřímý vývojový cyklus, mezihostitelsky se na něm podílí široké rodové a druhé spektrum měkkyšů. K infekci jelenů dochází u obou skupin hlístic příjmem běžné potravy, která je kontaminována plně infekce schopnými zárodky parazitů. Kromě již zmíněných hlístic parazituje u jelenů i menší skupina parazitů, jejichž dospělá stádia jsou nacházena typicky v tělních dutinách či podkoží. Jejich mezihostiteli jsou zástupci skupiny krev sajícího hmyzu.

Oblí červi zažívacího traktu

Do skupiny patří více rodů hlístic se značným množstvím druhů, postihovat mohou téměř celý zažívací trakt hostitele. Jednotlivé druhy sice mají druhově typickou afinitu ke konkrétní části zažívacího traktu, vzhledem ale k tomu, že běžnou situací jsou smíšené infekce těmito hlísticemi, tak se v mnoha případech jedná o postižení většinové části zažívacího traktu infikovaného jedince, tedy i o komplexnější a o to závažnější parazitologický stav. Zmíněné hlístice se často vyznačují i malou hostitelskou specifíčností, tzn., že jsou zároveň parazity mnoha ostatních přežvýkavců (např. hospodářských); při nezajištěných kontaktech se tak mohou mezi nimi snadno přenášet (KASSAI, 1999).

V předních oddílech zažívacího traktu (slez, tenké střevo) jelenů mohou parazitovat rody *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Cooperia*, *Marshallagia*, *Spiculoptera*, *Trichostrongylus*, *Skrjabinagia*, *Nematodirus*, v zadních oddílech (slepé a tlusté střevo) rody *Chabertia*, *Oesophagostomum*, *Trichuris*. Mezi různorodé aktivity parazitů této skupiny s negativním dopadem na zdravotní stav hostitele patří sání krve, dráždění sliznic zažívacího systému, odnímání živin, produkce splodin vlastního metabolismu dráždící hosti-

tečnější zařazení a poziom przeciwciał ukierunkowanych na organizmy wywołujące toksoplazmozę, wykrywane w krwi dzikich zwierząt można uznać za wskaźnik umożliwiający określenie stopnia zagrożenia chorobą w danym regionie (Zespół autorów, 2007).

Bardzo podobna do zwierzęcej toksoplazmozy jest neosporozę, wywołwana przez pierwotniaka *Noespora canis*. W przypadku tych organizmów pierwotnym gospodarzem są drapieżniki psowate, co według literatury fachowej jest jedyną znaczącą różnicą pomiędzy tymi chorobami.

Z kolei cykl rozwojowy pasożytniczych pierwotniaków z rodziny *Cryptosporidium* odbywa się w układzie pokarmowym żywiciela. Parazytoza ta diagnozowana jest przede wszystkim u bardzo młodych zwierząt, jest jednak możliwe, że jej obecność związana jest z występowaniem również innych patogenów układu pokarmowego. Jest stosunkowo powszechna u zwierząt domowych i gospodarskich, może też przenosić się na człowieka. Jej objawami są zapalenia jelit, połączone z brakiem apetytu, biegunkami, stopniową utratą masy ciała czy pogorszeniem kondycji. Rodzina *Sarcocystis* składa się z kilku gatunków, których końcowymi żywicielami są psowate drapieżniki. Roślinozerne przeżuwacze zarażają się drogą pokarmową, po zjedzeniu pokarmu zainfekowanego zarodnikami pochodzącymi z odchodów drapieżników. Szczególnie po dłuższym wystawieniu na wpływ czynników chorobotwórczych mogą pojawić się objawy kliniczne, takie jak biegunki, dysfunkcje układu krążenia, serca, centralnego układu nerwowego itp. Tak jak w przypadku większości tego typu infekcji, dokończenie cyklu życiowego pasożyta jest możliwe poprzez zjedzenie tkanek czy ciał żywicieli przejściowych (CHROUST, 2001).

Parazytozy wywołwane przez nicienie

Biorąc pod uwagę liczbę znanych rodzin i gatunków, z parazitologicznego punktu widzenia nicienie są grupą najbardziej zróżnicowaną i występującą najczęściej. Są także najczęściej wykrywane również u żyjących w Karkonoszach jeleni szlachetnych. Ten stan rzeczy związany jest z powszechnym występowaniem pasożytniczych nicieni w układzie pokarmowym i od-



Obr. 22. Na jednotlivých skleněných miskách jsou uloženy čtyři druhy hlístic izolovaných z různých oddílů zažívacího traktu jelena. Foto J. Lamka

Ryc. 22. Na poszczególnych szklanych miseczkach umieszczone zostały cztery gatunki nicieni, wyizolowanych z różnych części układu pokarmowego jelenia. Foto J. Lamka

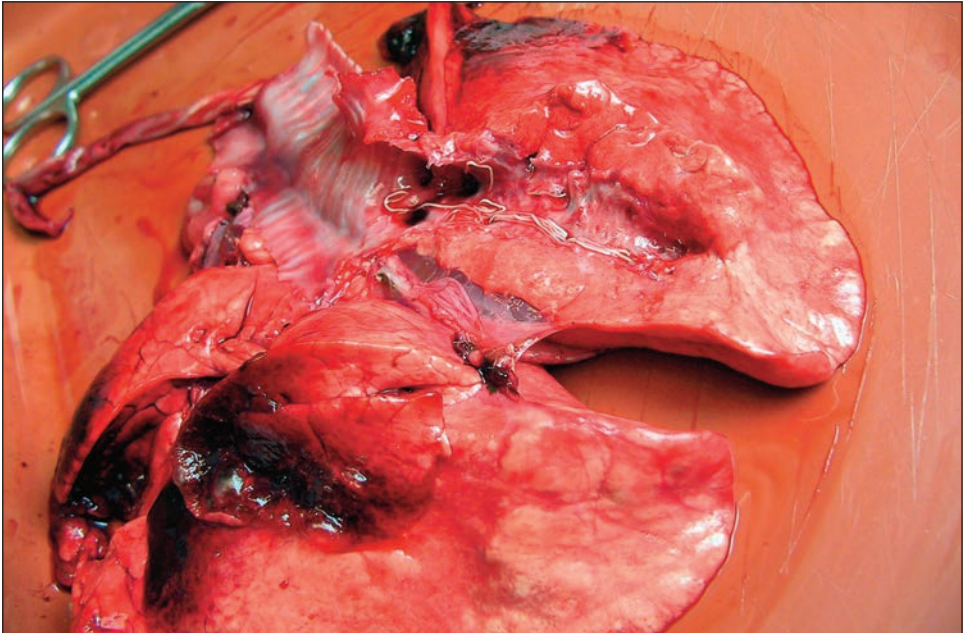
Fig. 22. The individual glass dishes contain four species of nematodes isolated from different parts of the red deer gastrointestinal tract. Photo by J. Lamka

telův organismus, ovlivňování imunitního systému, aj.

Oblí červi dýchacího systému

Dospělí červi se usazují podle rodů na typických místech v dýchacím systému hostitele, rod *Dyctiocaulus* osidluje dýchací cesty, rody *Varestrongylus* příp. *Protostrongylus* parazitují přímo v plicní tkáni. Hlístice v dýchacích cestách jednak snižují svou přítomností efektivitu dýchání hostitele, jednak dráždí hostitelovi tkáň dýchacího systému. Ten se brání produkcí hlenu, který spolu s vlastními hlísticemi ještě více omezuje průsvit dýchacích cest až je i ucpává. Navazující část plic se tak stává nefunkční, zvíře se dusí. Dráždění napadené plicní tkáň vede k obraným reakcím hostitele, výsledkem jsou různě velká ložiska funkčně změněné tkáňe. Jelen evropský je hostitelem ještě jedné hlístice patřící k rodu *Elaphostrongylus*. Její dospělá stádia parazitují v kosterním svalstvu, infekční stádia (larvy) se z hostitele dostávají do životního prostředí a k mezihostitelům pouze přes dý-

dechovým oraz nieco rzadszą ich obecnością w otworach ciała czy pod skórą żywicieli. Często występują również infekcje mieszane, podczas których pojedyncze osobniki lub nawet całe populacje infekowane są nicieniami należącymi do kilku różnych rodzajów czy grup nicieni (LOCHMAN, 1985). Intensywność i czas trwania infekcji spowodowanej przez same nicienie, przebiegające równocześnie infekcje wtórne lub inne choroby (wywoływane przez bakterie, wirusy, pierwotniaki czy pasożyty zewnętrzne), należą do czynników współdecydujących o ogólnym stanie parazytologicznym danego zwierzęcia lub populacji z której pochodzi. Choroby wywoływane przez nicienie mają wiele różnych objawów klinicznych, zaś najbardziej wrażliwe na infekcje są najmłodsze zwierzęta. Wśród zarażonych osobników zdarzają się również zgony, szczególnie u przedstawicieli najbardziej zainfekowanych populacji oraz w przypadku wystąpienia wywoływanych przez nicienie infekcji dróg oddechowych. Jeśli chodzi o cykl rozwojowy tych pasożytów, większa część nicieni pasożytujących na dzikich przeżuwaczach należy do kategorii organizmów o rozwoju bezpośrednim. Okres nieodzownej obecności najmłodszych form cząstek infekcyjnych poza organizmem żywiciela (w glebie, roślinności, w wodzie, itd.) wynosi od kilku dni do kilku tygodni. Po ich upływie kolejne stadia rozwojowe pasożytów są już zdolne do zainfekowania żywicieli. Mniejsza grupa pasożytów (np. nicienie zamieszkujące w układzie oddechowym) charakteryzuje się rozwojem pośrednim, przy czym rolę gospodarzy pośrednich odgrywa w tym przypadku szerokie spektrum rodzajów i gatunków mięczaków. W przypadku obu tych grup nicieni do zainfekowania jeleni dochodzi drogą pokarmową, wskutek przyjmowania standardowego pokarmu zanieczyszczonego zdolnymi do zarażania zarodnikami pasożytów. Oprócz wymienionych już rodzajów nicieni, na jeleniach pasożytują również organizmy należące do mniej licznej grupy, których dorosłe stadia występują głównie w otworach ciała czy pod skórą. Ich gospodarzami przejściowymi są przedstawiciele owadów żywiących się krwią.



Obr. 23., 24., 25. V dýchacích cestách hostitelů lze nalézt hlístice, které v dospělém stadiu dosahují několikacentimetrových rozměrů. Při jejich větším počtu dochází až k úplnému ucpávání dýchacích cest, hostitel parazita nemá možnost navazující část plic využívat k výměně plynů do krve, dusí se. Foto J. Lamka

Ryc. 23., 24., 25. W drogach oddechowych żywicieli można znaleźć również nicienie, które w dorosłej postaci mogą mierzyć nawet kilka centymetrów. W przypadku pojawienia się ich większej liczby drogi oddechowe żywiciela zostają całkowicie zablokowane, przez co zwierzę dusi się. Foto J. Lamka

Fig. 23., 24., 25. Nematodes, which can be found in the respiratory tract of the host, can be several centimetres long in their adult stage. If their number is higher, the airways become completely clogged and the host can no longer use that section of the lung for gas exchange and suffocates. Photo by J. Lamka





Obr. 26. Vnitřní strana kůže jelena se smíšenou infekcí vlasovci a podkožními střechky; uzlíky s vlasovci jsou nejčastější v oblasti kýt, larvy živých střechků a jejich chitínové zbytky jsou typicky usazeny blízko hřbetní linie, v její celé délce. Foto J. Lamka

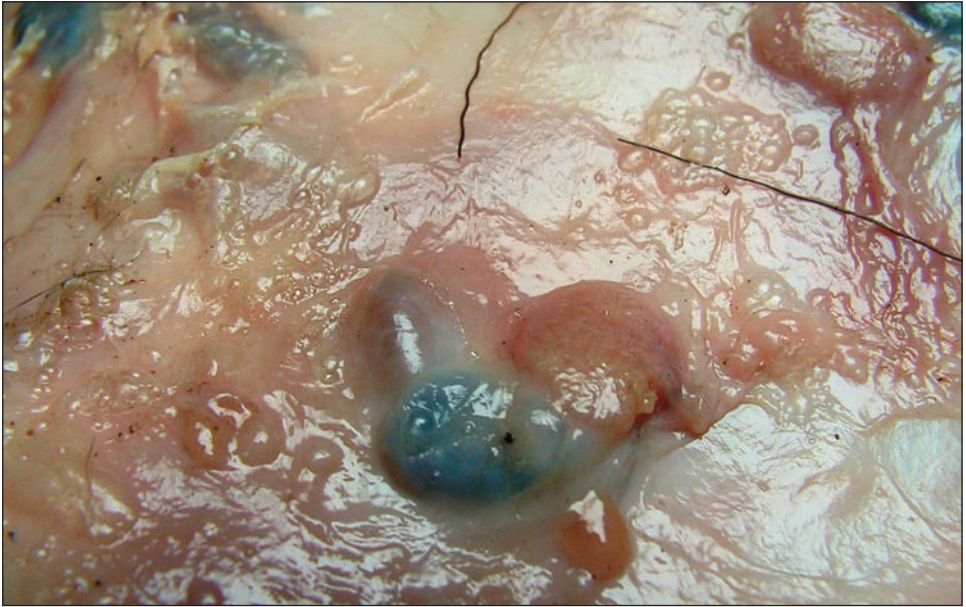
Ryc. 26. Strona wewnętrzna skóry jelenia zainfekowanego nicieniami i podskórnymi muchówkami. Zawężenia z nicieniami występują najczęściej w okolicy ud, żywe larwy muchówek oraz ich chitynowe pozostałości pojawiają się głównie w pobliżu linii grzbietu, na całej jej długości. Foto J. Lamka

Fig. 26. The inside of a deer's skin with the mixed infection of roundworms and subcutaneous bot flies; nodules with roundworms are most numerous in the ham area, larvae of live bot flies and their chitinous remains are typically located close to the backbone throughout its length. Photo by J. Lamka

chací cesty a následně zažívací trakt. Nebezpečnost hlístice spočívá především v tom, že po napadení hostitele se larvální stádia parazita pohybují po celém těle včetně centrálního nervového systému, kde mohou vyvolat lokální poškození nervů. U takto postižených jedinců se proto mohou vyskytnout problémy s pohyblivostí (SAMUEL a kol., 2001). Zmíněná parazitóza je aktuálně zdaleka nejčastěji diagnostikovanou mezi všemi hlísticemi, které mají vazbu na dýchací systém.

Nicenie występujące w układzie pokarmowym

Do tej grupy należy kilka rodzajów nicieni, w skład których wchodzi znaczna liczba różnych gatunków, mogących atakować cały układ pokarmowy żywiciela. Poszczególne gatunki tych pasożytów są wprawdzie przywiązane do konkretnej części układu pokarmowego, jednak biorąc pod uwagę powszechnie występujące infekcje kilkoma różnymi gatunkami nicieni, w wielu przypadkach zaatakowana jest większa część układu pokarmowego zainfekowanego osobnika. Występuje tu więc sytuacja bardziej skomplikowana, poważniejszy jest również stan zainfekowanych zwierząt. Bardzo często nicienie te nie są uzależnione od jednego konkret-



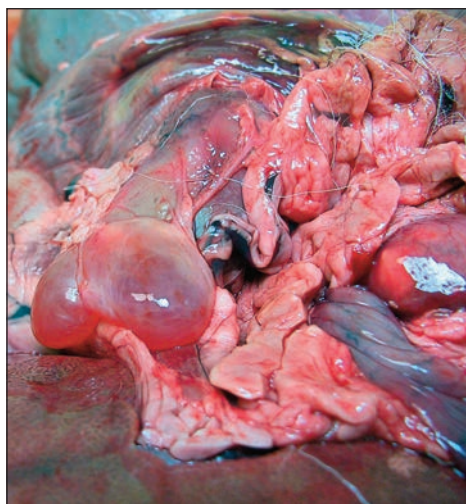
Obr. 27. Detail místa v podkoží jelena s útvary parazitárního původu, které mají původ ve smíšené infekci podkožním střečkem a vlasovci; zcela vlevo nahoře, překrytá tkáněmi hostitele, je živá larva podkožního střečka, která se do tohoto stavu vyvinula po naklazení během poslední letní sezóny, tj. před následným zimním ulovením jelena; tmavý útvar uprostřed je zbytek po larvě usmrcené vlivem ošetření jelena antiparazitárním přípravkem v předchozích sezónách, hostitel parazita obsah mrtvé larvy mumifikoval kromě černě zbarveného chitinového obalu, který v podkoží přetrvává až do konce hostitelova života; vpravo nahoře uzlík vytvořený hostitelem okolo klubka vlasovců. Foto J. Lamka

Ryc. 27. Szczegółowy widok struktur pasożytniczych w podskórnej tkance jelenia zainfekowanego równocześnie przez włośnię i podskórne typy muchówek. W lewym górnym rogu widoczna jest zakryta tkanką żywiciela żywa larwa muchówki, która rozwinęła się do tego stadium po wylegnięciu z jajeczek złożonych w ostatnim sezonie letnim, czyli przed zimą podczas której upolowany został jeleń. Ciemna struktura pośrodku zdjęcia to pozostałość po larwie usmierconej przez środek przeciw pasożytom, którego działaniu jeleń poddany był podczas poprzednich sezonów. Żywiciel pasożyta zmumifikował ciało martwego pasożyta, poza czarnego koloru pancerzykiem chitynowym, który pozostanie w ciele żywiciela do końca jego życia. W prawym górnym rogu widoczne jest zawężenie, wytworzone przez żywiciela wokół kłęбка nicieni. Foto J. Lamka

Fig. 27. Detail of an area under the deer skin with formations of parasitic origin which originated in the mixed infection by the subcutaneous bot fly and roundworms; in the upper left corner, covered by the tissue of the host is a live larva of the subcutaneous bot fly which evolved into this stage after being laid here during the last summer season, i.e. before the deer was shot in a hunt in the winter; the dark shape in the middle is the remains of a larva after it was killed due to the red deer being treated with an antiparasitic agent in the previous seasons, the host has completely mummified the dead larva except for its black chitin cover, which will remain under the host's skin until its death; in the upper right corner, a node created by the host around a ball of subcutaneous roundworm parasite. Photo by J. Lamka

Ostatní obli červi

Nejčastěji v břišní a hrudní dutině lze zaznamenat dospělé jedince dalších hlístic rodu *Setaria*, v podkoží hostitelů pak mohou parazitovat další dva druhy tzv. vlasovců patřících do rodů *Wehrdickmansia* a *Onchocerca*. Všechny zmíněné druhy jsou společnými parazity pro jelena i srnce. Zjevné příznaky infekce jsou patrné pouze u podkožních hlístic; hlavně v oblasti kýty jsou na těle hostitelů patrná zduřelá místa, připomínající pozdní vývojovou fázi infekce působenou podkožními druhy střečků. Popisované hlístice jsou šířeny v populacích hostitelů hmyzími mezihostiteli sajícími krev hostitelů, jakými jsou muchničky, bodalky či komáři.



Obr. 28. V blízkosti jater, na závěsu střev, je patrný měchýřkovitý útvar; je jím mezihostitelské stádium tasemnice, která má hostitele v masožravcích. Foto J. Lamka

Ryc. 28. W pobliżu wątroby, na odcinku jelit widoczna jest pęcherzykowa struktura, będąca występującym w żywicielach przejściowych stadium tasiemca, którego końcowymi żywicielami są zwierzęta mięsożerne. Foto J. Lamka

Fig. 28. In the vicinity of the liver, where the intestines are hinged, there is a bladder-shaped formation; this is the intermediate host stage of a tapeworm, which is hosted by carnivores. Photo by J. Lamka

nego typu żywiciela, co oznacza że mogą atakować również inne gatunki przeżuwaczy (w tym również zwierzęta domowe) i w przypadku niekontrolowanych kontaktów łatwo przenosić się pomiędzy nimi (KASSAI, 1999).

W przednich częściach układu pokarmowego (śluzówka, jelito cienkie) jeleni mogą pasożytować rodziny *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Cooperia*, *Marshallagia*, *Spiculoptera*, *Trichostrongylus*, *Skrjabinagia* i *Nematodirus*, zaś w częściach tylnych (ślepa kiszka i jelito grube) rodziny *Chabertia*, *Oesophagostomum* i *Trichuris*. Do czynności pasożytów należących do tej grupy, mających negatywny wpływ na stan zdrowia żywiciela należy wysysanie krwi, drażnienie błon śluzowych układu pokarmowego, zabieranie substancji odżywczych, produkcja drażniących organizm odchodów metabolicznych, wpływanie na system odpornościowy i inne.

Nicień występujące w układzie oddechowym

Dorosłe nicienie pasożytują w typowych dla danej rodziny tych zwierząt miejscach w układzie oddechowym gospodarza. Rodzina *Dyctiocaulus* osiedla się więc w drogach oddechowych, natomiast rodziny *Varestrongylus* oraz *Protostrongylus* pasożytują bezpośrednio w tkance płucnej. Obecność nicieni w układzie oddechowym żywiciela obniża efektywność jego oddechu, a równocześnie podrażniają tkanki dróg oddechowych. Zaatakowane zwierzę broni się za pomocą zwiększonego wydzielania śluzu, który razem z samymi nicieniami jeszcze bardziej ogranicza prześwit dróg oddechowych, co w skrajnych przypadkach może się skończyć ich całkowitym zapchaniem. W ten sposób zatamowany zostaje dostęp powietrza do płuc i żywiciel dusi się. Również podrażnienie zaatakowanej przez pasożyty tkanki płucnej wywołuje reakcję obronną gospodarza, przez co powstają duże skupiska tkanek ze zmianami chorobowymi. Ponadto jelen szlachetny jest żywicielem jeszcze jednego gatunku nicieni z rodziny *Elaphostrongylus*. Jej dorosłe stadia pasożytują na mięśniach szkieletowych, natomiast stadia infekcyjne (larwy) przedostają się z żywiciela do środowiska, a tym samym również do żywicieli pośrednich, przez drogi oddechowe, a następnie układ pokarmowy. Zagrożenie ze strony tego nicienia polega przede

Parazitózy působené tasemnicemi

Tasemnice mají nepřímý životní cyklus, jelen evropský může být jak hostitelem, tak i mezihostitelem tasemnice. Pokud je hostitelem, jako v případech tasemnice ovčí (*Moniezia expansa*) a tasemnice srnčí (*Moniezia benedeni*), je také zdrojem infekčních zárodků pro jejich mezihostitele (zemní roztoči). Pokud je jelen mezihostitelem, jako je tomu v případech tasemnice vroubené (*Taenia hydatigena*), tasemnice jelení (*Taenia cervi*) a měchožila zhoubného (*Echinococcus granulosus*), tasemnice má hostitele v masožravcích a jimi konzumované orgány či svalovina jsou pro tyto hostitele zdrojem nové infekce. Vnímavými hostiteli uvedených tasemnic jsou psovité, kočkovité i lasicovité šelmy, které se v krkonošských podmínkách i běžně vyskytují. Jelen jako hostitel tasemnice může vykazovat klinické známky onemocnění zvláště u silnějších infekcí a u mladých zvířat (ztráty hmotnosti, průjmy, poruchy chůze, poruchy chování až i úhyn). V případě mezihostitelství se běžně podobné příznaky neobjevují, při vyvrhování či pitvě mohou být pouze zaznamenány měchýřkovité útvary na vnitřních orgánech. Výjimkou v tomto směru je měchožil, u kterého je pro vývoj klinických příznaků u mezihostitele rozhodující lokalizace vývojového stádia tasemnice.

Parazitózy působené motolicemi

Motolice mají nepřímý vývojový cyklus, ve kterém se jako mezihostitelé uplatňují vodní nebo suchozemští plži. Dospělí jedinci motolice jsou převážně vázáni na játra hostitele, která poškozují v závislosti na počtu parazitujících jedinců a stádiu jejich vývoje. Pro hostitele může být značně zatěžující ale i fáze přestupu mladých motolice ze střeva do jater. Obě stádia navozují zjevné příznaky nákazy, která může končit i úhynem postiženého jedince. Pro nejobavnější motolici známou z území ČR, tj. motolici velkou (*Fascioloides magna*), je jelen evropský (spolu s daňkem evropským a jelencem viržinským) specifickým hostitelem v tom smyslu, že jedině z nich dochází k vylučování infekčních stádií motolice (vajíček) do prostředí. Infikovaní jeleni se tak stávají nebezpečnými zdroji infekce pro ostatní vnímavé zvířecí druhy, tj. i pro di-

wszystkim na tym, że po zaatakowaniu żywiciela stadia larwalne pasożyta przemieszczają się po całym ciele gospodarza, włącznie z jego centralnym systemem nerwowym, przez co mogą powodować lokalne uszkodzenia nerwów. Poszkodowane w ten sposób osobniki mogą mieć kłopoty z poruszaniem się (SAMUEL i kol., 2001). Wyżej wymieniona pasożytoza należy obecnie do najczęściej diagnozowanych spośród wszystkich chorób pasożytniczych wywołanych przez nicienie powiązane z układem oddechowym.

Pozostałe nicienie

W jamie brzusznej i wewnątrz klatki piersiowej najczęściej zanotować można obecność dorosłych osobników nicieni z rodziny *Setaria*, zaś pod skórą żywicieli pasożytują dwa kolejne gatunki tak zwanych nicieni, należących do rodziny *Wehrdickmansia* i *Onchocerca*. Wszystkie wyżej wymienione gatunki pasożytują zarówno na jeleniach, jak i na sarnach. Widoczne objawy infekcji dostrzegalne są wyłącznie w przypadku zainfekowania nicieniami podskórnymi, w takich wypadkach na ciele żywicieli, szczególnie zaś w okolicach ud widoczne są zgrubienia przypominające późną fazę rozwojową infekcji wywołanych przez podskórne gatunki muchówek. Opisywane tu nicienie przenoszą się na populację gospodarzy za pośrednictwem owadzych żywicieli pośrednich, pijących krew roślinożernych ssaków. Do takich owadów należą na przykład muszki, meszki czy komary.

Parazytozy wywołwane przez tasieince

Ze względu na pośredni cykl rozwojowy tasieinców jelen szlachetny może być dla tych pasożytów zarówno żywicielem końcowym jak i żywicielem pośrednim. Jeżeli jest żywicielem ostatecznym, tak jak dzieje się w przypadku występującego u owiec tasieince *Moniezia expansa* i preferującego sarny tasieince *Moniezia benedeni*, jelen szlachetny staje się źródłem zarodków infekcyjnych dla żywicieli pośrednich tych pasożytów (roztocze ziemne). W przypadku tasieince *Taenia hydatigena*, *Taenia cervi* oraz tasieince bąblowcowego *Echinococcus granulosus*, jelen szlachetny pełni z kolei rolę jedynej żywiciela pośredniego, zaś żywicielem końcowym są drapieżniki, które zarażają się pa-



Obr. 29. Řezy játry sanitárně uloveného starého jelena s četnými známkami po dříve prodělaných infekcích motolicemi; přímo na povrchu jater jsou patrné tmavé jizvy vzniklé migrací motolic jaterní tkání, v horní části odkloněných řezů je vidět oboustranně velký prázdný prostor, kde dříve sídlily motolice. Játra tohoto zvířete byla v době jeho ulovení již ale bez nálezu živých motolic. Foto J. Lamka

Ryc. 29. Wycinki wątroby upolowanego w celach sanitarnych starego jelenia, na których widoczne są liczne ślady po przebytych wcześniej infekcjach motylicą. Bezpośrednio na powierzchni wątroby widoczne są ciemne blizny, powstałe w wyniku przemieszczania się motylic przez tkankę. W górnej części rozchylonych wycinków widoczna jest duża pusta przestrzeń, w której wcześniej gnieździły się motyllice. W chwili upolowania zwierzęcia w jego wątrobie nie występowały jednak żadne żywe motyllice. Foto J. Lamka

Fig. 29. Liver incisions of an old red deer stag hunted for sanitation with numerous signs of a long history of infections of the common liver fluke; on the surface of the liver, there are dark scars formed by the migration of the flukes through the liver tissue, in the upper section of the skewed incisions, empty space can be seen from both sides – this is where the liver flukes resided. The liver of this animal however did not show signs of live flukes by the time it was hunted down. Photo by J. Lamka

voké a domácí přežvýkavce, pro které může být tato nákaza až smrtelnou i po nízkých infekčních dávkách. Takto velmi citlivým druhem k infekci motolicí velkou je např. srnec (SAMUEL a kol., 2001). Dalším v ČR běžnějším druhem je motolice jaterní (*Fasciola hepatica*). Oba zmíněné druhy motolic mají společného mezipřenositele, kterým je bahnatka malá (*Galba truncatula*). Její přítomnost v areálech výskytu jeleních populací je podmínkou uchycení se parazitů v nich. Aktuální zkušenosti z některých

sožytém v wyniku konsumpcji zainfekowanego mięsa. Częstościami gospodarzami wyżej wymienionych tasiemców są gatunki psowate, kotowate i łąsicowate, powszechnie występujące w karkonoskich warunkach. U jeleni kliniczne objawy obecności tasiemca mogą występować zwłaszcza w przypadku silniejszych infekcji lub młodych osobników (utrata masy, biegunki, zaburzenia chodu, nieprawidłowości w zachowaniu się, w ciężkich przypadkach może wystąpić również zgon). Tego

oblastí ČR (např. Šumava) dokládají skutečnost, že mezhlostitel je značně přizpůsobivý a tím i rozšířený (LAMKA a KAŠNÝ, 2013). Proniknutí infekce do oblasti, jakou jsou i Krkonoše, tak může být spojeno jen s momentem zavlčení nákazy přímo do této oblasti nebo do jejího těsného sousedství přes pozitivní zvíře. Ostatní druhy motolic, jako je motolice jelení (*Paramphistomum cervi*) a motolice kopinatá (*Dicrocoelium dendriticum*), jsou mezhlostitelsky vázány na specifická místa jejich života, která se v Krkonoších běžně nevyskytují. Nelze ale vyloučit, že v sousedících oblastech infikovaní jedinci jelena, kde naopak takové podmínky existují, nebudou migrovat do Krkonoš a že zde tak nemůže být některá z motolic prokázána.

Parazitózy působené členovci

Skupina parazitů, která žije na povrchu těl svých hostitelů (na kůži, v srsti, v kůži) ale také v jejich tělech (pod kůží, tělních dutinách). Je to skupina živočichů s dlouhodobě známými druhy a rody, z nichž ale některé, např. klíšata, se dostaly díky různým okolnostem (moderní metody diagnostiky, změny klimatu aj.) nově do centra pozornosti. U klíšat je to dáno faktem, že tyto parazité jsou přenašeči mnohých infekčních nákaz, jelen evropský tak může fungovat jako rezervoár takových nákaz. Po nasátí infekčních zárodků s krví na hostitelích je klíšě předává novým generacím, které roznášejí zárodky nákaz dále, na nová zvířata či do lidské populace. Celá skupina infekčních onemocnění, která souvisí s parazitací klíšat, se v odborné literatuře označuje jako „tick borne diseases“ (SONENSHINE, 2005). Obdobně jako klíšata jsou z přenašečství prověřovány i další druhy zevních parazitů, u jelenů se může jednat hlavně o zástupce skupiny hmyzu. Tito zevní parazité ale mohou přenášet i další náklady, které se do prostoru střední Evropy dostaly až v posledních desetiletích a přinášejí sem do nedávné doby málo či vůbec nezjišťované infekční zárodky (např. tiplíci přenášející katarální horečku ovcí aj.).

typu objavy nie występują w przypadku żywicieli pośrednich, jedynie podczas sekcji lub patroszenia martwego zwierzęcia można dostrzec niewielkie pęcherzykowate struktury na organach wewnętrznych. Wyjątkiem jest tu jedynie tasiemiec bąblowcowy, w przypadku którego rozwój objawów klinicznych u żywiciela pośredniego uzależniony jest od ulokowania stadium rozwojowego tego pasożyta.

Parazytozy wywoływane przez motyllice i przywry

Motyllice mają pośredni cykl rozwojowy, podczas którego w roli żywicieli pośrednich występują lądowe ślimaki. Dorosłe osobniki motylic występują przeważnie w wątrobie żywiciela, którą uszkadzają w stopniu zależnym od liczby pasożytujących osobników i stadium ich rozwoju. Uciążliwa dla żywicieli może być także faza, podczas której młode motyllice przemieszczają się z jelita do wątroby. Oba stadia wywołują widoczne objawy infekcji, która może skończyć się nawet śmiercią zarażonego osobnika. Dla *Fascioloides magna*, najgroźniejszej przywry występującej na terenie Czech, jelen szlachetny (wraz z danieliem i jeleniem wirginijskim) jest żywicielem specyficznym, gdyż jedynie wyżej wymienione gatunki wydalają stadia infekcyjne (jajeczka) tego pasożyta. W ten sposób zainfekowane jelenie stają się niebezpiecznymi źródłami infekcji dla pozostałych podatnych na nią gatunków zwierząt, czyli dziko żyjących i udomowionych przeżuwaczy, dla których zarażenie nawet niewielką ilością zarodków tej przywry może skończyć się śmiercią. Gatunkiem bardzo wrażliwym na skutki zainfekowania tym pasożytem jest na przykład sarna (SAMUEL i kol., 2001). Kolejnym gatunkiem rozpowszechnionym w Czechach jest motyllica wątrobową (*Fasciola hepatica*). Oba wyżej wymienione gatunki pasożytów mają wspólnego żywiciela pośredniego w postaci błotniarki moczarowej (*Galba truncatula*). Jedynie obecność tego gatunku ślimaka na terenach występowania populacji jeleni może doprowadzić do ich zarażenia się opisywanymi pasożytami. Aktualne badania prowadzone na niektórych obszarach Czech (np. Šumava) wskazują jednak na duże rozprzestrzenienie i zdolność adaptacyjną ślimaczego żywiciela pośredniego (LAMKA i KAŠNÝ, 2013). Przeniknięcie

Zevní parazité ze skupiny pavoukvců

Ze všech známých zástupců pavoukvců, kteří v evropských podmínkách mohou parazitovat na jelenovi, připadají pro Krkonoše v úvahu hlavně klíšťata. Z více možných druhů klíšťat, která se vyskytují v podmínkách České republiky a Polska, však pouze ti zástupci, jimž vyhovuje životní prostředí vegetačního roku, kde se vyskytuje jelen a kteří zde naleznou i další potřebné mezihostitele (myšovitě, plazi, ptáky aj.). Dominujícím druhem je klíště obecné (*Ixodes ricinus*). Klíšťata většinou neohrožují své hostitele mírou svého sání krve, produkují ale toxiny, které jsou pro ně zdrojem celotělových poškození, dále v místech přisání vyvolávají místní poškození kůže s možnými druhotnými bakteriálními komplikacemi a hlavně na hostitele přenášejí různorodé infekční zárodky. Klíšťata žijící na jelenech, ze kterých se stanou rezervoáry nákazy, tak mohou být počátkem zdravotních komplikací pro domácí masožravce či přežvýkavce (lymeská borrelióza, anaplazmóza, klíšťová encefalitida, piroplazmóza, rickettsiáza) nebo být příčinou infekcí člověka (lymeská borrelióza, klíšťová encefalitida, anaplazmóza, bartonelóza, babezióza, rickettsiáza). Zákožky, které také patří mezi pavoukvice, způsobující lokálně až celotělově rozšířená poškození kůže hostitele, tzv. prašivinu. Infekce je mezi zvířaty šířena jak přímým tak nepřímým kontaktem. Problémem by se mohlo stát zimní soustředění jeleních populací v přezimovacích objektech, kde se parazitologické podmínky vhodné pro takové šíření nákazy zhoršují.

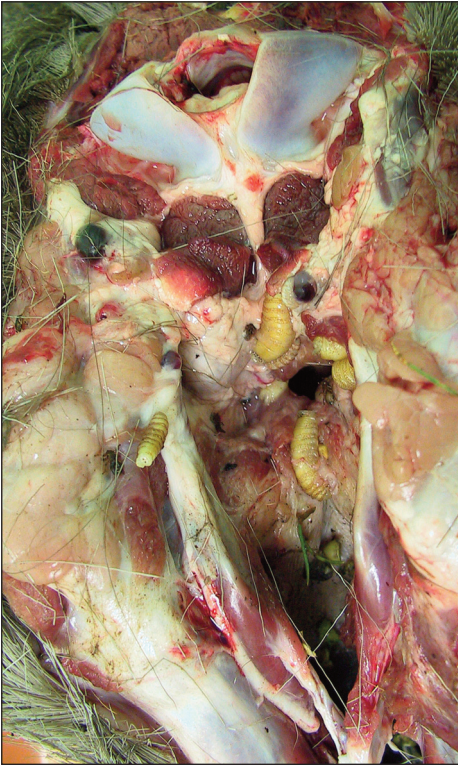
Zevní parazitózy působené hmyzem

Výčet parazitujících druhů této zoologické třídy u jelena evropského je široký, patří sem střečci, kloši, muchničky, tiplíci, ovádi a komáři. Makroskopicky dobře viditelným a nejzávažnějším negativním dopadem na zdravotní stav jelena se vyznačují střečci. Také jiné druhy zmíněných hmyzím parazitů mají potenciál nebezpečného poškození, mohou ohrožovat hostitele výrazným sáním krve, jeho dlouhodobým zneklidňováním a v neposlední řadě opět přenosem infekčních zárodků. Taková to onemocnění nemusí být na první pohled zcela zřejmá, mohou ale souviset s celotělovými infekcemi a vyvolají

infekci na teren Karkonoszy może więc nastąpić wyłącznie w przypadku jej bezpośredniego przeniesienia przez zainfekowane zwierzę. Żywiciiele pośredni pozostałych gatunków motylic i przywr, takie jak przywra jelenia (*Paramphistomum cervi*) i motyliczka wątrobowa (*Dicrocoelium dendriticum*), związani są ze specyficznymi typami biotopów, nie występujących w Karkonoszach. Nie da się jednak wykluczyć, że na sąsiednich obszarach, na których występują warunki odpowiednie do rozwoju tych pasożytów, obecne są również zainfekowane nimi jelenie, które z kolei są w stanie przenikać na teren Karkonoszy, przez co może tu dojść do wykrycia tych motylic czy przywr.

Parazytozy wywoływane przez stawonogi

Pasożytujące stawonogi należą do grupy pasożytów żyjących na powierzchni ciał swoich żywicieli (na skórze, w sierści, w skórze) a także w ich ciałach (pod skórą, w otworach ciała). Są to zwierzęta od dawna dobrze znane i zbadane, jednak niektóre z nich, np. kleszcze, na skutek różnych okoliczności (nowoczesne metody diagnostyczne, zmiany klimatu itp.) ponownie znalazły się w centrum zainteresowania świata nauki. Akurat w przypadku kleszczy zainteresowanie wynika głównie z faktu, że przenoszą one wiele chorób infekcyjnych, dla których jeleń szlachetny może być dogodnym rezerwuarem. Po wysaniu zarodków infekcyjnych wraz z krwią żywicieli kleszcz przekazuje je nowym generacjom, które z kolei przenoszą je dalej, na nowe zwierzęta albo ludzi. Cała grupa chorób infekcyjnych związana z pasożytnictwem kleszczy w fachowej literaturze nosi nazwę "tick borne diseases" (SONENSHINE, 2005). Oprócz kleszczy za przenoszenie infekcji wśród zwierząt, a więc i wśród jeleni mogą być odpowiedzialne też inne gatunki pasożytniczych owadów. Tego typu pasożyty mogą przenosić również inne choroby, w tym takie, które do Europy Środkowej przedostały się dopiero podczas kilku ostatnich dziesięcioleci i przedtem nie występowały tu wcale lub pojawiały się sporadycznie (np. muchówki są w stanie przenosić chorobę niebieskiego języka itd.).



Obr. 30. Larvy nosohltanového střečka v různém stadiu vývoje opouštějí během chlazení hlavové dutiny uloveného jelena. Foto J. Lamka

Ryc. 30. Różne stadia rozwojowe larw muchówki pasożytującej w nosogardzieli opuszczają stygnącą głowę upolowanego jelena. Foto J. Lamka

Fig. 30. Larvae of the nasopharynx bot fly in various stages of development leaving the head cavities as the hunted red deer cools down. Photo by J. Lamka

následky, které nejsou snadno ve volné přírodě pozorovatelné (poškození vývoje plodu, porod života neschopných mláďat, zmetání aj.).

Dlouhodobě dobře známými zevními parazity jsou střečci, ti ve fázi parazitace na hostiteli, jakým je jelen evropský, využívají jeho podkoží nebo hlavových dutin. Do první skupiny patří střeček jelení (*Hypoderma acteon*) či střeček srnčí (*Hypoderma diana*), do druhé skupiny střeček rudohlavý (*Cephenemyia auribarbis*) a stře-

Pasožity zewnětrne z grupy pajęczaków

Ze wszystkich znanych przedstawicieli pajęczaków, które w warunkach europejskich mogą pasożytować na jeleniu, na terenie Karkonoszy pojawiają się przede wszystkim kleszcze. Spośród wielu występujących w Polsce i Czechach gatunków kleszczy Karkonosze zamieszkują jednak wyłącznie takie, którym odpowiada tujsze środowisko i które znajdują tu też odpowiednich żywicieli pośrednich (myszowate, płazy, ptaki i inne). Gatunkiem dominującym jest kleszcz pospolity (*Ixodes ricinus*). Ilość krwi wysysanej przez te pasożyty nie stanowi zazwyczaj zagrożenia dla ich żywicieli, jednak kleszcze produkują toksyny, które mogą wywoływać uszkodzenia na całym ciele gospodarza. Oprócz tego przez uszkodzoną w miejscach ukąszeń skórę mogą przedostawać się bakterie, zaś w ślinie kleszczy często występują rozmaite zarodki infekcyjne. W ten sposób kleszcze żyjące na jeleniach, które z winy pasożytów stają się rezerwuarami chorób, mogą być źródłem komplikacji zdrowotnych również w przypadku udomowionych mięsożerców albo przeżuwaczy (borelioza, anaplazmoza, kleszczowe zapalenie opon mózgowych, babeszjoza, riketsjoza) bądź też przyczyną infekcji wśród ludzi (borelioza, kleszczowe zapalenie opon mózgowych, anaplazmoza, bartoneloza, babeszjoza, riketsjoza).

Należące do pajęczaków świerzbowce mogą powodować bardzo rozległe uszkodzenia skóry żywiciela, czyli tzw. parch. Infekcja ta rozprzestrzenia się wśród zwierząt poprzez kontakt pośredni i bezpośredni. W tym przypadku problemem może być też skupienie populacji jelena na stanowiskach zimowych, gdzie występują dogodne warunki do przenoszenia tego typu infekcji.

Parazytozy zewnětrne wywoływane przez owady

Liczba należących do tej klasy zoologicznej gatunków pasożytujących na jeleniu szlachetnym jest bardzo pokaźna, należą do nich między innymi muchówki, muszki, meszki, gzy, bąki bydłące i komary. Najlepiej widoczny gołym okiem, a zarazem najbardziej negatywny wpływ na stan zdrowia jelena mają muchówki i gżowate.



Obr. 31. Larvy podkožních střečků v různém stadiu vývoje izolované z podkoží a otvor do kůže, kterým po úplném dozrání larva opouští hostitele. Foto J. Lamka

Ryc. 31. Wyizolowane spod skóry larwy podskórnych muchówek w różnych stadiach rozwoju oraz otwór w skórze, poprzez który dojrzała larwa opuszcza żywiciela. Foto J. Lamka

Fig. 31. Larvae of the subcutaneous warble flies in various stages of development isolated from the subcutaneous area and opening into the skin, through which the larva leaves the host after its development is finished. Photo by J. Lamka

ček šedočerný (*Pharyngomyia picta*). Dospělí jedinci všech druhů střečků kladou vajíčka na hostitele (poblíž nosu zvířat, na kůži zad), ze kterých se uvolňují larvy. Ty vyhledávají v těle hostitele pro ně typická místa (podkoží zad, kýty, dutiny hlavy), kde se usadí a dále vyvíjejí. V této době je možné u jelenů registrovat klinické projevy parazitóz (boulvitě útvary na hřbetu, frkání, kašel, výtok z nosu aj.). Plně vyvinutá larvální stádia později opouštějí hostitele a cyklus pokračuje na půdě. Výsledkem jsou dospělí jedinci, kteří se v krátké době páří, oplozené samičky se poté stanou zakladatelkami nových generací střečků. Silnější infekce střečky mohou být pro hostitele zdrojem značného strádání, které může končit i jeho úhynem. Intenzita in-

Szkodliwe są również inne wyżej wymienione owady, które mogą zagrażać żywicielowi wysysając ich krew, niepokojąc ich czy też zarażając różnymi zarodkami infekcyjnymi. Tego typu choroby nie muszą być widoczne na pierwszy rzut oka, mimo to w ich wyniku może cierpieć cały organizm żywiciela. Infekcje mogą też powodować konsekwencje dosyć rzadko obserwowane w naturze, takie jak uszkodzenia płodów, rodzenie młodych niezdolnych do życia, poronienia itd.

Szczególnie dobrze znanymi pasożytami są gzy, które w trakcie pasożytowania na żywicielu, którym może być też jelen szlachetny, wykorzystują przestrzeń podskórną lub otwory w głowie. Do pierwszej z grup należą giez Hy-



poderma acteon czy giez *Hypoderma diana*, do drugiej giez *Cephenemyia auribarbis* i giez *Pharyngomyia picta*. Dorosłe osobniki wszystkich gatunków gzwatych składają na żywicielu jajeczka (w pobliżu nosa zwierzęcia, na skórze pleców), z których wylęgają się larwy. Te z kolei po znalezieniu w ciele gospodarza odpowiadających im miejsc (pod skórą grzbietu, ud, w otworach na głowie), osiedlają się tam i rozwijają dalej. W tym okresie u jeleni można już zaobserwować objawy kliniczne parazytoz (guzowate struktury na grzbiecie, chrząkanie, kaszel, wydzielina z nosa itp.). W pełni rozwinięte stadia larwalne opuszczają swoich żywicieli i ich cykl rozwojowy kontynuowany jest na ziemi, gdzie przekształcają się w osobniki dorosłe. Te szybko się parzą, natomiast zapłodnione samiczki są źródłem nowych generacji gzwatych. Silniejsze infekcje gzwatymi mogą być źródłem znacznego wyczerpania żywiciela, a nawet doprowadzić do jego śmierci. Z kolei wpływ na intensywność infekcji mają panujące w danym roku warunki klimatyczne oraz zagęszczenia populacji żywicieli.

Muchówki, bąki bydlęce, gzy, strzyżaki, a w mniejszym stopniu również komary należą do kolejnych owadów ektopasożytów występujących w Karkonoszach. Większość z nich żywi się krwią dziko żyjących przeżuwaczy (albo obie płcie albo przynajmniej samice), przy czym w przypadku jeleni owady te są najbardziej uciążliwe w okresie zrzucania poroża przez samce. Jelenie usiłują chronić się, wychodząc na pastwiska

Obr. 32., 33. Mezi četné přenašeče infekčních onemocnění všech typů (virová, bakteriální, parazitární) patří hmyz. Jeho výskyt v prostředí chovů lze monitorovat pomocí různých přístupů, jedním z nich je využití specializovaných lapáků. Hmyz, v tomto případě především tiplicí, je k lapáku lákán pomocí světelné výbojky vysílající světlo o určité vlnové délce, pomocí ventilátoru je poté stržen proudem vzduchu do fixačního roztoku umístěného ve sběrné nádobce. Foto J. Lamka

Ryc. 32., 33. Owady należą do licznej grupy organizmów przenoszących choroby infekcyjne wszystkich typów (wirusowe, bakteryjne, pasożytnicze). Ich występowanie wśród zwierząt hodowlanych można monitorować za pomocą różnych metod, do których należy również wykorzystywanie specjalnych pułapek. Owady, w tym przypadku muchówki wabione są za pomocą lampy emitującej światło o określonej częstotliwości fali, następnie zaś wysysane przez prąd powietrza generowany przez wiatraczek do naczynia z roztworem utrwalającym. Foto J. Lamka

Fig. 32., 33. Among the most frequent culprits of carrying infective diseases of all types (viral, bacterial or parasitic) belongs insect. Its appearance can be monitored using various approaches, one of which is using specialized traps. The insect, in this case mostly the biting midge, is lured into traps using a lamp emitting light of certain wavelength, and is then snatched from the airflow using a fan into a fixation solution placed in a collecting container. Photo by J. Lamka

fekcí je ovlivnitelná klimatickým průběhem vegetačního roku a hustotou populací hostitelů. Muchničky, ovádi, kloši a tiplicí, méně již komáři, jsou dalšími hmyzími ektoparazity s výskytem v krkonošských podmínkách. Většina z uvedených druhů se živí krví divokých přežvýkavců (buď obě nebo alespoň samičí pohlavi), pro jeleny je zvláště obtížným obdobím parožení samců. Přirozenou ochranou jelenů je jejich pozdně večerní a noční pastva, kdy se aktivity parazitů stávají pro jeleny snesitelnými. Pro jedince s otevřenými poraněními jsou v době běžného výskytu velkou zátěží i běžné druhy much, které do obnažených ran kladou vajíčka. Později vylíhlé larvy rány dráždí, infikují je a tak celkově značně komplikují jejich vyhojení, v těžších případech takové infekce končí úhynem poraněného zvířete.

Infekční nemoci jelenovitých

D. Zendulková
K. Tesa

Infekční nemoci se nevyhýbají ani divoce žijícím zvířatům, a tedy ani jelenům. Některé z nich postihují výhradně jeleny a ti jsou pak jejich jediným známým hostitelem, jak je tomu např. u chronického chřadnutí jelenovitých. Jiná jsou však společná mnoha druhům zvířat, z nichž určitý druh zvířete je ten hlavní (primární), např. Aujeszkyho choroba, kde hlavním hostitelem a současně zdrojem onemocnění (rezervoárem) je prase domácí či černá zvěř. Získávat znalosti o vzniku, šíření a zániku infekčních chorob v populacích zvířat, analyzovat faktory a zákonitosti vycházející ze zjištěných infekcí zvířat, ale i odhad a předpověď průběhu hromadných infekčních onemocnění v populacích, je náplní oboru epizootologie.

Velká pozornost je všude na světě, včetně České republiky, věnována nákazám, které jsou zahrnuty na seznamu nález povinných hlášením (např. slintavka a kulhavka, vzteklna, tuberkulóza skotu, atd.). Největším přínosem včasné informace o výskytu takové nákazy, jejím vzniku a šíření je snížení rizika zavlečení původce na další území při přesunech zvířat, obchodování s nimi či s jejich produkty. V závislosti na odborné úrovni veterinární služby nebo vlivem přirozených zeměpisných podmínek jsou určité oblasti či státy světa trvale či po

pózným večerem lub v noci, kdy ataki tych pasożytów nie są aż tak gwałtowne. Dla osobników z otwartymi ranami bardzo uciążliwe są również pospolite gatunki much, które składają w nich jajeczka. Wylęgające się z nich larwy drażnią i infekują rany, utrudniając ich gojenie, zaś w cięższych przypadkach taka infekcja może skutkować nawet zgonem zwierzęcia.

Choroby infekcyjne jeleniowatych

D. Zendulková
K. Tesa

Choroby infekcyjne nie omijają również dziko żyjących zwierząt, a zatem również jeleni. Co więcej niektóre z tych chorób dotyczą wyłącznie jeleni, które stają się w ten sposób ich jedyne znane gospodarzami. Dotyczy to na przykład przewlekłej choroby wyniszczającej u jeleniowatych. Z kolei na inne choroby może zapadać wiele gatunków zwierząt, spośród których pewien gatunek jest gatunkiem głównym (pierwotnym), np. w przypadku choroby Aujeszkiego, gdzie głównym gospodarzem, a zarazem źródłem choroby (rezerwuarem) jest świnia domowa czy dziko żyjące zwierzęta. Zdobywaniem wiedzy na temat przyczyn, rozprzestrzeniania się i zniknięcia chorób infekcyjnych w populacjach zwierzęcych, analizą czynników i prawidłowości wynikających z zaobserwowanych u zwierząt infekcji, jak również prognozowaniu przebiegu masowych chorób zakaźnych w danych populacjach zajmuje się dziedzina zwana epizootologią.

Na całym świecie, nie wyłączając Republiki Czeskiej, wielką uwagę poświęca się infekcjom figurującym na liście chorób objętych obowiązkiem zgłaszania (np. pryszczycza, wścieklizna, gruźlica bydła, itd.). Największą korzyścią wynikającą z wczesnego poinformowania o występowaniu tego typu choroby oraz o jej przy-

určitou dobu bez výskytu určité nákazy či nákaz povinných hlášením, pak taková země splňuje podmínky a je jí přiznán stav země dané nákozy prosté. Česká republika patří v tomto ohledu k zemím s vysokou úrovní poskytované veterinární péče.

Infekční nemoci lze rozdělit v prvé řadě podle závažnosti pro zdraví člověka a zvířat – nejzávažnější z nich jsou onemocnění přenosná ze zvířat na člověka nebo naopak (tzv. zoonózy – např. vztekliny), dále onemocnění člověka vzniklá po konzumaci tepelně neošetřených nebo nedostatečně ošetřených potravin živočišného původu jako je maso, vnitřní orgány, mléko či vejce (tzv. nemoci přenášené potravinami – např. toxoplazmóza, salmonelové infekce) a v neposlední řadě velmi nebezpečné nákozy zvířat s významným dopadem na jejich zdraví, ale i sociálně-ekonomickými důsledky (např. slintavka a kulhavka, Aujeszkyho choroba).

Dalším hlediskem, jak mohou být infekční onemocnění rozdělována, je podle jejich původce na onemocnění virová, bakteriální, plísňová (mykózy), prionová či parazitární. Vzhledem k tomu, že mykózy nepatří u volně žijících zvířat mezi častá a závažná onemocnění, bude v předkládané kapitole věnována pozornost pouze virům, bakteriím a prionům s významným nebo možným patogenním působením (tj. schopností vyvolat onemocnění) na jelení zvěř. Virus (z latinského slova „virus“ = jed) je drobný nitrobuněčný cizopasník, který se nachází na pomezí mezi živými a neživými organismy. Od buněk se výrazně liší svou stavbou. Pro viry je charakteristické, že bez cizí pomoci, tj. bez hostitelské buňky nebo bez zvláštních laboratorních podmínek, nerostou, nemnoží se a ani nejsou schopné vyrábět energii či vytvářet vlastní bílkoviny pro svoji další existenci. Obvykle jsou také mnohem menší než bakteriální buňky.

Bakterie jsou nejrozšířenější skupinou mikroorganismů na světě. Jedná se o jednobuněčné organismy, které mají kulovitý či tyčinkovitý tvar a dosahují velikosti několika mikrometrů. Jsou obklopeny buněčnou stěnou. Nevyskytují se u nich pohlavní rozmnožování, nejčastěji se množí dělením. Mnohé z nich jsou prospěšné v těle svého hostitele nebo v potravinářském a chemickém průmyslu, jiné naopak způsobují infekce.

czynach i rozprzestrzenianiu się jest obniżenie ryzyka przeniesienia infekcji na inne tereny podczas przemieszczania zwierząt czy handlu nimi lub pochodzącymi od nich produktami. W związku ze stopniem profesjonalizmu służb weterynaryjnych działających na danym obszarze lub panującymi na nim warunkami naturalnymi, na niektórych terenach albo w niektórych państwach na stałe lub przez pewien okres czasu nie występują określone infekcje lub choroby objęte obowiązkiem zgłaszania. Tego typu kraje noszą status kraju wolnego od choroby. Pod tym względem Republika Czeska należy do państw o wysokim poziomie opieki weterynaryjnej.

Choroby zakaźne w pierwszym rzędzie dzielimy według stopnia, w jakim są one niebezpieczne dla zdrowia człowieka i zwierząt. Do najpoważniejszych należą infekcje, które mogą przenosić się ze zwierząt na człowieka lub odwrotnie (tzv. zoonozy – np. wścieklizna). Oprócz tego należą do nich choroby, którymi człowiek może zarazić się w wyniku konsumpcji nie poddanej obróbce termicznej lub poddanej takiej obróbce w sposób niewystarczający żywności pochodzenia zwierzęcego, takiej jak mięso, organy wewnętrzne, mleko czy jajka (tzv. choroby przenoszone przez żywność – np. toksoplazmoza czy salmonelloza). Bardzo groźne są także choroby zwierząt mające poważny wpływ na ich zdrowie. Wszystkie te infekcje mają ponadto znaczące skutki w sferze społeczno – gospodarczej (np. pryszczycyca czy choroba Aujeszkiego). Innym kryterium podziału chorób zakaźnych może stanowić wywołujący je czynnik. Występują więc infekcje wirusowe, bakteryjne, pleśniowe (mikozy), prionowe czy pasożytnicze. W związku z tym, że w przypadku dziko żyjących zwierząt mikozy nie należą do częstych i poważnych chorób, niniejszy rozdział poświęcony będzie wyłącznie wirusom, bakteriom i prionom o znaczącym lub potencjalnym oddziaływaniu patogennym (czyli zdolnym do wywoływania chorób) na jeleniowate.

Wirus (pochodzący od łacińskiego słowa „virus“ = trucizna) jest mikroskopijnym, wewnątrzkomórkowym pasożytem, z pogranicza organizmów żywych i materii nieożywionej. Od komórek wyraźnie odróżnia się swoją budową. W przypadku wirusów charakterystyczną rzeczą jest fakt, że bez pomocy z zewnątrz, czyli bez komórki która pełniłaby rolę ich gospodarza lub

Naproti tomu prion je bílkovina, která se běžně vyskytuje v mozkové tkáni všech savců a pravděpodobně se podílí na kvalitě a intenzitě dlouhodobé paměti. Infekční, vadné formy této bílkoviny však u některých druhů zvířat a u člověka vyvolávají onemocnění nazývaná transmisivní spongiformní encefalopatie, mezi něž patří např. nemoc šílených krav, klusavka ovcí, chronické chřadnutí jelenovitých, aj., u člověka pak např. Creutzfeldt-Jakobova choroba. Hlavním příznakem těchto onemocnění je porucha funkce mozečku a s ní spojené změny chování (demence, tj. zhroupení), končí vždy smrtí. Priony na rozdíl od virů a bakterií neobsahují dědičnou informaci a tzv. se množí přeměnou neinfekčních, pro tělo potřebných prionů na vadné, infekční.

Infekční onemocnění se mohou z hlediska rychlosti průběhu dělit na perakutní (velmi prudký průběh, velmi krátce trvající), akutní (prudký průběh, krátce trvající), subakutní (méně prudký než akutní) či chronicky probíhající (pomalý, dlouhotrvající průběh). Z hlediska přítomnosti a prokazatelnosti původce v těle hostitele se dále dělí na infekce latentní (skryté – např. infekční bovinní rhinotracheitida) nebo perzistentní (trvalé – např. bovinní virová diareja-slizniční choroba). Z pohledu přítomnosti nebo nepřítomnosti pozorovatelných příznaků se rozlišují onemocnění se zjevnými příznaky (klinický průběh), málo zjevnými (subklinický průběh) či bez zjevných příznaků (asymptomatický průběh). Přenos infekčních onemocnění se uskutečňuje jednak přímým kontaktem z nemocných zvířat na zdravá (mlezivem, mlékem, plodovými obaly, při páření, močí, slinami, trusem, kapénkami z dýchacích cest, dotykem, po pokousání, přes poraněnou kůži, apod.), ale i nepřímo pitím kontaminované vody, pozřením kontaminovaného krmiva, přenesením vzduchem na velkou vzdálenost, chovatelskými pomůckami, atd. Z dalších možností je to přenos prostřednictvím přenašečů (vektorů) – např. hmyzem, ptáky, hlodavci, atd. Nelze opomenout ani případný přenos při hromadných veterinárních zákrocích – očkování, injekční podávání léků, atd. Divoce žijící zvířata netrpí, na rozdíl od hospodářských zvířat, v takové míře hromadnými infekčními onemocněními. Je to dáno především tím, že vlivem jejich přirozeného způsobu života ve volné přírodě, nežijí trvale ve velkých

bez speciálních warunków laboratoryjnych, nie są one w stanie rosnać, rozmnażać się czy też wytwarzać energię albo produkować własne białka, niezbędne do swojego dalszego istnienia. Zazwyczaj są również znacznie mniejsze od komórek bakterii.

Z kolei wspomniane bakterie są najpowszechniejszą na świecie grupa mikroorganizmów. Są organizmami jednokomórkowymi o kulistym lub pałeczkowatym kształcie i mogą osiągać rozmiar kilku mikrometrów. Są też otoczone ścianą komórkową. Nie występuje w nich rozmnażanie płciowe, najczęściej mnożą się więc przez podział. Wiele gatunków bakterii ma korzystny wpływ na organizm swego gospodarza lub jest wykorzystywanych w przemyśle spożywczym czy chemicznym, z kolei inne powodują choroby.

W odróżnieniu od nich prion jest białkiem, powszechnie występującym w tkance mózgowej wszystkich ssaków i prawdopodobnie ma wpływ na jakość i intensywność pamięci długotrwałej. Wadliwe, infekcyjne postacie tego białka wywołują jednak u niektórych gatunków zwierząt oraz u człowieka choroby zwane pasażowanymi encefalopatiami gąbczastymi, do których należy np. choroba wściekłych krów, choroba klusowa, przewlekła choroba wyniszczająca jeleniowatych i inne, natomiast w przypadku człowieka np. choroba Creutzfeldt-Jakoba. Choroby te zawsze kończą się śmiercią, a ich głównym objawem jest nieprawidłowe działanie mózdzku i związane z tym zmiany zachowania (demencja, czyli otępienie). W przeciwieństwie do bakterii i wirusów, priony nie zawierają informacji dziedzicznej i rozmnażają się poprzez przemianę zdrowych, potrzebnych organizmowi prionów w wadliwe priony chorobotwórcze.

Z punktu widzenia szybkości przebiegu choroby zakaźne można podzielić na bardzo ostre (bardzo gwałtowny przebieg, bardzo krótkotrwałe), ostre (gwałtowny przebieg, krótkotrwałe), umiarkowanie ostre (przebieg łagodniejszy od ostrego) lub chroniczne (powolny, długotrwały przebieg). Jeśli chodzi o obecność i wykrywalność czynnika chorobotwórczego w organizmie gospodarza choroby można dalej podzielić na latentne (ukryte – np. zakaźne zapalenie nosa i tchawicy) lub trwałe (czyli np. wirusowa biegunka była i choroba

skupinách, nejsou ekonomicky využívána a nedochází tedy u nich k tak vysoké stresové zátěži jako u zvířat hospodářských. Jsou přirozeně odolnější vůči řadě infekčních onemocnění. Situace však může být odlišná u zvířat farmově odchovávaných, kde již dochází k jejich těsnějšímu kontaktu, v případě přikoupených zvířat s neznámým zdravotním stavem a nově zařazených na farmu či do obory, vypouštěním zvířat odchovaných člověkem do volné přírody, shlukováním zvířat např. v zimním období u krmelců, atd. Další rizika spočívají v možnosti přenosu infekce na místech, kde se mohou divoce žijící zvířata potkávat se zvířaty hospodářskými (kontaminované pastviny, výběhy, vodní zdroje) a kde mohou přijít do kontaktu s původci onemocnění primárně se vyskytujícími u hospodářských zvířat. Nezanedbatelná je také možnost přenosu infikovaným bodavým hmyzem (klíšťata, komáři, tiplíci, atd.), který je schopen sát krev jak na hospodářských zvířatech, tak i na divoce žijících. Ne vždy je primárně infikován hmyz, k přenosu infekce těmito vektory dochází také až po jejich nakažení sáním krve z infikovaných hospodářských nebo divokých zvířat a každým dalším novým bodnutím se pak infekce šíří dál. U divoce žijících zvířat je z hlediska přenosu infekce velmi důležitá i oblast, kde se zvířata zdržují a jejich migrační trasy, pokud tato místa jsou spojena s výskytem nějaké nákazy či nákaz nebo pokud jsou charakteristická přítomností určitých přenašečů. Je známo, že rozšíření některých hmyzích vektorů v přírodě se poslední dobou poměrně výrazně mění především v důsledku globálního oteplování. Některé druhy bodavého hmyzu žijí zpravidla v pro ně optimální nižší nadmořské výšce, jiné však postupně pronikají i do podhorských a horských oblastí. Těmto okolnostem je pak třeba přizpůsobit i odhad a hodnocení možných rizik vzniku a šíření infekčních onemocnění přenášených hmyzími vektory.

blon śluzowych). Z punktu widzenia obecności lub nieobecności widocznych objawów, infekcje dzielą się na choroby z objawami widocznymi (przebieg kliniczny), mało widocznymi (przebieg subkliniczny) oraz bez widocznych objawów (przebieg asymptotyczny). Rozprzestrzenianie chorób zakaźnych odbywa się zarówno poprzez bezpośredni kontakt chorych i zdrowych zwierząt (siara, mleko, łożysko i błony płodowe, podczas parzenia się, mocza, ślinę, odchody, katar z dróg oddechowych, dotyk, ugrzyzienie, przez uszkodzoną powłokę skórną, itd.), jak i w sposób pośredni, poprzez picie zakażonej wody, jedzenie zakażonego pokarmu, przenoszenie w powietrzu na duże odległości, przyrządy używane przez hodowców itd. Do innych możliwości należy przenoszenie chorób przez inne organizmy (wektory) – np. owady, ptaki, gryzonie, itd. Nie można też zapominać również o ewentualnym przeniesieniu chorób podczas masowych zabiegów weterynaryjnych – szczepienia, wstrzykiwania lekarstw itd.

W przeciwieństwie do zwierząt hodowlanych, dziko żyjące zwierzęta nie cierpią na masowe choroby zakaźne w tak znaczącym stopniu. Wynika to przede wszystkim z ich naturalnego sposobu życia na wolności, gdzie na stałe nie żyją w dużych grupach, nie są też wykorzystywane do gospodarczo, w związku z czym nie są poddawane tak dużemu stresowi jak zwierzęta hodowlane. Są też w naturalny sposób bardziej odporne na wiele chorób zakaźnych. Z odmienną sytuacją możemy spotkać się w przypadku zwierząt hodowlanych na farmach, gdzie ich wzajemny kontakt jest zdecydowanie częstszy. Dochodzą do tego kontakty z dokupionymi zwierzętami, których stan zdrowotny nie jest do końca znany, wprowadzonymi na teren farmy czy obory. Infekcje mogą się również rozprzestrzeniać w wyniku wypuszczenia na wolność zwierząt odchowanych przez człowieka, czy gromadzeniem dużej liczby osobników w jednym miejscu, np. w oborach zimowych, itd. Do innych zagrożeń należy możliwość przeniesienia infekcji w miejscach, w których dziko żyjące zwierzęta mogą zetknąć się ze zwierzętami hodowlanymi (skażone pastwiska, wybiegi, wodopoje), a tym samym także z czynnikami chorobotwórczymi pierwotnie występującymi u zwierząt hodowlanych. Niebagatelną rolę od-

Virová a prionová onemocnění

Onemocnění virového původu, jejichž hlavním hostitelem jsou především jelenovití.

Epizootické hemoragické onemocnění jelenovitých

Jedná se o nákazu velmi podobnou katarální horečce ovcí (KHO). Epizootické hemoragické onemocnění jelenovitých (EHD) je taktéž nenažlivé onemocnění přenášené tipliky r. *Culicoides*, vyvolané virem blíže příbuzným viru KHO. Dosud bylo zjištěno v Severní Americe, Africe, Austrálii a Asii, zatímco v Evropě se EHD nikdy nevyskytovalo. Onemocnění může mít velmi rychlý, ale také chronický průběh. Klinické příznaky připomínají KHO (horečka, otoky, krváceniny, výtoky z nozder) a bývají zaznamenávány především u jelenovitých, zvláště pak u jelence běloocasého a jelence ušatého, výjimečně u skotu. U evropských kopytníků, jelenů lesních, srnců obecných a dále u muntžáků červených experimentálně infikovaných virem EHD k rozvoji klinických projevů nedošlo.

Vybraná onemocnění virového původu společná domácím i volně a divoce žijícím přežvýkavcům, z nichž převážně většinu je věnována pozornost v rámci řešeného projektu.

Infekční bovinní rhinotracheitida a infekce příbuznými herpesviry

Jelenovití mohou být infikováni také virem infekční bovinní rhinotracheitidy (IBR) a dále jemu blíže příbuznými viry, herpesvirem jelenovitých 1 a 2. Virus IBR postihuje primárně domácí skot, u kterého infekce může vyvolávat onemocnění horních dýchacích cest, zápal plic, záněty spojivky, CNS, zevních pohlavních orgánů a reprodukční poruchy (především zmetání) anebo bez klinických příznaků. Virus v organismu infikovaného zvířete přetrvává v latentní formě po celý jeho život a následkem stresu může onemocnění znovu vzplanout. K jeho přenosu dochází prostřednictvím kapének, výtoků, semenem, přes placentu a plodovou vodou a obaly. Kromě skotu byl virus IBR přímo či nepřímo zjištěn u mnoha druhů evropských, amerických i afrických divokých kopytníků, např. u jelenů lesních, jelenců běloocasých a ušatých, sobů polárních či bizonů. Klinické příznaky se však u těchto druhů objevují velmi vzácně.

gryva takže možnost přenosu infekce prostřednictvím žijících se krví (kleszcze, komary, meszki, itd.), které jsou v stani žerowac zároveň na zwierzętach dzikich, jak i hodowlanych. Owady nie zawsze są jednak pierwotnym źródłem infekcji. Również one mogą najpierw zarazić się, wysysając krew zainfekowanych dzikich czy hodowlanych zwierząt, po czym z każdym następnym ukłuciem przenosząc chorobę dalej. W przypadku dziko żyjących zwierząt z punktu widzenia rozprzestrzeniania się infekcji bardzo ważny jest także obszar, na którym zwierzęta te przebywają oraz szlaki ich migracji, jeżeli występują na nich ogniska jakiejś choroby czy chorób lub określone organizmy przenoszące infekcje. Powszechnie wiadomo, że obecność w środowisku naturalnym niektórych gatunków owadów ulega stosunkowo wyraźnym zmianom w związku z globalnym ociepleniem klimatu. Niektóre gatunki owadów żywiących się krwią żyją z reguły jedynie na optymalnej dla nich wysokości nad poziomem morza, inne jednak stopniowo przenikają również na tereny podgórskie i górskie. Do tego stanu rzeczy należy dostosować również szacunki i oceny możliwych ryzyk związanych z występowaniem i rozprzestrzenieniem się chorób zakaźnych przenoszonych przez owady.

Choroby wirusowe i spowodowane przez priony

Choroby wirusowe, których głównymi gospodarzami jest przede wszystkim zwierzęna płowa.

Krwotoczna choroba zwierzęny płowej

Jest to choroba bardzo podobna do choroby niebieskiego języka (KHO). Podobnie jak ona krwotoczna choroba zwierzęny płowej (EHD) jest niezaraźliwą infekcją przenoszoną przez gzy z rodzaju *Culicoides* i wywołowaną przez wirus spokrewniony z KHO. Jak dotąd występowanie tej choroby stwierdzono na terenie Ameryki Północnej, Afryki, Australii i Azji, nigdy natomiast nie występowała ona w Europie. Przebieg choroby może być bardzo szybki, ale także chroniczny. Objawy kliniczne przypominają KHO (gorączka, opuchlizny, krwawienia, wysięki z nozdrzy) i obserwowane są przede wszystkim u jeleniowatych, szczególnie zaś u jelenia wirgi-

Herpesviry jelenovitých (HVJ) 1 a 2 byly dosud zjištěny pouze v Evropě, a sice u jelenů lesních (HVJ1) a u sobů polárních (HVJ2). Nepatří mezi původce závažných onemocnění, ve výjimečných případech způsobují záněty spojivek a rohovky.

Katarální horečka ovcí (bluetongue)

Virové, avšak nenakažlivé onemocnění domácích i volně žijících přežvýkavců, přenášené krev sajícím hmyzem, tiplíky r. *Culicoides*. Jeho původcem je Orbivirus z čeledi *Reoviridae*. Katarální horečka ovcí (KHO) se historicky vyskytovala v Africe, později se rozšířila na všechny kontinenty s výjimkou Antarktidy. Na území severní a západní Evropy se KHO vůbec poprvé objevila v r. 2006, v České republice pak v r. 2007. Onemocnění nejčastěji postihuje ovce především prošlechtěnějších plemen a domácí kozy, některé kmeny viru způsobují klinické příznaky také u skotu. Člověk k němu vnímavý není. KHO je obvykle provázena vysokou horečkou, tvorbou otoků v oblasti hlavy, překrvěním sliznic s následným rozvojem erozivních změn, záněty spojivek, kůže, končetin, výtoky z nozder a očí. Z divoce žijících přežvýkavců jsou k viru obzvláště vnímaví američtí jelenovití, a to jelenec běloocasý (*Odocoileus virginianus*) a jelenec ušatý (*Odocoileus hemionus*). U těchto druhů probíhá KHO ve formě krvácivého syndromu (krváceniny na sliznicích, krvavý průjem, výtoky s příměsí krve apod.) a dosahuje vysoké úmrtnosti. Těžký průběh byl zjištěn také u vidlorohů amerických (*Antilocapra americana*). U evropských divokých kopytníků byly klinické projevy zaznamenány pouze u několika muflonů ve Španělsku, v ostatních popsáných případech se jednalo o infekce bez příznaků (především u jelenů lesních a srců obecných). V současné době se virus KHO již v západní a severní Evropě nevyskytuje, především díky plošné vakcinaci domácích přežvýkavců, nelze však vyloučit jeho znovuobjevení se.

Onemocnění vyvolané virem „Schmallenberg“

Virus „Schmallenberg“ (SBV) je nedávno popsáný virus, který se objevil v r. 2011 u domácích přežvýkavců v Německu a Nizozemsku a zanedlouho byl zjištěn v mnoha dalších evropských zemích, včetně České republiky. Virus se přenáší jednak z těla infikované matky na vy-

nijského i mulaka, bardzo rzadko również u bydła. W przypadku europejskich kopytnych, jeleni szlachetnych, saren jak również mundżaków, eksperymentalnie zakażonych wirusem EHD nie doszło do rozwoju objawów klinicznych.

Wybrane choroby wirusowe wspólne dla hodowlanych i dziko żyjących przeżuwaczy, których przeważająca większość badana była w ramach niniejszego projektu.

Zakažné zapalenie nosa i tchawicy oraz pokrewne herpeswirusozy

Również jeleniowate mogą zostać zainfekowane wirusem zakaźnego zapalenia nosa i tchawicy (IBR) oraz wirusami spokrewnionymi, herpeswirusem jeleniowatych 1 i 2. W pierwszym rzędzie wirus IBR zakaża bydło domowe, w przypadku którego infekcja może wywoływać choroby górnych dróg oddechowych, zapalenie płuc, zapalenie spojówek, CNS, zapalenia zewnętrznych organów płciowych oraz wady rozrodcze (głównie poronienia) lub odbywać się bez objawów klinicznych. Przez całe życie zwierzęcia wirus przebywa w jego organizmie w uspiącej postaci, która jednak może uaktywnić się ponownie pod wpływem stresu. Rozprzestrzenia się drogą kropelkową, za pośrednictwem wysięków, nasienia i wód płodowych, przedostaje się również przez łożysko i błony płodowe. Oprócz bydła obecność wirusa IBR stwierdzono też bezpośrednio lub pośrednio u wielu gatunków europejskich, amerykańskich i afrykańskich dzikich zwierząt kopytnych, takich jak jelen szlachetny, jelen wirginijski i mulak, renifer czy bizon. W przypadku powyższych gatunków objawy kliniczne pojawiają się jednak bardzo rzadko.

Herpeswirusy jeleniowatych (HVJ) 1 i 2 zostały jak dotąd wykryte wyłącznie w Europie, u jeleni szlachetnych (HVJ1) oraz reniferów (HVJ2). Nie powodują one jednak poważnych chorób, w wyjątkowych przypadkach mogą wywoływać zapalenia spojówek i rogówki.

Choroba niebieskiego języka (bluetongue)

Wirusowa, ale niezaraźliwa choroba hodowlanych i żyjących na wolności przeżuwaczy, przenoszona przez owady wysysające krew, gzy z rodzaju *Culicoides*. Samą infekcję wywołuje or-

vjející se plod přestupem přes placentu, ale také prostřednictvím krev sajícího hmyzu – tiplek z rodu *Culicoides*. Způsobuje především ztráty mláďat, nejčastěji jehňat, která se v důsledku infekce rodí s vrozenými vývojovými vadami, a vyvolává také akutní horečnaté onemocnění dospělého skotu s dočasným poklesem dojivosti a průjmy. Předpokládá se, že i jelenovití jsou k viru vnímaví, nicméně klinické příznaky u nich dosud nebyly popsány. Byla zjištěna pouze přítomnost SBV či protilátek proti němu u jelenů lesních, srnců obecných, daňků evropských, siků, ale také muflonů, bizonů, kamzíků, sobů a alpák. V České republice byly protilátky proti SBV zjištěny navíc také u paovce hřivnaté, marala a bezoárových koz. V současné době SBV nezpůsobuje u domácích ani divoce žijících přežvýkavců žádné problémy, neboť jejich populace je proti viru chráněna zřejmě děletrvajícím imunitou. Člověk k viru vnímavý není.

Klíšťová encefalitida

Klíšťová encefalitida je sezónní virové onemocnění nervového systému, vyskytující se v Evropě a Asii obvykle od dubna do listopadu. Virem může být infikováno široké spektrum hostitelů – savci včetně člověka, ale i ptáci a plazi. Jeho přenos je zprostředkovan klíšťaty, v našich zeměpisných šířkách klíštětem obecným (*Ixodes ricinus*), vzácně také nepasterizovaným mlékem infikovaných zvířat. Na udržení viru v přírodních podmínkách se významně podílejí rezervoárové organismy, především volně žijící drobní savci. U většiny druhů zvířat probíhá infekce bez klinických příznaků, avšak u člověka, opic, psů, vzácně u koní a domácích přežvýkavců se může vyvinout závažné postižení nervového systému. Od 90. let výskyt případů u lidí v Evropě (včetně ČR) narůstá a objevují se nové oblasti výskytu, mj. v Polsku. U jelenovitých nebyla klinická forma onemocnění v literatuře dosud zaznamenána, protilátky proti viru byly zjištěny např. v Německu a Rakousku u srnců obecných, ve Švédsku také u losů evropských, jelenů lesních a daňků evropských. Divoce žijící zvěř tedy pravděpodobně hraje v udržování cirkulace viru v prostředí nezanedbatelnou roli.

biavirus z rodiny *Reoviridae*. Choroba nebieskiego języka (KHO) historycznie występowała w Afryce, później jednak rozprzestrzeniła się na wszystkich kontynentach za wyjątkiem Antarktydy. Na terenach północnej i zachodniej Europy choroba ta pojawiła się po raz pierwszy w 2006 roku, natomiast w Czechach w roku 2007. Infekcja najczęściej atakuje owce, głównie rasowe oraz domowe kozy. Niektóre szczepy wirusa powodują objawy kliniczne także u bydła. Człowiek nie jest podatny na tę infekcję. KHO towarzyszy zazwyczaj wysoka gorączka, opuchlizny w okolicy głowy, przekrwienie śluzówek w których następnie pojawiają się zmiany erozyjne, zapalenie spojówek, skóry, kończyn, wysięki z nozdrzy oraz oczu. Jeśli chodzi o dzikie zwierzęta, na wirus szczególnie podatne są amerykańskie jeleniowate jelen wirginijski (*Odocoileus virginianus*) i mulak (*Odocoileus hemionus*). W przypadku tych gatunków KHO objawia się w postaci krwawień (krwawienia śluzówek, krwawa biegunka, wysięki z domieszką krwi itp.) i wiąże się z dużą śmiertelnością. Ciężki przebieg stwierdzono również u widłorogów (*Antilocapra americana*). U europejskich dziko żyjących kopytnych objawy kliniczne choroby zaobserwowano wyłącznie w przypadku kilku muflonów żyjących w Hiszpanii, natomiast pozostałe opisane przypadki infekcji przebiegały bezobjawowo (przede wszystkim u jeleni szlachetnych i saren). Obecnie wirus KHO nie występuje już w północnej i zachodniej Europie, przede wszystkim dzięki masowemu szczepieniu hodowlanych przeżuwaczy. Nie da się jednak wykluczyć jego ponownego pojawienia się.

Choroby wywoływane przez wirus „Schmallenberg“

Wirus „Schmallenberg“ (SBV) należy do niedawno opisanych wirusów, który w roku 2011 pojawił się u hodowlanych przeżuwaczy na terenie Niemiec i Holandii, wkrótce zaś jego obecność stwierdzono także w wielu innych państwach europejskich, włącznie z Czechami. Wirus przenosi się na rozwijający się płód, przedostając się przez łożysko z organizmu zakażonej matki, może jednak rozprzestrzeniać się również za pośrednictwem pijących krew owadów – gzów z rodzaju *Culicoides*. Powoduje przede wszystkim poronienia, najczęściej

Hepatitida E

Hepatitida E je infekční onemocnění virového původu probíhající za příznaků prudkého zánětu jater. Původcem tohoto onemocnění je virus z čeledi *Hepeviridae*, rodu *Hepevirus*. Infekce člověka tímto virem je považována za závažné zdravotní riziko. Až donedávna se věřilo, že tento typ hepatitidy se vyskytuje pouze v rozvojových zemích, kde k jejímu šíření přispívá pití vody kontaminované virem. Jak se však ukázalo, v posledních letech je zaznamenáván pozvolný nárůst případů onemocnění lidí i v rozvinutých zemích, a to včetně Evropy. Tyto případy nemají vždy souvislost s pobytem infikovaných lidí v některé z rozvojových zemí. Kromě člověka byla hepatitida E prokázána i u řady zvířat – prasat domácích, černé zvěře, jelenů, srnců, muflonů, králíků, potkanů, skotu, ovcí, koz, ale i psů, koček a koní. Podobné výsledky byly zjištěny i v České republice. K přenosu infekce dochází přímým kontaktem nakažených zvířat se zdravými lidmi či zvířaty, nepřímo kontaminovaným vnějším prostředím (zvláště povrchové vody) v důsledku vylučování viru trusem infikovaných zvířat. Možnému riziku infekce z kontaminovaného prostředí jsou ale vystaveni i lidé pracující v takovém prostředí či lidé, kteří tam tráví např. svůj volný čas. Další možnosti nakažení člověka je konzumace syrového nebo nedostatečně tepelně ošetřeného masa či vnitřních orgánů z infikovaných zvířat, především však z prasat domácích, černé zvěře a z jelenů.

Onemocnění prionového původu, jehož hlavním hostitelem jsou jelenovití. Výskyt této nákazy byl v České republice v nedávných letech předmětem sledování. Vzhledem k negativním výsledkům nebyla tato nákaza zahrnuta do našich sledování.

Chronické chřadnutí jelenovitých

Chronické chřadnutí jelenovitých je onemocnění z kategorie přenosných spongiformních encefalopatií, mezi které patří mj. také tzv. nemoc šílených krav či klusavka ovcí (scrapie). Onemocnění je způsobené priony, tj. bílkovinnými přítomnými v nervové tkáni, které po změně své struktury nejsou organismem odbourávány a hromadí se v mozku, což pozvolna vede k jeho degeneraci. Vyskytuje se v Severní

w przypadku jagniąt, które wskutek infekcji rodzą się też z wrodzonymi wadami rozwojowymi, wywołuje ponadto ostre gorączki u dorosłego bydła, którym towarzyszy okresowy spadek mleczności oraz biegunki. Zakłada się, że na wirus podatne są też jeleniowate, niemniej jednak jak dotąd nie opisano występowania u nich objawów klinicznych choroby. Zaobserwowano jedynie samą obecność SBV lub zwalczających tę infekcję przeciwciał u jeleni szlachetnych, saren, danieli, jeleni sika, jak również muflonów, bizonów, kozic, reniferów i alpak. W Czechach przeciwciała na SBV stwierdzono ponadto u owcy grzywiastej, marala i kóz bezoarowych. Obecnie SBV nie powoduje żadnych problemów u hodowlanych i dziko żyjących przeżuwaczy, ponieważ ich populacja prawdopodobnie zdążyła już rozwinąć długotrwałą odporność na ten szczep wirusa. Człowiek nie jest na niego podatny.

Kleszczowe zapalenie mózgu

Kleszczowe zapalenie mózgu jest sezonową chorobą wirusową systemu nerwowego, występującą w Europie i Azji zazwyczaj od kwietnia do listopada. Wirusem może zakazić się bardzo szerokie spektrum gospodarzy – ssaki, włącznie z człowiekiem, ale również ptaki i płazy. Przenoszony jest za pośrednictwem kleszczy, na naszej szerokości geograficznej przez kleszcza pospolitego (*Ixodes ricinus*), bardzo rzadko także za pośrednictwem niepasteryzowanego mleka zainfekowanych zwierząt. Znaczący udział w utrzymywaniu się wirusa w warunkach naturalnych mają zwierzęta stanowiące jego rezerwuuar, przede wszystkim żyjące na wolności małe ssaki. U większości gatunków infekcja przebiega bez objawów klinicznych, jednak w przypadku człowieka, małp, psów, a rzadko także koni i hodowlanych przeżuwaczy może nastąpić poważne uszkodzenie systemu nerwowego. Na terenie Europy (włącznie z Czechami) od lat 90 ubiegłego wieku występowanie tego wirusa jest coraz częstsze, rozprzestrzenia się także na nowe tereny m.in. Polskę. W literaturze dotyczącej jeleniowatych jak dotąd nie zanotowano klinicznej formy tej choroby, jednak obecność przeciwciał na nią stwierdzono np. u saren w Niemczech i w Austrii oraz u łośi, jeleni szlachetnych i danieli w Szwecji. Prawdopodobnie więc dzięki zwierzęta odgry-

Americe u jelenců běloocasých, jelenců ušatých, jelenů lesních a u wapiti Nelsonových, a to jak farmově chovaných, tak volně žijících. Předpokládá se, že k nákaze dochází pozřením trávy rostoucí na půdě, která byla předtím kontaminována pozměněnými priony vylučovanými ve slinách nemocných zvířat. Postiženým jedincům se postupně zhoršuje kondice a výživný stav a objevují se u nich změny chování (zvýšená spavost, poruchy vědomí). Později se přidávají nekoordinované pohyby a třesy. Zvýšená dráždivost se vyskytuje vzácně. Onemocnění probíhá chronicky a vždy končí smrtí nemocného zvířete. Přenos na člověka nebyl dosud popsán, avšak nelze ho zcela vyloučit, proto se doporučuje nekonzumovat mozek, míchu, oči a mízní uzliny jelenovitých, ve kterých mohou být obsaženy patologické priony. V letech 2007–2009 probíhal v ČR a v dalších státech EU monitoring výskytu této nákazy, na našem území byli vyšetřováni jeleni lesní a jelenci běloocasí. Onemocnění u nás, ani v jiné evropské zemi nebylo prokázáno.

Bakteriální onemocnění

Vybraná bakteriální onemocnění společná domácím i volně či divoce žijícím přežvýkavcům, která byla součástí dosavadních sledování nebo budou jejich součástí v další etapě řešení.

Paratuberkulóza

Paratuberkulóza je, podobně jako tuberkulóza skotu, nakažlivé onemocnění se zdoluhavým průběhem, vyvolávané však odlišnou mykobaktérií (*M. avium* subsp. *paratuberculosis*). K nákaze jsou vnímaví jak domácí, tak i volně žijící přežvýkavci. Nejvnímavější jsou mláďata. Zdrojem nákazy jsou především nemocná zvířata, která vylučují původce trusem a kontaminují tak prostředí stáje, ale i pastvin. K nakažení dochází nejčastěji pozřením kontaminovaného krmiva či vody, ale též po napití mleziva nebo mléka od nemocných matek. U většiny infikovaných zvířat nejsou zjišťovány žádné příznaky onemocnění. Pokud se vyskytnou, jsou pozorovány silné zápachající průjmy s příměsí krve a hlenu a postupné chřadnutí. Nákaza je povinná hlášení.

wają istotną rolę w utrzymaniu cyrkulacji wirusa w środowisku.

Wirusowe zapalenie wątroby typu E

Wirusowe zapalenie wątroby typu E jest chorobą zakaźną pochodzenia wirusowego, przebiegającą przy objawach ostrego zapalenia wątroby. Chorobę tę wywołuje wirus z rodziny *Hepeviridae*, rodzaju *Hepevirus*. W przypadku ludzi infekcja tym wirusem uznawana jest za poważne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego. Do niedawna sądzono, że ten typ zapalenia wątroby występuje wyłącznie w krajach trzeciego świata, gdzie do jego rozprzestrzeniania się w znaczącym stopniu przyczynia się picie zakażonej wirusem wody. Okazało się jednak, że w ostatnich latach notowany jest powolny wzrost przypadków zachorowań również w krajach rozwiniętych, włącznie z państwami europejskimi. Zachorowania te nie zawsze związane są z wcześniejszym pobytem zarażonych osób w którymś z krajów trzeciego świata. Oprócz człowieka obecność wirusowego zapalenia wątroby typu E wykazano także u wielu gatunków zwierząt – świń, dzików, jeleni, saren, muflonów, królików, szczurów, bydła, owiec i kóz, jak również psów, kotów oraz koni. Podobne wyniki zaobserwowano także w Czechach. Infekcja rozprzestrzenia się poprzez bezpośredni kontakt zarażonych zwierząt ze zdrowymi ludźmi oraz zwierzętami lub pośrednio, poprzez skażone wirusem środowisko (w szczególności wody powierzchniowe) który przedostał się tam z odchodów zakażonych zwierząt. Na potencjalne ryzyko infekcji za pośrednictwem skażonego wirusem środowiska narażeni są jednak również pracujący w nim ludzie, a także na przykład turyści, spędzający w takim miejscu swój wolny czas. Ponadto człowiek może zarazić się poprzez spożywanie surowego lub poddanego niewystarczającej obróbce cieplnej mięsa czy organów wewnętrznych zainfekowanych zwierząt, szczególnie świń, dzików i jeleni.

Choroby wywołwane przez priony, których głównym źródłem są jeleniowate. W minionych latach występowanie tych chorób było w Czechach przedmiotem badań. Ze względu na ich negatywne wyniki choroby te nie zostały włączone do naszych obserwacji.

Q horečka

Q horečka patří k významným, celosvětově rozšířeným nákazám, s výjimkou Nového Zélandu. Původcem je bakterie *Coxiella burnetii*. Hostitelské spektrum Q horečky je velmi široké – člověk, domácí přežvýkavci (zvláště skot, ovce a kozy), volně žijící přežvýkavci, hlodavci, psi, kočky, ale také ptáci, studenokrevní živočichové a členovci. U domácích přežvýkavců probíhá Q horečka většinou bez příznaků nebo jako mírné klinické onemocnění. Může však způsobit zmetání či porody mrtvé narozených mláďat. Novým poznatkem z posledních let je, že infekce se přenáší především vdechnutím kontaminovaného vyschlého aerosolu, dále přímým kontaktem s infikovanými zvířaty, zvláště s jejich poševními sekrety, placentou, plodovými obaly (při porodech či zmetání), ale třeba i kontaminovanou vlnou. U zvířat může přenos nastat i během páření. Zvláště po zmetání mohou infikovaná zvířata dlouhodobě vylučovat původce do vnějšího prostředí poševním sekretem. K přenosu infekce může dojít také vzdušnou cestou. Přenašet Q horečku mohou i členovci, a to především klíšťata, která jsou označována za přírodní rezervuár infekce. Infikovaná klíšťata vylučují *C. burnetii* slinami a trusem. Tento způsob přenosu má zřejmě větší význam pro šíření infekce mezi volně žijícími zvířaty, zvláště hlodavci, zajíci či mezi volně žijícími ptáky. Nákaza je povinná hlášení.

Leptospiróza

Leptospiróza je bakteriální onemocnění zvířat a člověka, které zahrnuje mnoho různých syndromů (postižení jater, ledvin, pohlavního systému, krvetvorného, cévního a nervového aparátu) a řadí se mezi přírodně ohniskové nákazy. Onemocnění je způsobeno bakteriemi z rodu *Leptospira* a vyskytuje se po celém světě. Bakterie je vylučována zejména močí, někdy také výkaly, semenem, mlékem a plodovými vodami infikovaných zvířat a přenáší se především kontaminovanou vodou. Nejčastěji postihuje člověka a domácí zvířata, především psy, skot, prasata a koně, avšak leptospiróza se vyskytuje také u farmově chovaných jelenovitých. Na Novém Zélandu se k ochraně farmové zvěře proti leptospirám využívá očkování. U divoce žijících zvířat se však infekce klinicky projevuje jen výjimečně, ovšem mnoho druhů zvířat

Przewlekła choroba wyniszczająca jeleniowatych

Przewlekła choroba wyniszczająca jeleniowatych zaliczana jest do grupy zakaźnych gąbczastych encefalopatii, do których należy między innymi również tzw. choroba wściekłych krów czy choroba kłusowa. Choroba ta wywołwana jest przez priony, czyli białka obecne w tkance nerwowej, które po zmianie swej struktury nie są przez organizm eliminowane i gromadzą się w mózgu, co prowadzi do jego powolnej degeneracji. Występuje w Ameryce Północnej u jeleni wirginijskich, mulaków, jeleni szlachetnych i wapiti, zarówno hodowanych na farmach jak i żyjących na wolności. Przypuszcza się, że do zakażenia dochodzi w wyniku zjedzenia trawy rosnącej na ziemi, która wcześniej skażona została zmutowanymi prionami pochodzącymi ze śliny chorych zwierząt. Dotknięte chorobą osobniki stopniowo tracą kondycję i apetyt, pojawiają się także zmiany zachowania (podwyższona senność, zaburzenia świadomości). W późniejszym okresie dochodzą do nich nieskoordynowane ruchy i potrząsanie ciałem. Sporadycznie występuje podwyższona drażliwość. Choroba ma przebieg chroniczny i zawsze kończy się śmiercią zarażonego zwierzęcia. Jak dotąd nie opisano zakażenia nią człowieka, nie można go jednak całkowicie wykluczyć. W związku z tym nie zaleca się spożywania mózgu, rdzenia kręgowego, oczu i węzłów chłonnych jeleniowatych, mogących zawierać patogenne priony. W latach 2007–2009 w Czechach i pozostałych krajach członkowskich UE odbywał się monitoring występowania tej infekcji, przy czym na terenie Czech badano jelenie szlachetne i jelenie wirginijskie. Zarówno w Czechach jak i innych europejskich krajach nie wykazano występowania tej choroby.

Choroby bakteryjne

Wybrane choroby bakteryjne, na które mogą zapadać zarówno hodowlane, jak i żyjące na wolności dzikie przeżuwacze, które były przedmiotem dotychczasowych obserwacji lub zostaną poddane badaniom na dalszym etapie projektu.

Paratuberkuloza

Podobnie jak gruźlica bydła, również paratuberkuloza należy do chorób zakaźnych o prze-

představuje rezervoáry leptospir (především drobní savci) a tedy i možný zdroj infekce pro člověka a domácí zvířata. V Evropě byly protilátky proti leptospirám zjištěny např. ve Španělsku u jelenů hispánských a daňků evropských, v USA potom u jelenů běloocasých. V ČR byly protilátky u jelenovitých zachyceny spíše ojediněle.

Lymeská borelióza

Lymeská borelióza (LB) je tzv. přírodně ohniskové onemocnění přenášené klíšťaty, postihující především člověka, psy, koně a domácí přežvýkavce, vyvolané několika druhy bakterií zahrnutých v komplexu *Borrelia burgdorferi* sensu lato. Vyskytuje se v mírném pásu po celé severní polokouli, ale také v Austrálii. Onemocnění je v přírodě udržováno rezervoárovými živočichy, především volně žijícími drobnými savci a také ptáky. Jeho přenos je na našem území zprostředkován klíštětem obecným (*Ixodes ricinus*). Lymeská borelióza probíhá často bez zjevných klinických příznaků nebo se manifestuje (nejčastěji u lidí, psů a skotu) poruchami pohybového aparátu, změnami na kůži, záněty CNS či srdečního svalu. U divoce žijících savců a ptáků se LB klinicky manifestuje výjimečně. Jelenovití nepatří mezi rezervoárová zvířata, přesto hrají důležitou roli v epizootologii LB, neboť jsou hlavními hostiteli dospělých vývojových stádií klíšťat.

Tularémie

Tularémie je přírodně ohniskové onemocnění zejména hlodavců a zajícovců přenosné na člověka a na další druhy savců i ptáků, ať už domácích či volně žijících. Vyskytuje se v Severní Americe, Evropě, Asii a Africe a je způsobena bakterií *Francisella tularensis*. Přenáší se klíšťaty čel. Ixodidae, která mohou zároveň sloužit jako rezervoáry infekce. Zdrojem nákazy může být také kontaminovaná voda, sláma ze zamořených stohů apod. Tularémie může probíhat akutně za příznaků krvácivé septikémie či chronicky za tvorby abscesů a hubnutí a často vede k úhynu postižených zvířat. U člověka se objevují vředy v místě vstupu bakterie do těla (např. na kůži při bodném poranění) a zbytnění mízních uzlin, vzácněji pak zápal plic či zánět hltanu. K úmrtím dochází výjimečně. Ve střední Evropě onemocní nejčastěji zajíc polní a drobní

wleklym przebiegu, wywołuje ją jednak odmienne mykobakteria (*M. avium* podg. *paratuberculosis*). Na zarażenie narażone są zarówno hodowlane, jak i żyjące na wolności przeżuwacze, przy czym najbardziej wrażliwe są młode osobniki. Źródłem infekcji są przede wszystkim chore zwierzęta, wydalające chorobotwórcze bakterie wraz z kałem, przez co skażają zarówno przestrzeń obory, jak i pastwiska. Do zarażenia dochodzi najczęściej w wyniku zjedzenia zakażonej paszy lub wypicia zakażonej wody, jak również po wypiciu przez młode siary lub mleka zarażonych matek. U większości zarażonych zwierząt nie występują żadne symptomy choroby. W przypadku ich wystąpienia obserwowane są bardzo mocno cuchnące biegunki z domieszką krwi i śluzu oraz stopniowe wyniszczenie zwierzęcia. Choroba podlega obowiązkowi zgłaszania.

Gorączka Q

Gorączka Q należy do znanych chorób rozprzestrzenionych na całym świecie, za wyjątkiem Nowej Zelandii. Wywoływana jest przez bakterie *Coxiella burnetii*. Spektrum gospodarzy gorączki Q jest bardzo szerokie – człowiek, domowe przeżuwacze (szczególnie bydło, owce i kozy), przeżuwacze żyjące na wolności, gryzonie, psy i koty, ale i ptaki, zwierzęta zimnokrwiste i stawonogi. U hodowlanych przeżuwaczy gorączka Q przebiega zazwyczaj bezobjawowo lub z łagodnymi objawami klinicznymi. Może jednak wywoływać poronienia lub być przyczyną porodów martwych młodych. Nowe badania prowadzone w ostatnich latach wykazały, że infekcja przenosi się przede wszystkim poprzez wdychanie skażonej wyschniętej wydzieliny, ponadto także poprzez kontakty z zarażonymi zwierzętami, w szczególności zaś z ich wydzieliną pochwową, łożyskiem, błonami płodowymi (podczas porodów czy poronień), jak również na przykład z zakażoną wełną. U zwierząt choroba może przenosić się także podczas parzenia. Szczególnie po poronieniu zwierzęta mogą przez długi okres czasu zanieczyszczać środowisko chorobotwórczymi bakteriami zawartymi w wydzielinie pochwowej. Infekcja może też rozprzestrzeniać się drogą powietrzną. Gorączkę Q mogą ponadto przenosić także stawonogi, a zwłaszcza kleszcze, stanowiące naturalny rezerwuuar infekcji. U zarażonych

hlodavci. Ostatní divoce žijící zvířata nehrají v epizootologii tularémie větší roli, ačkoliv v minulosti byly zaznamenány vzácné případy, kdy se lidé nakazili od jelenů, medvědů či lišek.

kleszczy bakterii *C. burnetii* występuje w kale i ślinie. Ten rodzaj rozprzestrzeniania się choroby jest zapewne najbardziej rozpowszechniony w przypadku zwierząt żyjących na wolności, szczególnie gryzoni, zajęcy czy małych dzikich ptaków. Choroba podlega obowiązkowi zgłaszania.

Leptospiroza

Leptospiroza jest chorobą bakteryjną ludzi i zwierząt, mogącą przejawiać się na wiele różnych sposobów (może atakować wątrobę, nerki, układ rozrodczy, krwionośny, naczyniowy oraz układ nerwowy) i należy do chorób o naturalnym ognisku infekcji. Leptospirozę wywołują bakterie z rodziny *Leptospira* i występuje ona na całym świecie. Bakteria wydalana jest zwłaszcza wraz z moczem, niekiedy także pojawia się w kale, nasieniu, mleku i wodach płodowych zakażonych zwierząt i przenoszona jest przede wszystkim za pośrednictwem skażonej nią wody. Najczęściej atakuje człowieka i zwierzęta hodowlane i domowe, przede wszystkim psy, bydło, świnie i konie. Występuje jednak również u hodowanych na farmach jeleniowatych. W Nowej Zelandii hodowane na farmach zwierzęta chronione są przed leptospirozą za pomocą szczepień. W przypadku dziko żyjących zwierząt kliniczne objawy infekcji występują tylko wyjątkowo, jednak wiele gatunków zwierząt jest naturalnym rezerwuarem bakterii tej choroby (głównie małe ssaki) w związku z czym są również naturalnym źródłem infekcji dla człowieka i hodowanych przez niego zwierząt. W Europie obecność przeciwciał przeciw bakteriom *Leptospira* stwierdzono np. u zamieszkujących Hiszpanię jeleni i danieli, natomiast w USA u jeleni wirginijskich. W Czechach obecność tego typu przeciwciał obserwowano u jeleniowatych jedynie sporadycznie.

Borelioza

Borelioza (LB) należy do tzw. chorób o naturalnym ognisku, przenoszonych przez kleszcze i atakujących przede wszystkim ludzi, psy, konie i hodowlane przeżuwacze. Chorobę tę wywołuje kilka gatunków bakterii należących do grupy *Borrelia burgdorferi*. Występuje w strefie umiarkowanej na całej półkuli północnej, jak również w Australii. W naturze choroba ta utrzymuje się dzięki zwierzętom stanowiącym jej

rezerwuary, do których należą przede wszystkim żyjące na wolności małe ssaki, a oprócz nich również ptaki. Na terenie Czech borelioza przenoszona jest przez kleszcze (*Ixodes ricinus*). Choroba ta bardzo często przebiega bez widocznych objawów klinicznych lub objawia się (najczęściej u ludzi, psów i bydła) w postaci zaburzeń aparatu ruchowego, zapaleń skóry, zapaleń centralnego układu nerwowego czy mięśnia sercowego. U dziko żyjących ptaków i ssaków, LB jedynie wyjątkowo daje objawy kliniczne. Mimo że jeleniowate nie należą do rezerwuarów tej choroby, odgrywają znaczącą rolę w jej epizootiologii, są bowiem głównymi gospodarzami dorosłych stadiów rozwojowych kleszczy.

Tularemia

Tularemia jest chorobą której naturalnym rezerwuarem są w szczególności gryzonie oraz zającowate. Może przenosić się na człowieka i inne gatunki ssaków i ptaków, zarówno domowych, jak i żyjących na wolności. Występuje w Ameryce Północnej, Europie, Azji i Afryce i wywołana jest przez bakterię *Francisella tularensis*. Bakteria ta przenoszona jest przez kleszcze z rodziny Ixodidae, które mogą być również ogniskami infekcji. Oprócz tego jej źródłem może być także zakażona woda, siano pochodzące z zakażonych stogów itd. Przebieg tularemii może być ostry, z objawami krwawej posocznicy lub chroniczny, któremu towarzyszy tworzenie się abscesów i spadek masy ciała. Choroba ta często prowadzi też do śmierci zarażonych zwierząt. W przypadku człowieka w miejscu przeniknięcia bakterii do organizmu (np. na skórze uszkodzonej przez żywiącego się krwią owada) pojawiają się wrzody, następuje też powiększenie węzłów chłonnych, rzadziej natomiast zapalenie płuc czy krtani. Do śmierci dochodzi tylko w wyjątkowych przypadkach. W środkowej Europie na tularemię najczęściej zapadają zające i małe gryzonie. Pozostałe dzikie zwierzęta nie mają większego znaczenia dla epizootiologii tej choroby, chociaż w przeszłości zanotowano przypadki zarażeń człowieka przez jelenie, niedźwiedzie czy lisy.

Genetické analýzy krkonošské populace jelena evropského

M. Ernst
J. Robovský
K. Svobodová
L. Pohlová

Analizy genetyczne karkonoskiej populacji jelena szlachetnego

M. Ernst
J. Robovský
K. Svobodová
L. Pohlová

Doplňující informace pro migrační studie jelena evropského na území KRNAP pomocí GPS obojků tvoří výsledky genetických analýz. Jejich využitím bylo možné charakterizovat stav jelení populace a zabývat se otázkou její druhové čistoty. Získané informace je pak možné využívat v managementu tohoto kopytníka. Je důležité si uvědomit, že každý potomek získává pro určitý gen (tj. materiální nosič znaků), který je tvořen dvěma alelami (tj. alternativní varianta určitého genu), vždy jednu alelu od matky a jednu alelu od otce. Potomek tedy nemůže mít více vloh od některého z rodičů, pokud se nejedná o geny, které jsou umístěny na pohlavních chromozómech. Každý jedinec má tedy přibližně stejný počet vloh od každého z rodičů, což je důležité si uvědomit např. při provádění zodpovědného lovu, kdy je nutný pečlivý výběr nejen samců, ale také samic. Pro zachování životaschopnosti, adaptability na měnící se prostředí nebo plodnosti populace je důležitá dobrá zdravotní kondice, různorodost (tj. polymorfismus) v genech a genetická variabilita, která je dána počtem polymorfních genů a počtem alel každého polymorfního genu. Velmi zjednodušeně řečeno, čím více bude populace pestřejší a bohatší po stránce genetické a počet jedinců bude na takové úrovni, že může probíhat náhodné křížení v rámci druhu, tím lépe bude populace prosperovat a reagovat na případné změny v prostředí. V rámci ochrany druhové čistoty je pak také důležité kontrolovat, zda nedošlo k tzv. mezidruhovému křížení. V případě jelena evropského (*Cervus elaphus*) je takovým rizikem současná přítomnost populace např. siky japonského (*Cervus nippon nippon*), kdy může docházet k jejich vzájemnému křížení a jejich potomci jsou dále plodní. Ke znehodnocování genofondu (tj. soubor všech alel a genů v populaci) však nemusí docházet pouze tímto způsobem. Rizikem vzniku tzv. outbreední deprese může být také přínos nových místně nespecifických alel určitých genů ovlivňujících zdravotní kondici jedince/populace ve vztahu k místním podmínkám prostředí. Tzv. osvěžování krve by tedy mělo být vedeno

Informace uzupełniające dotyczące badania migracji jelenia szlachetnego na terenie KRNAP przeprowadzanego za pomocą obroży z nadajnikiem GPS oparte są na wynikach przeprowadzonych analiz genetycznych. Dzięki ich wykorzystaniu możliwe było scharakteryzowanie stanu populacji jeleni oraz zbadanie kwestii ich czystości gatunkowej. Zdołyte informacje mogą następnie posłużyć do zarządzania stanem tych zwierząt kopytnych. Należy uświadomić sobie, że określony gen (czyli materialny nośnik informacji) każdego potomka, składa się z dwóch alleli (czyli wariantów alternatywnych określonego genu), z których jeden pochodzi zawsze od matki, natomiast drugi od ojca. Potomek nie może mieć więc większej ilości materiału genetycznego od któregoś z rodziców, o ile nie chodzi o geny umieszczone w chromosomach płciowych. Każdy z potomków ma więc taką samą liczbę materiału pochodzącego od każdego z rodziców, co należy brać pod uwagę na przykład w celu odpowiedzialnego prowadzenia polowań, podczas których konieczne jest przeprowadzanie starannego doboru nie tylko samców, ale i samic. W celu utrzymania zdolności przetrwania i umiejętności zaadaptowania się do zmiennych warunków środowiskowych lub zachowania płodności populacji, istotna jest jej dobra kondycja zdrowotna, różnorodność (czyli polimorfizm) genów i kombinacji genetycznych, uzależnione od liczby genów polimorficznych i liczby alleli w każdym z tych genów. W bardzo dużym uproszczeniu oznacza to, że im populacja będzie różnorodniejsza i bogatsza pod względem genetycznym, przy liczebności osobników umożliwiającej przypadkowe krzyżowanie się w ramach gatunku, tym lepiej będzie ona funkcjonowała i radziła sobie z ewentualnymi zmianami środowiskowymi. W ramach ochrony czystości gatunkowej ważna jest natomiast kontrola, czy nie doszło do tzw. krzyżowania międzygatunkowego. W przypadku jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus*) zagrożenie może stanowić na przykład równoczesna obecność populacji jelenia wschodniego (sika) (*Cervus nippon nippon*), ponieważ

na genetickém základě, aby v dobré víře nedocházelo naopak ke znehodnocování populace. Tento velmi stručný úvod do problematiky genetiky snad bude dostačující pro pochopení následujícího textu, který již budeme věnovat samotným výsledkům genetických šetření.

Mikrosatelitní sekvence, které náleží do třídy polymorfismů nejčastěji nalezených v DNA savců, patřily mezi první genetické analýzy. Jde vlastně o krátké úseky DNA, ve kterých se mnohokrát opakují specifické motivy nukleotidových sekvencí (tj. adenin, thymín, cytosin a guanin). Počtem opakování jednotky (tzv. repetyce) v konkrétním místě DNA (tzv. lokusu) je definována alela. Mikrosatelity se díky hojnému výskytu v celém genomu, vysoké hladině polymorfismu a Mendelovské dědičnosti staly vhodnými genetickými markery, kterých v biologických oborech využíváme např. k testování rodičovství, příbuzenských vztahů v populaci nebo stanovení stupně příbuzenského křížení (tzv. inbreedingu). Lze jich tedy využívat také při studiu populačně-genetické struktury. Z celkem 150 analyzovaných vzorků jelena evropského z KRMAP byl polymorfismus nalezen u všech deseti mikrosatelitních lokusů (OarFCB5, T156, T26, RM188, RT1, RT13, T501, IOBT965, Haut14, ETH225). Uvedené mikrosatelity lze tedy považovat pro danou populaci za vhodné, což potvrdily také další výpočty. V populaci krkonošských jelenů dochází k náhodnému křížení a její genetický potenciál lze považovat za dobrý. Poukazují na to např. počty zjištěných alel, v průměru 10,82 pro celou populaci (min. 7, max. 12 alel). Dále frekvence alel, které se pohybovaly v rozmezí od 0,003 do 0,497, a frekvence hlavních alel (tj. nejčetnější alela pro každý lokus), které byly v rozmezí 0,168 až 0,497. Zjednodušeně lze tedy říci, že nejčetnější alela byla pouze v jednom studovaném mikrosatelitu na úrovni 49,7 %, přičemž v celém studovaném souboru byl zjištěn v jednom případě nejnížší počet alel v počtu 7 alel. Již tyto prvotní informace tedy vypovídají o poměrně dobré genetické variabilitě a rozmanitosti v populaci. Ještě lépe nám kvalitu populace objasňují další vypočítané hodnoty. Zjištěná heterozygotnost, která se pohybovala v rozmezí od 0,61 do 0,85, v průměru za celou populaci pak 0,76, což znamená, že více jak tři čtvrtiny jedinců v populaci bylo heterozygot-

prředstavitelé obou těchto gatunků mohou se křížovat, zaš urodzone mlode pozostaja plodne. Zanieczyszczanie funduszu genetycznego (czyli zestawu wszystkich alleli i genow w populacji) nie musi sie jednak odbywac wylycznie w taki sposob. Ryzyko powstania tzw. outbreeding depression moze byc rowniez zwiazane z domieszkami alleli pewnych nie wystepujacych na danym obszarze genow, majacych wplyw na stan zdrowotny osobnika/populacji, w zwiazku z uwarunkowaniami srodowiskowymi panujacymi na okreslonym terytorium. W zwiazku z powyzzszym tzw. odswiezanie krwi powinno byc oparte na podstawach genetycznych, by dzialajac w dobrej wierze nie doprowadzic do deprecjacji genetycznej calej populacji. Ten bardzo zwiezly wstep dotyczacy genetyki powinien umozliwic zrozumienie nastepnej czesci opracowania, poswieconej wynikiem badan genetycznych.

Sekwencje mikrosatelitarne, nalezace do klasy polimorfizmow najczesciej wystepujacych w DNA ssakow, nalezaly do pierwszych analiz genetycznych. Wlasciwie sa to krrotkie odcinki DNA, w ktorych wielokrotnie powtarzaja sie specyficzne motywy sekwencji nukleotydowych (czyli adeniny, tyminy, cytozyny i guaniny). Liczba powtorzen jednostki (tzw. repetycja) w konkretnym miejscu DNA (tzw. locusie) definiuje allel. Dzieki powszechnemu wystepowaniu w calym genomie, wysokim poziomie polimorfizmu i dziedzicznosci Mendla, mikrosatelity speiniaja funkcje odpowiednich markerow genetycznych, ktore w biologii wykorzystywane sa na przyklad do badania ojcostwa, stopnia pokrewienstwa w danej populacji lub okreslania stopnia skrzyzowania w ramach spokrewnionych jednostek (tzw. inbreedingu). Moga byc rowniez wykorzystywane podczas badan struktury populacyjno-genetycznej. Spozrod ogolem 150 analizowanych probek pochodzacych od jeleni szlachetnych zamieszkujacych teren KRMAP, polimorfizm stwierdzono w przypadku wszystkich dziesieciu locusow mikrosatelitarnych (OarFCB5, T156, T26, RM188, RT1, RT13, T501, IOBT965, Haut14, ETH225). Wyzej wymienione mikrosatelity w przypadku danej populacji moga zostac uznane za wlasciwe, co potwierdzily kolejne obliczenia. W przypadku populacji karkonoskich jeleni dochodzi do przypadkowego krzyzowa-

ních. Výsledky jsou tak lepší než v práci Zalewski et al. (2009), kteří zjistili přibližně 50% výskyt heterozygotních jedinců u volně žijících polských jelenů z oblasti Warmińsko-Mazurskie. Připomeňme si jen, že zjednodušeně řečeno platí, čím více heterozygotních jedinců v populaci, tím více je populace životaschopnější, adaptabilnější a zdravější. Dále byla vypočítána heterozygotnost očekávaná (tzv. genetická diverzita), která se pohybovala v rozmezí 0,67 až 0,87, v průměru pak 0,79. Pokud porovnáme hodnoty obou heterozygotností nezjistíme výraznějších rozdílů, což znamená, že v migraci krkonošské populace jelenů neexistují nějaké výrazné migrační bariéry. Zároveň je z těchto hodnot patrné, že jde o kvalitní a geneticky variabilní populaci (viz. Tab 4).

Dalším úkolem v rámci mikrosatelitních analýz bylo porovnání studované populace s některými jinými druhy jelenovitých. Při porovnání s kontrolními vzorky siky japonského a jelena marala však nebylo touto metodou prokázáno přikřížení nebo výskyt těchto druhů ve studovaném souboru jelena evropského.

Otázku druhové příslušnosti však lépe řeší další metoda, již byl soubor krkonošských jelenů podroben, která již nestuduje genomovou DNA, ale mitochondriální DNA pomocí tzv. cyto-

nia się, natomiast jej potencjał genetyczny można uznać za dobry. Dowodem na to są na przykład liczby zanotowanych alleli, przeciętnie 10,82 dla całej populacji (min. 7, maks. 12 alleli). Oprócz tego częstotliwości występowania alleli, wahające się w granicach od 0,003 do 0,497 oraz częstotliwości głównych alleli (czyli alleli najczęstszych dla każdego locusu), wahały się w granicach od 0,168 do 0,497. W uproszczeniu można więc stwierdzić, że najliczniejsze allele tylko w jednym obserwowanym mikrosatelicie były na poziomie 49,7%, przy czym w całym badanym zbiorze stwierdzono w jednym przypadku najniższą liczbę alleli, wynoszącą 7 alleli. Już te początkowe informacje świadczą więc o stosunkowo dobrej różnorodności i kombinacji genetycznej populacji. Jeszcze lepiej jakość populacji wyjaśniają kolejne obliczone wartości. Stwierdzona heterozygotyczność wahająca się w granicach od 0,61 do 0,85, zaś w przypadku całej populacji średnio 0,76 oznacza, że ponad trzy czwarte osobników w całej populacji było heterozygotycznych. Wyniki są więc lepsze od tych, które zaprezentowane zostały w pracy zespołu Zalewski et al. (2009), który zanotował mniej więcej 50% występowanie osobników heterozygotycznych wśród polskich jeleni żyjących na wolności

Tab. 4. Identifikované alely u jelena evropského z české i polské části Krkonoš. Modře = alela s nejvyšší frekvencí.

Tab. 4. Zidentyfikowane allele jelenia szlachetnego z czeskiej i polskiej części Karkonoszy. Niebieski = allele o największej częstotliwości występowania.

Tab. 4. Alleles identified in the red deer from the Czech and Polish side of Krkonoše. Alleles with the highest frequency in blue.

LOKUS	JELEN EVROPSKÝ / JELEŃ SZLACHETNY
OarFCB5	77, 79, 81, 83 , 85, 87, 89, 93, 95, 97
T156	124, 130, 138, 142, 146 , 150, 154, 158, 162, 166, 170, 174
T501	229, 233 , 237, 241, 245, 249, 253, 257, 261, 265
RT1	256, 258, 260 , 262, 266, 268, 270, 272, 276, 278
RT13	291, 293 , 295, 297, 299, 303, 305, 307, 309, 311
T26	330, 334 , 338, 342, 346, 350, 354, 358, 362
RM188	121, 125, 127 , 129, 131, 133, 135, 137, 139
IOBT965	102, 108, 110, 112 , 114, 116, 118
ETH225	138, 140, 142 , 144, 146, 148, 150, 152, 156, 158, 162
Haut14	107 , 109, 115, 119, 121, 123, 125, 127, 129, 131, 135

chromu b nebo D-loop. V našem případě byl studován cytochrom b, který je standardně užívaný pro jelenovité a je fylogeneticky velmi informativní s výraznou rozlišovací schopností (např. Ludt et al. 2004; Pitra et al. 2004). Použití této metody mělo umožnit charakterizování jelena evropského ve studované oblasti, z hlediska případné hybridizace s jinými druhy jelenů (sika, wapiti) a z hlediska příbuznosti sledované populace k dalším populacím nebo poddruhům, v obou případech po mateřské linii. Využity byly i kontrolní vzorky wapiti a wapiti×maral, které po vyhodnocení zapadly do větve wapiti (*Cervus canadensis*). U všech krkonošských vzorků jelenů pak byla prokázána příslušnost k jelenu evropskému, nikoliv k wapitimu nebo sikovi. V rámci studia podskupin druhu *Cervus elaphus* bylo patrné, že analyzování krkonošští jeleni mají genetické varianty odpovídající kontinentální Evropě. Konkrétně lze říci, že většina (2/3) „genetické výbavy“ (sekvencí) odpovídá větvi typické pro střední Evropu a Balkán (tj. haplotypu C) a menšina (1/3) je typická pro větev severní a západní Evropy (tj. haplotyp A).

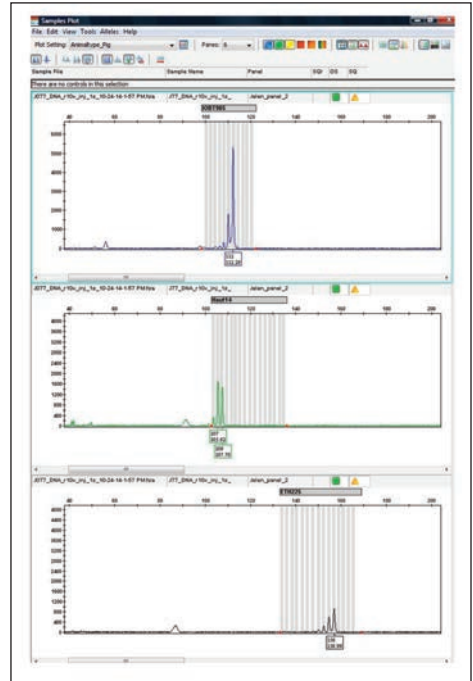
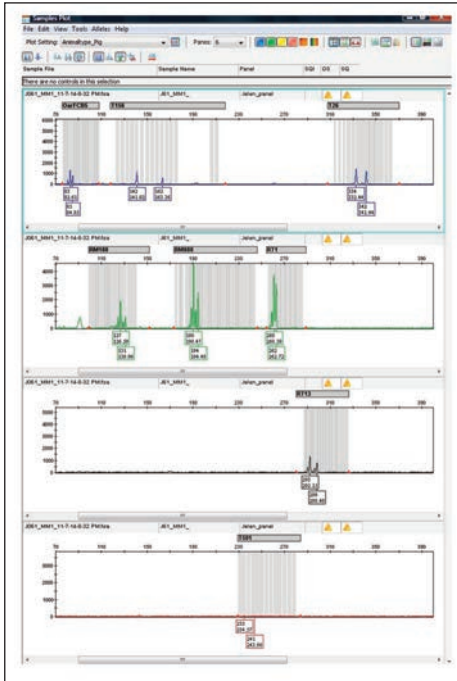
Souhrnně lze konstatovat, že se celá (tj. česká i polská) krkonošská populace jelena evropského jeví po stránce genetické variability jako kvalitní, probíhá zde migrace a náhodné křížení v rámci druhu jelen evropský. Příměs jiných druhů jelenovitých nebyla pomocí těchto dvou metod prokázána, avšak bylo by vhodné provést ještě tzv. D-loop analýzu mitochondriální DNA, která by řešila problematiku možného přikřížení jiných druhů jelenovitých (sika, maral, wapiti) po otcovské linii. Na území Krkonoš se podařilo prokázat dvě genetické větve, přičemž obě odpovídají kontinentální Evropě.

Při porovnání české subpopulace a polské subpopulace krkonošských jelenů byly mírné rozdíly zjištěny zejména v rozmezí některých alel u sedmi studovaných mikrosatelitů. V tomto směru byl zkoumaný vzorek polských jelenů celkem o 13 alel chudší než soubor jelenů z české strany Krkonoš. Zapříčiněno to může být nižším počtem polských jedinců, proto bude nutné tyto výsledky ještě ověřit. Určité rozdíly jsou i mezi nejčastěji se vyskytujícími alelami v jednotlivých studovaných místech DNA (tj. lokusech). Pro každý lokus existuje vždy tzv. hlavní alela, tedy ta, která se nejčastěji vy-

vojevództwie Warmińsko-Mazurskim. Náleží v tym miejscu przypomnieć obowiązujące ogólnej zasady, według której liczba heterozygotycznych osobników w danej populacji jest wprost proporcjonalna do jej zdolności przetrwania, zdolności adaptacyjnej i ogólnego poziomu kondycji zdrowotnej. Oprócz tego obliczona została przewidywana heterozygotyczność (tzw. zróżnicowanie genetyczne), która wahała się w granicach 0,67 do 0,87, zaś średnio 0,79. Porównując obie wartości dotyczące heterozygotyczności nie można więc stwierdzić znaczących różnic, co oznacza, że nie występują żadne znaczące bariery które utrudniałyby migrację karkonoskiej populacji jeleni. Równocześnie na podstawie powyższych wartości można wywnioskować, że mamy do czynienia z wysokiej jakości populacją o dużym zróżnicowaniu genetycznym (patrz Tab 1).

W ramach analiz mikrosatelitarnych kolejnym krokiem było porównanie badanej populacji z niektórymi innymi gatunkami jeleniowatych. Porównując za pomocą tej metody próbki pochodzące od jeleni szlachetnych z próbkami pobranymi od jelenia wschodniego i jelenia marala nie odnotowano sygnałów świadczących o ich krzyżowaniu się lub obecności tych gatunków w badanym zbiorze jeleni szlachetnych.

Jednakże kwestię przynależności gatunkowej znacznie lepiej rozwiązuje kolejna metoda, za pomocą której zbadany był zbiór karkonoskich jeleni, a która nie zajmuje się genomem DNA, ale mitochondrialnym DNA, za pomocą tzw. cytochromu b albo D-loop. W naszym przypadku badany był cytochrom b, który u jeleniowatych jest wykorzystywany standardowo i z filogenetycznego punktu widzenia zawiera niezwykle dużo informacji, przy jednoczesnej łatwości ich rozróżniania (np. Ludt et al. 2004; Pitra et al. 2004). Użycie tej metody miało umożliwić scharakteryzowanie jelenia szlachetnego w ramach badanego obszaru, z punktu widzenia hybridyzacji z innymi gatunkami jeleni (sika, wapiti) oraz pod kątem pokrewieństwa badanej populacji z innymi populacjami lub podgatunkami, w obu przypadkach po linii matek. Wykorzystane zostały również próbki kontrolne wapiti i wapiti×maral, które po przeanalizowaniu sklasyfikowane zostały w gałęzi wapiti (*Cervus canadensis*). W przypadku wszystkich próbek



Obr. 34. Ukázka výstupu z genetického analyzátoru – analyzovaný jedinec krkonošského jelena evropského.

Ryc. 34. Przykład wyniku uzyskanego za pomocą analizatora genetycznego – analizie poddany został osobnik karkonoskiego jelena szlachetnego.

Fig. 34. A sample of the output of the genetic analysis – the analysed subject is a red deer from Krkonoše.

skytuje a z deseti těchto míst byly hlavní alely rozdílné mezi českou a polskou subpopulací ve čtyřech lokusech. Z pohledu zjištění heterozygotnosti pak byla mírně lepší subpopulace polská (78,79 % heterozygotů) oproti české (76,07 % heterozygotů), která však v průměru disponuje vyšším počtem alel a je tedy geneticky variabilnější. Koeficient příbuznosti pak vyšel lépe pro české krkonošské jelena, kteří byli mezi sebou méně příbuzní, než subpopulace polská. Opět se na tomto výsledku mohla podepsat nižší četnost polského studovaného souboru a bude nutné tyto výsledky ještě ověřit dalším výzkumem. Obecně lze říci, že jsou obě subpopulace z pohledu genetické variability kvalitní.

pobraných od jelena pochodzących z Karkonoszy udowodniono ich przynależność do gatunku jelena szlachetnego, nie zaś wapiti czy jelena wschodniego. Podczas badania podgatunków gatunku *Cervus elaphus* zauważalne było posiadanie przez karkonoskie jelenie wariantów genetycznych odpowiadających Europie kontynentalnej. Konkretnie można zaś powiedzieć, że większa część (2/3) ich „wyposażenia genetycznego“ (sekwencji) jest zgodna z gałęzią typową dla Europy Środkowej i Bałkanów (tj. haplotyp C) natomiast mniejszość (1/3) jest typowa dla gałęzi północnej i zachodniej Europy (tj. haplotyp A).

Ogólnie można więc stwierdzić, że pod względem różnicowania genetycznego cała (czyli czeska i polska) karkonoska populacja jelena szlachetnego jest dobrej jakości oraz dochodzi tu do migracji i przypadkowego krzyżowania się różnych osobników, przynależących do tego sa-

mego gatunku. Za pomocą dwóch wyżej wymienionych metod nie wykryto domieszki innych gatunków jeleniowatych, byłoby jednak wskazane przeprowadzenie też tzw. analizy mitochondrialnego DNA D-loop, która rozwiązałaby kwestię ewentualnych domieszek innych gatunków jeleniowatych (sika, maral, wapiti) po linii ojcowskiej. Na terenie Karkonoszy udało się wykazać istnienie dwóch gałęzi genetycznych, przy czym obie z nich odpowiadają Europie kontynentalnej.

Podczas porównywania czeskiej i polskiej subpopulacji karkonoskich jeleni niewielkie różnice zanotowano zwłaszcza w zakresie niektórych alleli w przypadku siedmiu badanych mikrosatelitów. Pod tym względem badana próbka polskich jeleni była uboższa od zbioru jeleni z czeskiej części Karkonoszy w sumie o 13 alleli. Przyczyną takiego stanu rzeczy może być niższa liczba polskich osobników, dlatego powyższe wyniki należy jeszcze sprawdzić. Pewne różnice można zaobserwować również pomiędzy najczęściej występującymi allelami w poszczególnych studiowanych odcinkach DNA (czyli locusach). Dla każdego z locusów istnieje zawsze tzw. główny allel, czyli ten, który występuje najczęściej, natomiast w przypadku dziesięciu tych miejsc główne allele różniły się u czeskiej i polskiej subpopulacji w czterech locusach. Z punktu widzenia zanotowanej heterozygotyczności nieznacznie lepsza okazała się polska subpopulacja (78,79% heterozygot) w porównaniu z czeską (76,07% heterozygot), która jednak przeciętnie dysponuje wyższą liczbą alleli i jest bardziej zróżnicowana pod względem genetycznym. Również współczynnik pokrewieństwa wypadł lepiej w przypadku czeskich karkonoskich jeleni szlachetnych, które były ze sobą spokrewnione w mniejszym stopniu od polskiej subpopulacji. Niemniej jednak również ten wynik mogła wpłynąć niższa liczebność polskiego badanego zbioru, dlatego powinien on zostać potwierdzony za pomocą kolejnych badań. Ogólnie można stwierdzić, że z punktu widzenia zróżnicowania genetycznego obie subpopulacje charakteryzują się dobrą jakością.



**MIGRACE
JELENA EVROPSKÉHO
V KRKONOŠÍCH**

**MIGRACJE
JELENIA SZLACHETNEGO
W KARKONOSZACH**

Pavel Šustr

Jelen evropský nestojí na místě. Pohybuje se tak, aby svým pohybem pokryl svoje potřeby spojené s příjmem potravy, a zároveň tak, aby se pokud možno co nejdříve vyhnul konfliktu s predátorem nebo člověkem. Všechny tyto aktivity samozřejmě provádí takovým způsobem, aby zbytečně neplýtvat vydanou energií.

Jelen nepatří mezi druhy, které migrují na velké vzdálenosti (ANDĚL et al. 2010). Typická je pro ně zejména v horských oblastech sezónní migrace v letním období do hor a v zimě zpět do podhůří, dále pak zvýšená migrační aktivita v období jelení říje, v neposlední řadě hraje svou roli i migrace v podstatě náhodná, způsobená nečekanými podněty (setkání s člověkem nebo s predátorem) (HUBENÁ 2011). Co se týče sezónní migrace, poměrně častým jevem je rozdělení populace na pravidelně každoročně migrující jedince a jedince, kteří v průběhu roku nemigrují a zůstávají v podstatě celý život na jednom místě (viz např. ŠUSTR 2013b).

Člověk svými aktivitami pohybovou aktivitu jelena ovlivňuje v několika úrovních. Jednak jsou to přímá setkání, která působí zvířeti stres a nutí ho opustit ustálené území. Další významnou aktivitou člověka, ovlivňující jelení migrace, jsou různé změny v krajině, které způsobují fragmentaci krajiny (obce, silnice a další cesty, ale třeba i pěstování lesa) (ANDĚL et al. 2010).

Konkrétní migrační trasy jelenů je poměrně složité zaznamenat. V prostoru Krkonoš proběhla řada pokusů ji zaznamenat. Nejjednodušší metodou je přímé sledování migrujících jedinců, respektive rozpoznání konkrétních jedinců na různých místech během migrace. Touto metodou se snažili pohyb jelena v Krkonoších ve své práci popsat BERCIK et al. (2011). Tento příspěvek se snaží zdokumentovat počty a migrační trasy jelena v oblasti středních Krkonoš v 50.–70. letech minulého století. Základem jsou poznatky a praktické zkušenosti lesníků. Jeleni běžně migrovali na vzdálenost 15–20 km. K radikální změně došlo od 80. let v souvislosti s imisní kalamitou, těžbou dřeva a vznikem rozsáhlých holin. Důsledkem zmenšení přirozeného prostoru pro úkryt a pastvu zvěře byl její částečný přesun přes vegetační období do vyšších poloh i nadměrný okus nově založených kultur (BERCIK et al. 2011). Další pokus se dozvědět něco o migračních zvycích krkonošských jelenů byl o něco exaktnější. V pěti hlavních spádových oblastech, kde jsou

Jeleň szlachetny nie stoi w miejscu. Przemieszcza się w taki sposób, by zaspokoić swoje potrzeby związane z przyjmowaniem pokarmu, a równocześnie jak najbardziej unikać kontaktów z drapieżnikami lub człowiekiem. Wszystko to robi oczywiście w taki sposób, by bez potrzeby nie zużywać swojej energii.

Jeleń szlachetny nie należy do gatunków migrujących na duże odległości (ANDĚL et al. 2010). Szczególnie na terenach górskich najczęściej obserwowane są migracje typu sezonowego, w lecie w wyższe partie gór, zaś w okresie zimowym z powrotem na podgórze. Poza tym do wzmożonego przemieszczania się tych zwierząt dochodzi w okresie rui, niebagatelną rolę odgrywa również migracja czysto przypadkowa, spowodowana przez niespodziewane czynniki (spotkania z ludźmi czy drapieżnikami) (HUBENÁ 2011). Jeśli chodzi o sezonowe migracje, dosyć częstym zjawiskiem jest podział populacji na osobniki regularnie i corocznie migrujące oraz takie, które przez cały rok i w zasadzie przez całe życie przebywają wyłącznie w jednej lokalizacji (patrz np. ŠUSTR 2013b).

Działalność człowieka wpływa na aktywność ruchową jelena na wiele różnych sposobów. Bezpośrednie spotkania z ludźmi są dla tych zwierząt stresujące i zmuszają je do opuszczenia danego obszaru. Wpływ na migracje jelena mają też wywoływane przez człowieka zmiany, w wyniku których dochodzi do fragmentaryzacji krajobrazu (powstawanie miejscowości, szos i innych dróg, ale i na przykład sadzenie nowych lasów) (ANDĚL et al. 2010).

Identyfikacja konkretnych tras migracji jelena jest zadaniem stosunkowo trudnym i na terenie Karkonoszy podjęto już wiele prób ich określenia. Najprostszą metodą jest bezpośrednia obserwacja przemierzających się osobników bądź też rozpoznawanie konkretnych osobników na różnych miejscach w trakcie migracji. Za pomocą tej metody próbował określić przemieszczanie się jeleni szlachetnych w Karkonoszach zespół BERCIK et al. (2011). W opracowaniu autorstwa tego zespołu podjęta została próba udokumentowania tras migracyjnych jeleni na obszarze środkowych Karkonoszy w latach 50–70 ubiegłego wieku. Podstawą tej pracy jest wiedza i doświadczenie praktyczne leśników. W tamtym okresie jelenie powszechnie migrowały na odległość 15–20 km. Radykalna zmiana nastąpiła

Tab. 5. Tabulka přeshraniční migrace jedinců jelena evropského v KR NAP. Tabulka ukazuje procento času stráveného na polském území v průběhu roku 2014.

Tab. 5. Tabela migracji transgranicznej jelenia szlachetnego w KR NAP. W tabeli pokazany został procent czasu który „czeskie” jelenie spędziły na terytorium Polski w 2014 roku.

Tab. 5. Table of cross-border migration of the red deer in KR NAP. The table shows the percentage of time which the “Czech” deer spend on the Polish side of the park in 2014.

ČÍSLO OBOJKU NUMER OBROŽY COLLAR NO.	OBŮRKA ZAGRODA WINTER ENCLOSURE	POHLAVÍ PĚČ GENDER	VĚK WIEK AGE	% V ČR % W CZ % IN CZ	% V PL % W PL % IN PL
14071	Milnice	jelen byk stag	6	23,32	76,68
14072	Bílá voda	jelen byk stag	5	98,31	1,69
14073	Modrokamenka	jelen byk stag	6	100	0
14074	Hlušiny	laň lania doe	10	100	0
14075	Lysečiny	jelen byk stag	3	99,98	0,02
14076	Lysečiny	jelen byk stag	4	93,22	6,78
14077	Janova cesta	laň lania doe	6	100	0
14078	Milnice	jelen byk stag	10	36,38	63,62
14079	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	100	0
14080	Milnice	jelen byk stag	4	23,8	76,2
14081	Vysoký břeh	jelen byk stag	6	99,93	0,07
14082	Hádek	laň lania doe	8	100	0
14083	Pěnkavák	jelen byk stag	3	86,6	13,4
14084	Lysečiny	jelen byk stag	3	99,72	0,28
14085	Vysoký břeh	jelen byk stag	4	99,64	0,36
14086	Vysoký břeh	laň lania doe	14	100	0
14087	Hlušiny	jelen byk stag	9	100	0
14088	Lysečiny	jelen byk stag	3	75,6	24,4
14089	Fišerova rokle	jelen byk stag	10	86,12	13,88
14090	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	100	0
14091	Vysoký břeh	laň lania doe	8	100	0
14092	Milnice	laň lania doe	3	20,2	79,8
14093	Milnice	laň lania doe	10	25,32	74,68
14094	Janova cesta	laň lania doe	2	75,83	24,17
14095	Lysečiny	laň lania doe	10	100	0
14096	Lysečiny	laň lania doe	9	100	0
14097	Hlušiny	laň lania doe	3	100	0
14098	Modrokamenka	laň lania doe	5	100	0
14099	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	96,31	3,69
14100	Lysečiny	laň lania doe	2	100	0
14101	Michlův mlýn	laň lania doe	9	100	0
14102	Pěnkavák	jelen byk stag	3	100	0
14103	Michlův mlýn	laň lania doe	7	100	0
14104	Janova cesta	laň lania doe	8	100	0
14105	Vysoký břeh	laň lania doe	2	100	0
Průměr / średnia / mean				86,87	13,13

jeleni soustředění do přezimovacích obor, bylo označeno barevnými ušními značkami s identifikačními čísly několik desítek jedinců. Po vypuštění z obor tak mohl být jejich pohyb příležitostně dokumentován (LAMKA, osobní sdělení, KOSTEČKA 2006). Jedním z hlavních důvodů této studie bylo zaměření na poznání časoprostorové struktury a chování populace jelena evropského na území KRNAP v souvislosti s pravděpodobnou intenzivní přeshraniční migrační aktivitou na polskou stranu Krkonoš, případně i do sousedních oblastí, které na krkonošský masiv navazují. V rámci tohoto sledování byly ušními značkami označeny desítky jedinců (KOSTEČKA 2006).

Otázky migrace přes česko-polskou hranici, které úzce souvisí s managementem jelena v Krkonoších, však byly hnacím motorem dalších výzkumů, které by měly osvětlit, jak velká část populace jelena hranici přechází a v kterém směru. V roce 2007 tedy byly započaty první pokusy s GPS telemetrickými obojky, které měly alespoň ukázat další cestu a prokázat, že tato technologie je v Krkonoších využitelná. Výsledky částečně mohly odpovědět na otázky týkající se přeshraniční migrace. Ze sedmi tehdy sledovaných jedinců celkem čtyři překročili hranici a strávili na druhé straně hor celkově 23 % času. Laně trávily na polské straně více času (52 %) než jeleni (2 %). Dvě z laní bylo tedy možné považovat za "polské", žijící na území polských Jizerských hor (ŠUSTR 2013a).

Z našich aktuálních výsledků vyplývá řada zjištění. Ukázalo se, že jelen ani v Krkonoších není příliš pohyblivý. Podíváme-li se na výsledky 35 sledovaných jedinců v průběhu celého roku, jelen ušel za den jen v průměru okolo 3 km, a to bez ohledu na pohlaví (vzdálenost je počítána jako lineární spojnice 24 zaměření v průběhu dne).

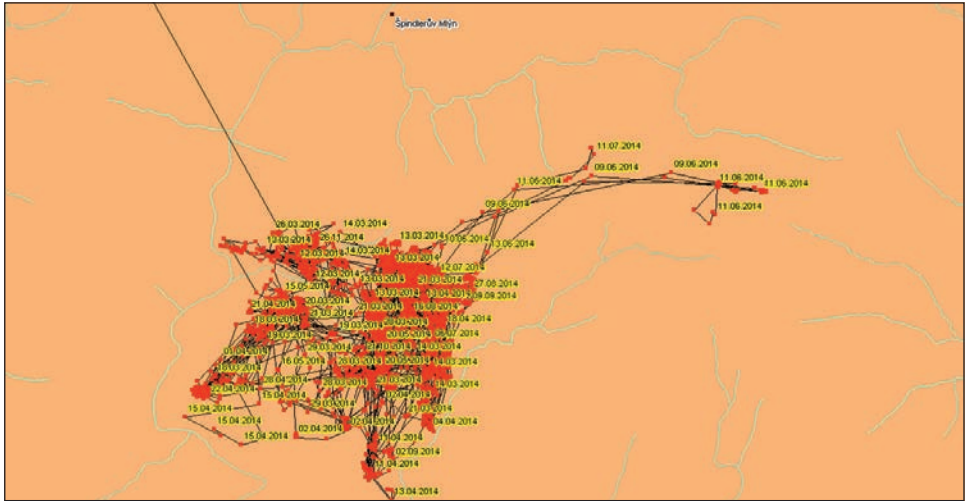
Stejně jako jinde i v Krkonoších někteří jedinci migrují během roku na delší vzdálenosti (více samci – více viz diskuze o domovských okrscích), jiní zůstávají víceméně na místě.

Jedním ze zásadních důvodů pro tento výzkum je zjištění přeshraniční migrace jelena z ČR do Polska a naopak. Proto bylo v plánu obojkovat jedince na obou stranách státní hranice. Bohužel zatím jsou k dispozici pouze ze strany ČR, proto může být vyhodnocena jen tato část migrace.

od počátku lat 80 i měla związek z klęską żywiołową spowodowaną przez zanieczyszczenia przemysłowe, wyrębem drzew i powstawaniem rozległych poręb. W wyniku ograniczenia naturalnych przestrzeni będących kryjówkami i miejscami, w których zwierzęta te znajdowały pożywienie, w sezonie wegetacyjnym część jeleni zmuszona była do przemieszczania się na wyżej położone stanowiska, co wiązało się także z nadmiernym zgryzaniem odnowień (BERCIK et al. 2011).

Kolejna próba zdobycia informacji na temat zwyczajów migracyjnych karkonoskich jeleni była bardziej usystematyzowana. Na terenie pięciu głównych badanych obszarów, na których jelenie skupiają się w zagrodach zimowych, kilkadziesiąt osobników oznakowanych zostało kolorowymi zawieszkami nausznyimi, opatrzonymi numerami identyfikacyjnymi. Dzięki temu po opuszczeniu zimowisk przemieszczanie się tych zwierząt mogło być okazjonalnie dokumentowane (LAMKA, relacje osobiste, KOSTEČKA 2006). Jednym z podstawowych celów tych badań było poznawanie czasoprzestrzennej struktury zachowań populacji jelenia szlachetnego na terenie KRNAP, w związku z prawdopodobieństwem ich intensywnej migracji transgranicznej na polską stronę Karkonoszy, bądź też na tereny sąsiadujące z masywem karkonoskim. W ramach tych badań nausznyimi identyfikatorami oznakowano kilkadziesiąt osobników (KOSTEČKA 2006).

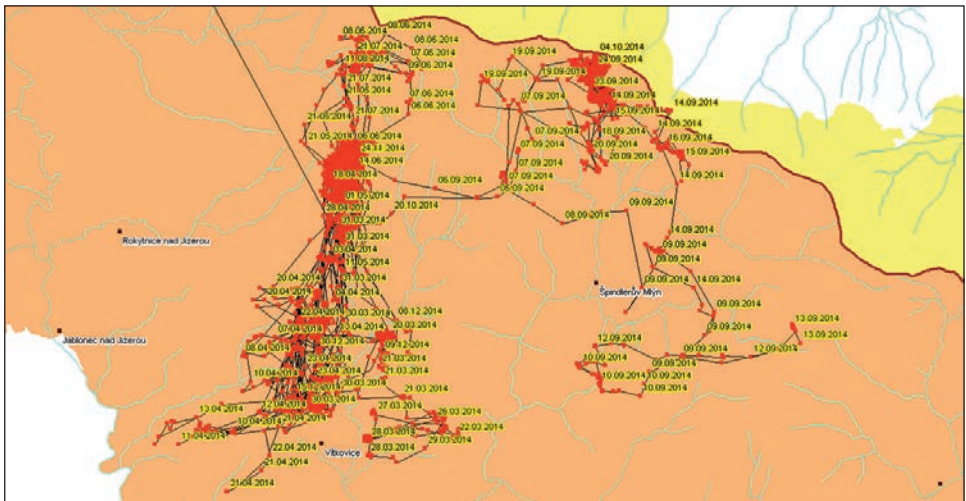
Kwestie dotyczące migracji przez granicę polsko-czeską, ściśle związane z zarządzaniem populacją jelenia szlachetnego w Karkonoszach stały się siłą sprawczą do przeprowadzenia kolejnych badań, których celem było wyjaśnienie, jak duża część populacji jeleni i w którym kierunku przemieszcza się przez granice. W związku z tym w 2007 roku podjęto pierwsze próby z wykorzystaniem obroży telemetrycznych opartych na systemie GPS, których minimalnym celem było wskazanie dalszego kierunku badań i udowodnienie, że tego typu technologia może być wykorzystywana w Karkonoszach. Wyniki mogły też częściowo wyjaśnić kwestie związane z migracją transgraniczną. Spośród siedmiu obserwowanych wtedy osobników w sumie cztery przekroczyły granicę, spędzając po drugiej stronie gór ogółem 23% czasu. Łanie przebywały po polskiej stronie dłużej (52%) od byków (2%). Dwie z laní možna



Obr. 35. Ukázka roční (2014) pohybové aktivity v podstatě nemigrujícího jedince (laň 7 let z obůrky Michlův Mlýn).

Ryc. 35. Przykład całorocznej (2014) aktywności ruchowej w zasadzie niemigrującego osobnika (7 letnia łania z zagrody Michlův Mlýn).

Fig. 35. Yearly sample (2014) of movement activity of a subject that virtually didn't migrate (doe, 7 years old, from Michlův Mlýn winter enclosure).

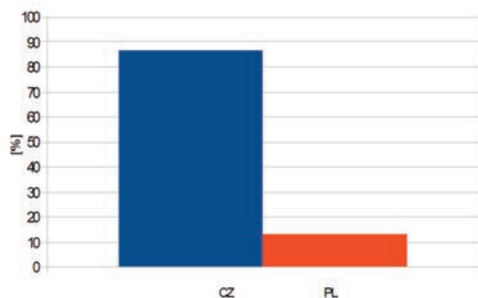


Obr. 36. Ukázka roční (2014) pohybové aktivity hodně se pohybujícího jedince (jelen 6 let z obůrky Vysoký břeh).

Ryc. 36. Przykład całorocznej (2014) aktywności ruchowej mocno przemieszczającego się osobnika (6 letni byk z zagrody Vysoký břeh).

Fig. 36. Yearly sample (2014) of movement activity of a subject that migrates a lot (stag, 6 years old, from Vysoký břeh winter enclosure)

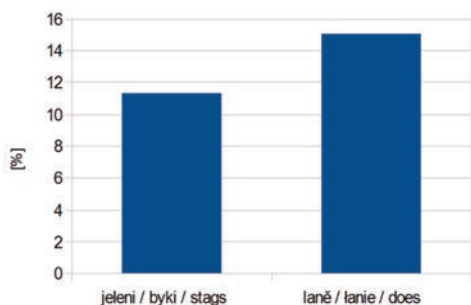
Migrace jelena evropského v Krkonoších Migracje jelenia szlachetnego w Karkonoszach



Obr. 37. Graf ukazující množství času "českých" jelenů v KRNAP stráveného na polském území v průběhu roku 2014.

Ryc. 37. Wykres ilustrujący ilość czasu spędzonego przez „czeskie” jelenie na terytorium Polski w 2014 roku.

Fig. 37. Graph showing the amount of time that the "Czech" deer of KRNAP spend on the Polish side in 2014.



Obr. 38. Přeshraniční migrace jelenů, rozdíly v migraci podle pohlaví.

Ryc. 38. Migracja transgraniczna jeleni, różnice w migracji z podziałem na płeć.

Fig. 38. Cross-border deer migration, differences in migration based on gender.

U každého jedince byl za účelem zjištění migrace z ČR vypočítán počet bodů výskytu, které se nacházejí na polské straně. Jelikož poziční data jsou sbírána každou hodinu, počet bodů zároveň ukazuje na množství času stráveného na území Polska.

Do Polska migrovalo alespoň na krátkou chvíli 15 jedinců z celkem 35 označených. Migrace se výrazně liší v jednotlivých částech KRNAP –

więc było uznać za „polskie”, zamieszkujące na terenie polskich Gór Izerskich (Šustr 2013a).

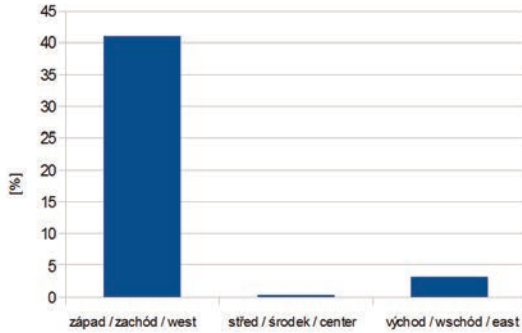
Na podstawie wyników aktualnych badań można wysnuć wiele wniosków. Okazało się, że w Karkonoszach jelenie nie są zbyt ruchliwe. Z obserwacji wyników dotyczących 35 osobników śledzonych przez cały rok wynika, że każdy z jeleni bez względu na płeć w ciągu jednego dnia przeszedł przeciętnie około 3 km (odległość liczona jest jako liniowe połączenie 24 pomiarów dokonywanych w ciągu całego dnia).

Podobnie jak w innych miejscach, również w Karkonoszach niektóre osobniki migrują w trakcie roku na większe odległości (w większym stopniu samce – patrz dyskusja na temat rodzimych terenów), inne pozostają mniej więcej w tej samej lokalizacji.

Jednym z podstawowych celów niniejszych badań jest zbadanie migracji transgranicznej jelenia szlachetnego z Czech do Polski i w odwrotnym kierunku. W związku z tym planowano zakładanie obroży osobnikom występującym po obu stronach granicy. Niestety na razie urządzenia te dostępne są jedynie w Czechach, dlatego możliwa jest ocena jedynie tej części migracji.

W celu określenia migracji z Czech, w przypadku każdego wyposażonego w obroże osobnika zanotowano liczbę punktów jego występowania, położonych po polskiej stronie granicy. Ponieważ dane pozycyjne zbierane są co godzinę, na podstawie liczby punktów można również określić ilość czasu spędzonego na terenie Polski.

Przynajmniej na krótko do Polski migrowało 15 spośród ogółem 35 osobników wyposażonych w obroże. Zwyczaje migracyjne wyraźnie różnią się w poszczególnych częściach KRNAP – najwyższa migracja zanotowana została w części zachodniej (41,07%, 8 z 10 osobników, w tym 5 osobników spędziło w Polsce ponad 50% czasu), wyraźnie mniejsza była natomiast w środkowej (0,37%, 3 z 11 osobników) i wschodniej części KRNAP (3,21%, 4 z 14 osobników). Migracja w zachodniej części Karkonoszy w okolicy Harachova nie jest jednak przemieszczaniem się w polskie Karkonosze, jelenie przechodzą tam do polskich Gór Izerskich. Dla uściślenia faktów można dodatkowo stwierdzić, że chodzi tu o zwierzęta zamieszkujące polską część Gór Izerskich, które na okres zimowy (podczas którego prze-



Obr. 39. Přeshraniční migrace jelenů, rozdíly v migraci podle jednotlivých oblastí Krkonoš.

Ryc. 39. Migracja transgraniczna jeleni, różnice w migracji z podziałem na poszczególne rejony Karkonoszy.

Fig. 39. Cross-border migration of deer, differences based on individual parts of Krkonoše.

v západní části je nejvyšší (41,07 %, 8 z 10 jedinců, z toho 5 jedinců tam trávilo více než 50 % času), výrazně méně je to ve střední části KRNAP (0,37 %, 3 z 11 jedinců) i východní části KRNAP (3,21 %, 4 ze 14 jedinců). Migrace v západní části Krkonoš v okolí Harrachova však není migrací do polských Krkonoš, jedinci přecházejí do polských Jizerských hor. Ještě přesnější definicí bude, řekneme-li, že jde o zvířata žijící v polských Jizerských horách, která v době zimy (a při krmování v prezimovacích obůrkách) chodí do českých Krkonoš. Zdá se tedy že migrace z české strany (KRNAP) na polskou stranu (KPN) je naprosto zanedbatelná, opačný efekt bohužel díky absenci obojkovaných zvířat na polské straně není možné stanovit. Důvodem malé přeshraniční migrace (mezi parky) patrně bude přítomnost relativně velké bariéry hor na hranici, i když ta bariéra pro ně zjevně úplně nepřekonatelná není.

bywają w zagrodach, w których są również dokarmiane) migrują na czeską stronę Karkonoszy. Wydaje się więc, że migracja z czeskiej strony (KRNAP) na stronę polską (KPN) jest całkowicie sporadyczna, nie da się natomiast potwierdzić odwrotnego stanu rzeczy po polskiej stronie gór z powodu braku obroży lokalizacyjnych u polskich jeleni. Przyczyną niedużej migracji transgranicznej (pomiędzy parkami narodowymi) jest prawdopodobnie obecność relatywnie wysokich grzbietów w paśmie granicznym, chociaż jak widać bariera ta nie powstrzymała wszystkich zwierząt.



**VELIKOST
DOMOVSKÝCH OKRSKŮ
JELENA EVROPSKÉHO
V KRKONOŠÍCH**

**POWIERZCHNIA
TERYTORIÓW
RODZIMYCH
JELENIA SZLACHETNEGO
W KARKONOSZACH**

Pavel Šustr

Domovský okrsek zvířete je definován jako území procházené zvířetem při jeho normálních aktivitách, jako je např. shánění potravy, rozmnožování, péče o mláďata. Je to území, které každý jedinec potřebuje ke svému životu. Příležitostné pohyby mimo toto území by obecně neměly být považovány za součást domovského okrsku. Domovský okrsek není stejný po celý život jedince; zvířata se často přesouvají na nová území a zakládají nové okrsky. Migratorní jedinci mají jiný domovský okrsek v létě a jiný v zimě, přičemž migrační cesta se zpravidla nepovažuje za součást okrsku. Velikost domovského okrsku se může lišit dle pohlaví, věku, ročního období a populační hustoty. Domovské okrsky různých jedinců se u jelena mohou překrývat.

Pro výpočet velikosti domovského okrsku se používá několik metod. Prvním způsobem je nejjednodušší výpočet metodou minimálního konvexního polygonu (MCP – Mohr 1947). Tento výpočet přes svojí jednoduchost je často dodnes využíván pro srovnání s jinými studiemi. Druhou metodou výpočtu velikosti domovského okrsku je metoda kernel home range (Worton 1989). Tato metoda nabízí lepší a biologickému charakteru dat bližší určení hranic domovského okrsku, metoda však má i své nedostatky (např. dělení okrsku na několik nepropojených částí, závislost na rozptylu dat).

Domovské okrsky počítané metodou MCP

Domovské okrsky byly v tomto případě počítány z kompletní série dat pro dané roky, jde tedy o roční domovské okrsky. Zahrnují 100% dat, protože neočekávám žádné zásadní chyby při zjišťování pozice pomocí GPS (z dat všech 35 jedinců byl odstraněn jeden „outlier“). Následující tabulka ukazuje velikosti domovských okrsků krkonošských jelenů a laní v roce 2014, výpočet metodou MCP 100 %. Průměrná velikost domovské-

Terytoria rodzime zwierzęcia są definiowane jako obszar, po którym zwierzę przemieszcza się w ramach swojej normalnej aktywności, na przykład podczas poszukiwania pokarmu, rozrodu, czy opieki nad młodymi. Jest to teren niezbędny dla życia każdego osobnika. Obszary spoza tego terytorium, na których jelen pojawia się tylko okazjonalnie, ogólnie rzecz biorąc nie powinny być uznawane za część jego terytoriów rodzimych. W trakcie życia każdego osobnika jego terytorium rodzime może ulegać zmianom, zwierzę często przemieszcza się w nowe miejsca, gdzie wytyczają nowe terytoria rodzime. Osobniki migrujące posiadają inne terytoria rodzime w okresie letnim, a inne podczas zimy, przy czym tereny na trasie migracji z reguły nie są uznawane za część terytorium rodzimego. Jego powierzchnia może się różnić, w zależności od płci, wieku, pory roku i zagęszczenia populacji. W przypadku jelenia szlachetnego terytoria rodzime kilku osobników mogą się także pokrywać. W celu obliczenia powierzchni terytorium rodzimego wykorzystuje się kilka różnych metod. Pierwszym sposobem jest dokonanie prostego obliczenia za pomocą metody minimalnego wielokąta wypukłego (minimum convex polygon MCP – Mohr 1947). Ze względu na ich prostotę tego typu obliczenia są do dzisiaj wykorzystywane w celu porównania wyników z innymi badaniami. Drugą metodą obliczenia powierzchni terytorium rodzimego jest metoda kernel home range (Worton 1989). Umożliwia ona lepsze i bardziej zgodne z biologicznym charakterem określenie granic terytorium rodzimego, metoda ta ma jednak również swoje wady (np. podział terytoriów na kilka niepołączonych ze sobą części czy uzależnienie od rozproszenia danych).

Terytoria rodzime obliczane za pomocą metody MCP

W tym przypadku terytoria rodzime obliczane były na podstawie kompletnego zestawienia danych dotyczących określonych lat, mamy tu więc do czynienia z rocznymi terytoriami rodzimymi. Obejmują one 100% danych, ponieważ nie przewidują jakichkolwiek zasadniczych błędów podczas wykrywania położenia za pomocą nadajnika GPS (z danych dotyczących wszystkich 35 osobników został usunięty jeden „outlier“). W poniższej

Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelenia szlachetnego w Karkonoszach

Tab. 6. Velikosti domovských okrsků krkonošských jelenů a laní, výpočet metodou Minimum convex polygon, MCP 100 %.

Tab. 6. Powierzchnia terytoriów rodzimych karkonoskich byków i lani, obliczona za pomocą metody Minimum convex polygon, MCP 100%.

Tab. 6. Sizes of home territories of the Krkonoše stags and does, calculated by the Minimum convex polygon method, MCP 100 %.

ČÍSLO OBOJKU NUMER OBROŽY COLLAR NO.	OBŮRKA ZAGRODA WINTER ENCLOSURE	POHLAVÍ PĚC GENDER	VĚK WIEK AGE	MCP100 [km ²]
14071	Milnice	jelen byk stag	6	13,62
14072	Bílá voda	jelen byk stag	5	16,87
14073	Modrokamenka	jelen byk stag	6	71,42
14074	Hlušiny	laň lánia doe	10	6,09
14075	Lysečiny	jelen byk stag	3	33,99
14076	Lysečiny	jelen byk stag	4	42,2
14077	Janova cesta	laň lánia doe	6	28,96
14078	Milnice	jelen byk stag	10	24,57
14079	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	121,14
14080	Milnice	jelen byk stag	4	62,52
14081	Vysoký břeh	jelen byk stag	6	108,2
14082	Hádek	laň lánia doe	8	19,29
14083	Pěnkavák	jelen byk stag	3	42,22
14084	Lysečiny	jelen byk stag	3	23,59
14085	Vysoký břeh	jelen byk stag	4	103,91
14086	Vysoký břeh	laň lánia doe	14	23,79
14087	Hlušiny	jelen byk stag	9	25,33
14088	Lysečiny	jelen byk stag	3	45,73
14089	Fišerova rokle	jelen byk stag	10	27,61
14090	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	35,33
14091	Vysoký břeh	laň lánia doe	8	26,97
14092	Milnice	laň lánia doe	3	13,32
14093	Milnice	laň lánia doe	10	9,6
14094	Janova cesta	laň lánia doe	2	52,94
14095	Lysečiny	laň lánia doe	10	9,48
14096	Lysečiny	laň lánia doe	9	8,26
14097	Hlušiny	laň lánia doe	3	6,26
14098	Modrokamenka	laň lánia doe	5	10,61
14099	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	222,54
14100	Lysečiny	laň lánia doe	2	5,93
14101	Michlův mlýn	laň lánia doe	9	4,17
14102	Pěnkavák	jelen byk stag	3	73,67
14103	Michlův mlýn	laň lánia doe	7	14,46
14104	Janova cesta	laň lánia doe	8	26,66
14105	Vysoký břeh	laň lánia doe	2	24,06
	Průměr średnia mean			39,58
	Průměr jeleni średnia byki mean for stags			60,8
	Průměr laně średnica łanie mean for does			17,11

Tab. 7. Velikost domovských okrsků krkonošských jelenů dle věku a pohlaví, metoda MCP 100%.

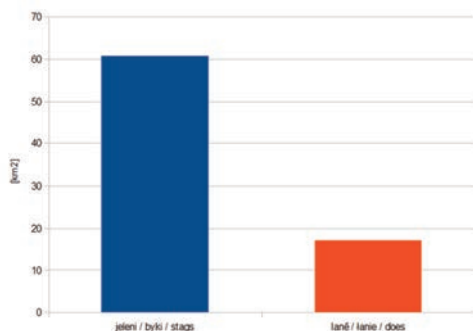
Tab. 7. Powierzchnia terytoriów rodzimych karkonoskich jeleni według wieku i płci, metoda MCP 100%.

Tab. 7. Size of the home territories of Krkonoše deer based on age and gender, MCP method, MCP 100%.

VĚKOVÁ TŘÍDA KATEGORIA WIEKOWA AGE CATEGORY	MCP 100% [km ²]
jeleni I. věková byki I kategoria wiekowa	73,35
jeleni II. věková byki II kategoria wiekowa	52,53
jeleni III. věková byki III kategoria wiekowa	25,84
laně I. věková łanie I kategoria wiekowa	20,5
laně II. věková łanie I kategoria wiekowa	21,16
laně III. věková łanie I kategoria wiekowa	10,23

ho okrsku jelena evropského v KRNAP vychází dle této metody výpočtu 39,6 km². Samci dosahují větší velikosti okrsku (průměrně 60,8 km²) než samice (průměrně 17,1 km²). Zajímavostí je rozdělení velikosti domovských okrsků v závislosti na věku zvířat. U jelenů mají největší domovské okrsky nejmladší jedinci v I. věkové třídě (73,4 km²), o něco menší velikost má okresek ve II. věkové třídě (52,5 km²) a nejmenší okresek mají nejstarší jedinci v III. věkové třídě (25,8 km²). Mladí jedinci zřejmě musí trávit více času hledáním vhodných míst k obživě a k úkrytu. U laní je tento efekt podobný, i když ne tak výrazný – laně I. a II. věkové třídy mají o něco větší okrsky (20,5, resp. 21,2 km²) než nejstarší laně III. věkové třídy (10,2 km²).

tabeli przedstawiona została powierzchnia terytoriów rodzimych karkonoskich łani i byków w 2014 roku, obliczona za pomocą metody MCP 100%. Na podstawie powyższej metody przeciętna powierzchnia terytorium rodzimego jelenia szlachetnego na terenie KRNAP wynosi 39,6 km². W przypadku samców powierzchnia terytorium jest większa (przeciętnie 60,8 km²) niż w przypadku samic (przeciętnie 17,1 km²). Ciekawostką jest różnica powierzchni terytoriów rodzimych w zależności od wieku zwierząt. W przypadku byków największe terytoria rodzime mają najmłodsze osobniki należące do I kategorii wiekowej (73,4 km²), nieco mniejsza powierzchnia pojawia się u jeleni z II kategorii wiekowej (52,5 km²) natomiast najmniejsze terytoria przypadają na osobniki z III kategorii wiekowej (25,8 km²). Wynika z tego, że młode osobniki muszą prawdopodobnie spędzać więcej czasu na poszukiwaniu miejsc obfitujących w odpowiednie pożywienie czy nadających się na kryjówkę. W przypadku łani zależność ta jest zbliżona, chociaż nie aż tak wyrażna – łanie należące do I i II kategorii wiekowej mają nieco większe terytoria (20,5 km² względem 21,2 km² od starszych łan z III kategorii wiekowej (10,2 km²).

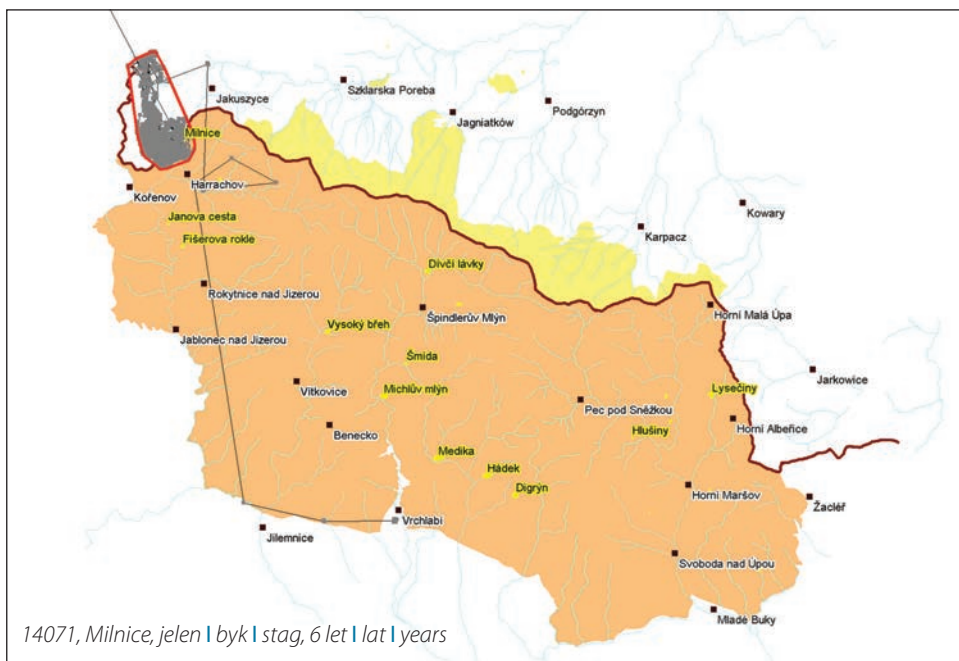


Obr. 40. Velikost domovského okrsku jelena v Krkonoších dle pohlaví, metoda MCP 100%

Ryc. 40. Powierzchnia terytorium rodzimego jelenia w Karkonoszach według płci, metoda MCP 100%

Fig. 40. Size of the home territory of the deer in Krkonoše based on gender, method – MCP 100%.

Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach

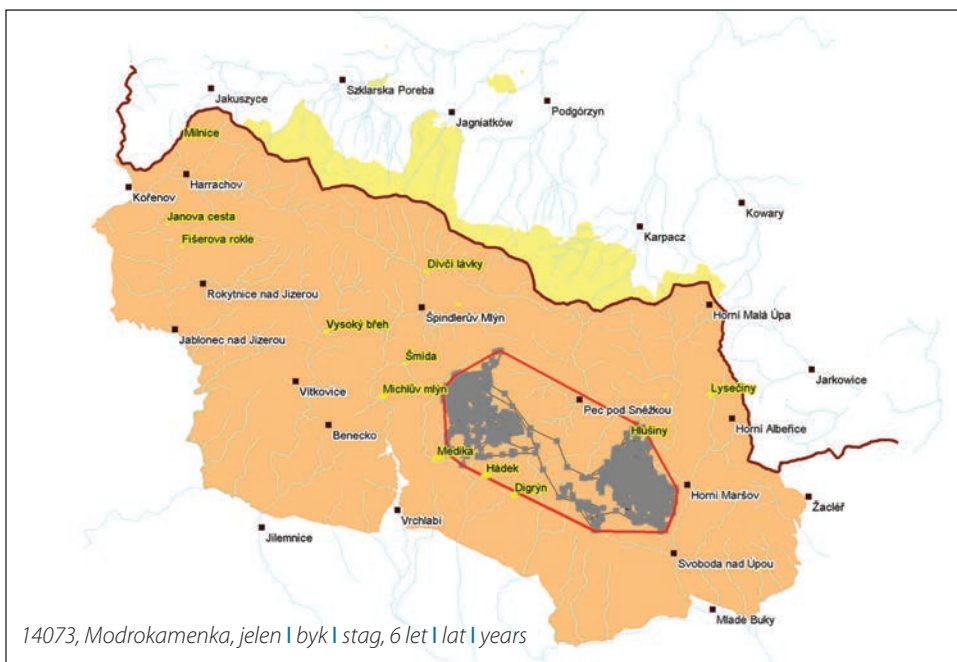


Obr. 41.–75. Na následujících stránkách jsou umístěna zobrazení jednotlivých konkrétních domovských okrsků krkonošských jelenů a laní za rok 2014, vypočítané metodou MCP 100%. Na obrázku je vždy vidět hranice obou parků (KRNAP a KPN), hlavní sídla, přezimovací obůrky, a data zobrazených jedinců – body výskytu za rok 2014 a výsledný domovský okrsek za rok 2014.

Ryc. 41.–75. Na kolejnych stronach umieszczone zostały wizerunki poszczególnych terytoriów rodzimych karkonoskich jeleni i laní w roku 2014, obliczone za pomocą metody MCP 100%. Na rysunku zawsze widoczne są granice obu parków narodowych (KRNAP i KPN), główne siedziby, zagrody zimowe oraz dane dotyczące przedstawionych osobników – punkty w których występowały w 2014 roku i końcowe terytorium rodzime w 2014 roku.

Fig. 41.–75. The following pages contain the representation of individual specific home territories of the Krkonoše stags and does in 2014, calculated using the MCP 100% method. The image shows the borders of both parks (KRNAP and KPN), main residences, winter enclosures and data on the portrayed individuals – places of appearance in 2014 and the resulting home territory in 2014.

Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



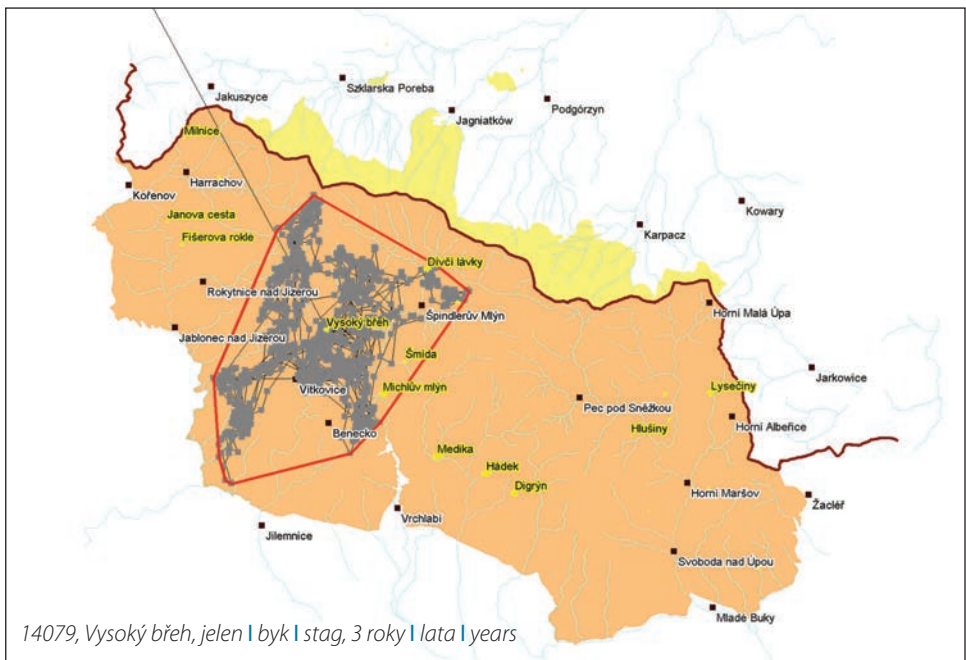
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



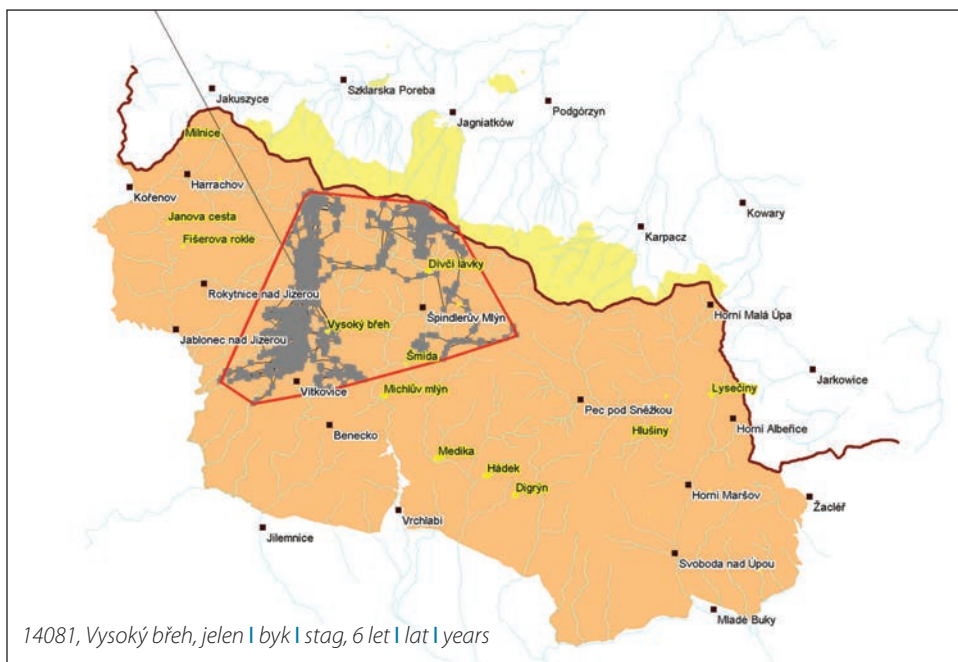
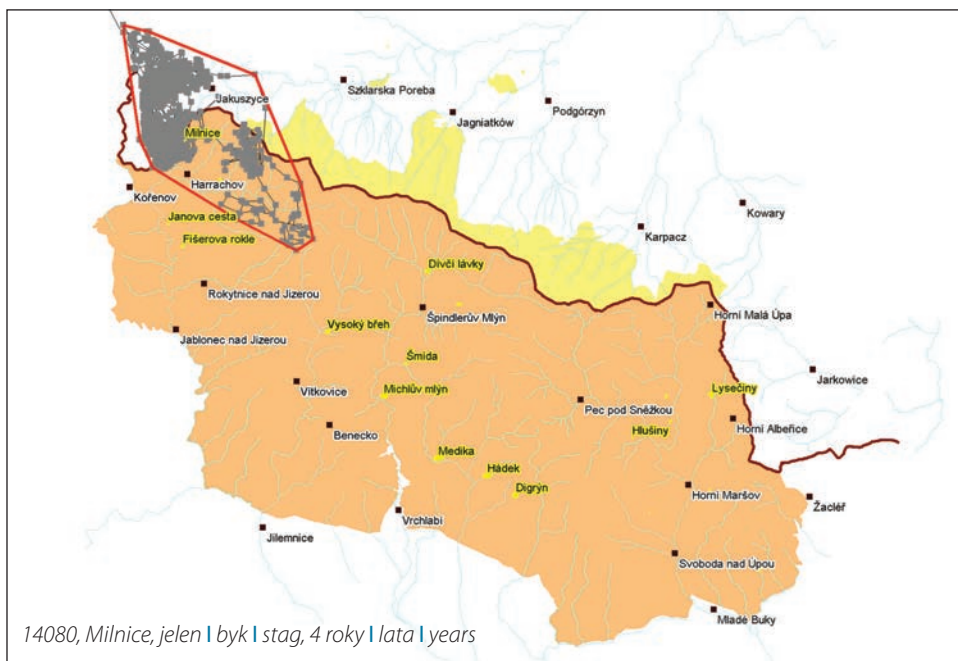
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



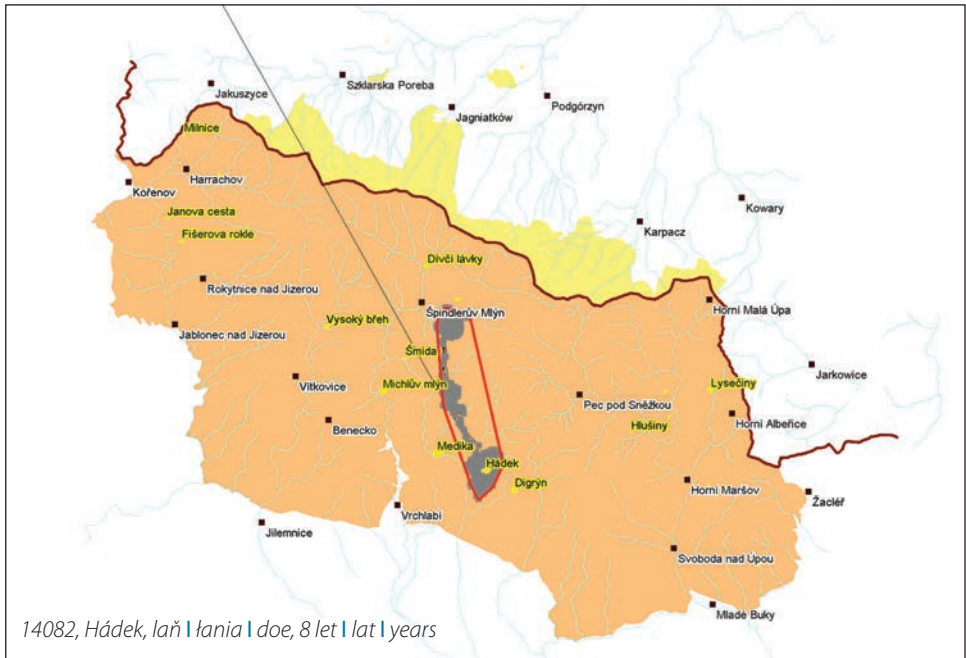
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



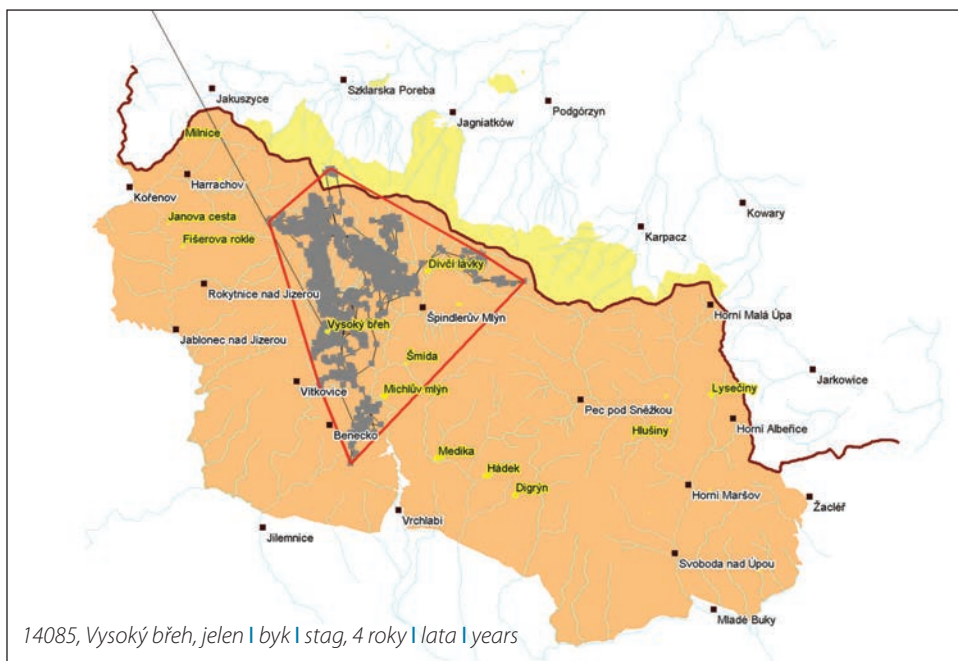
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



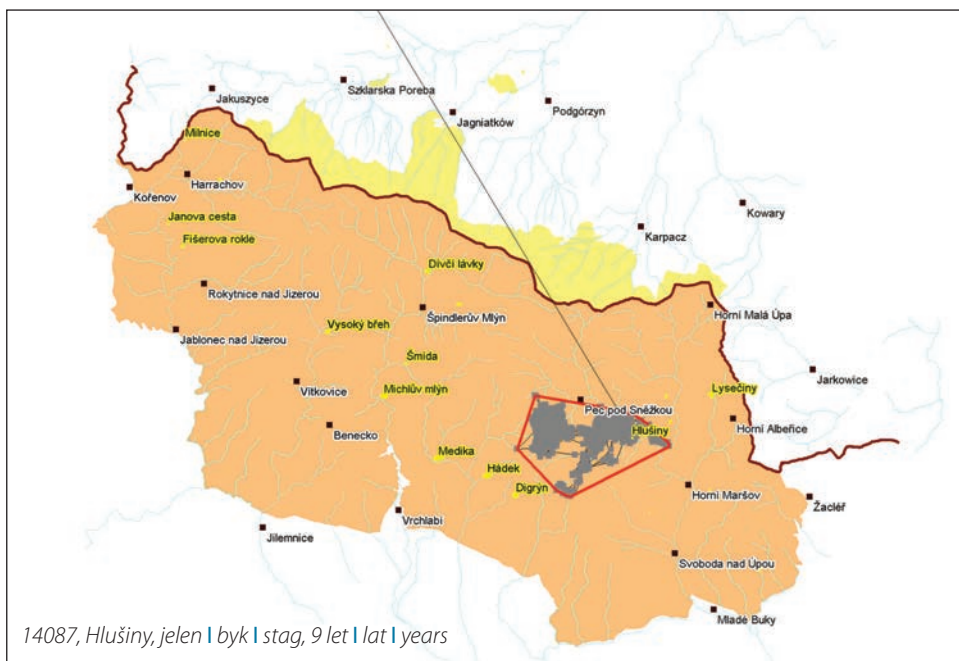
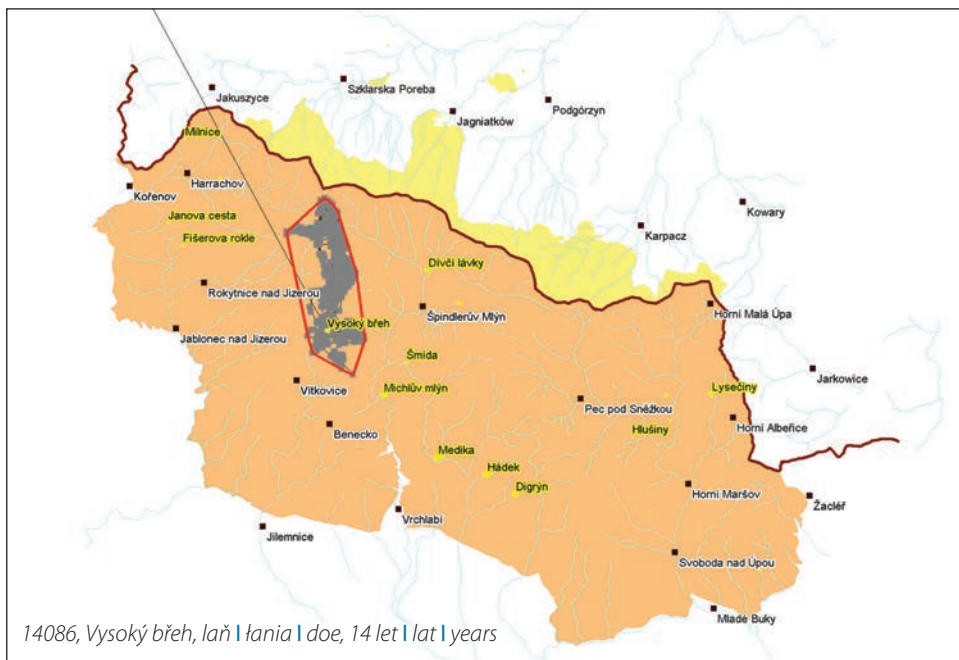
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



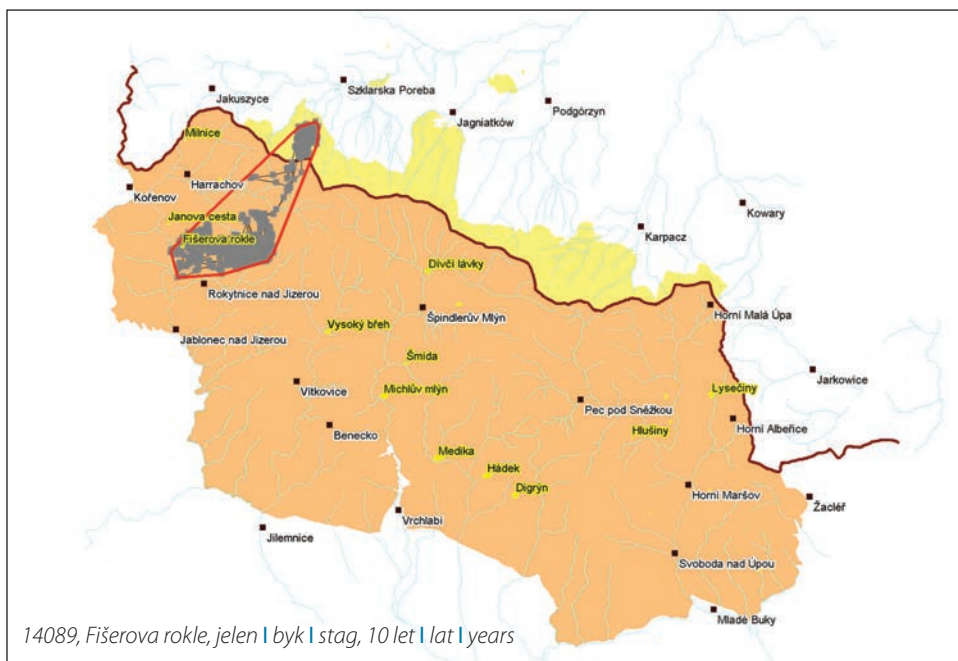
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



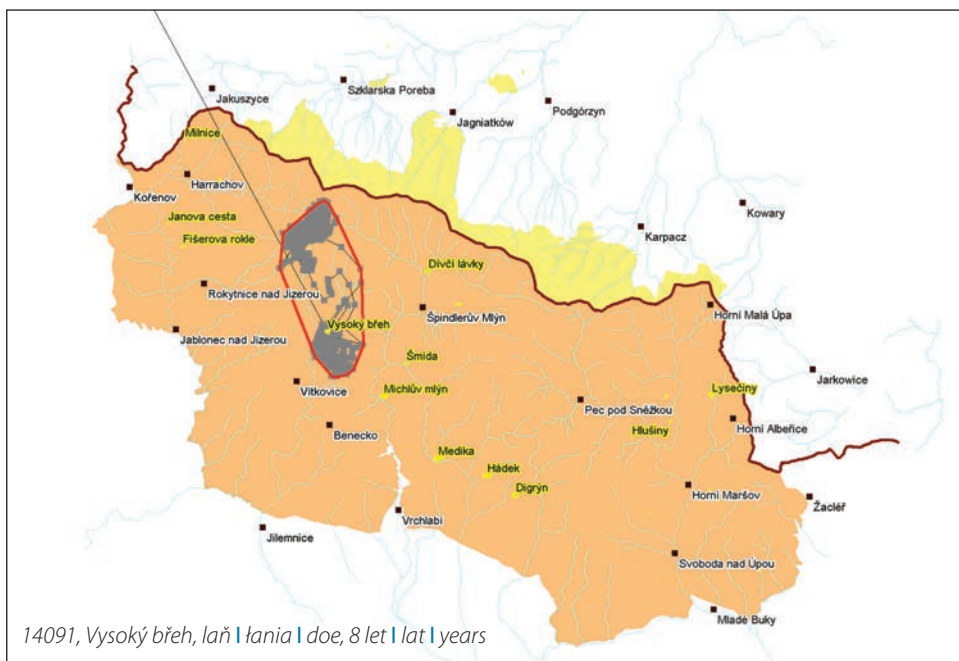
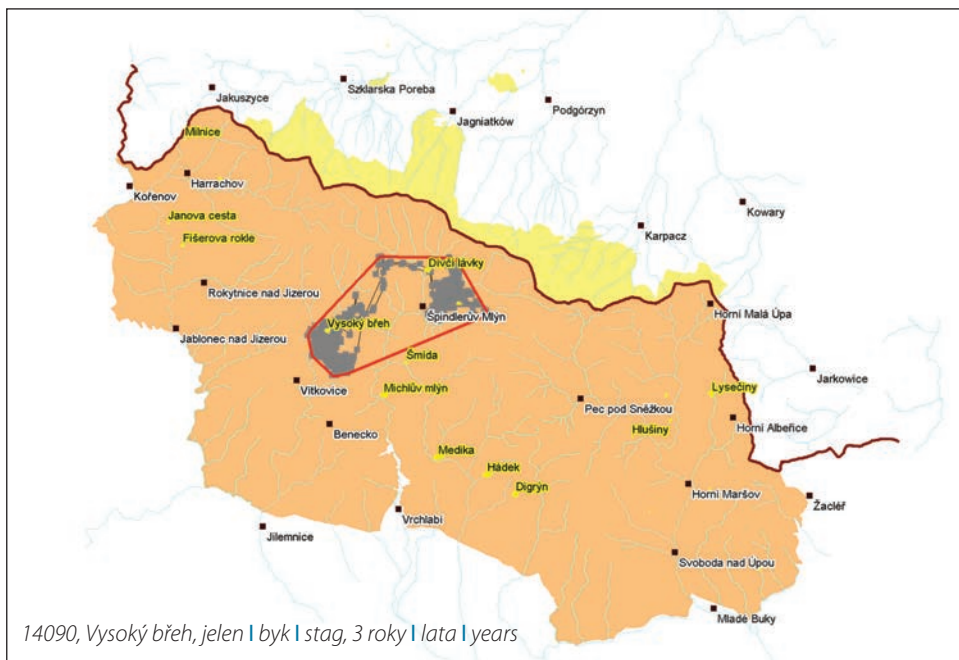
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



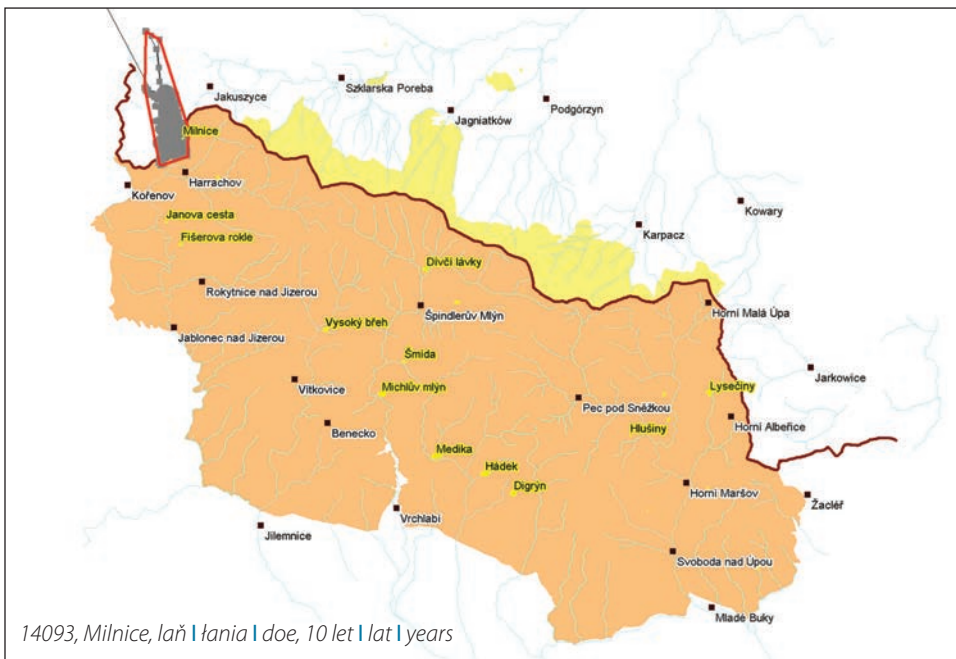
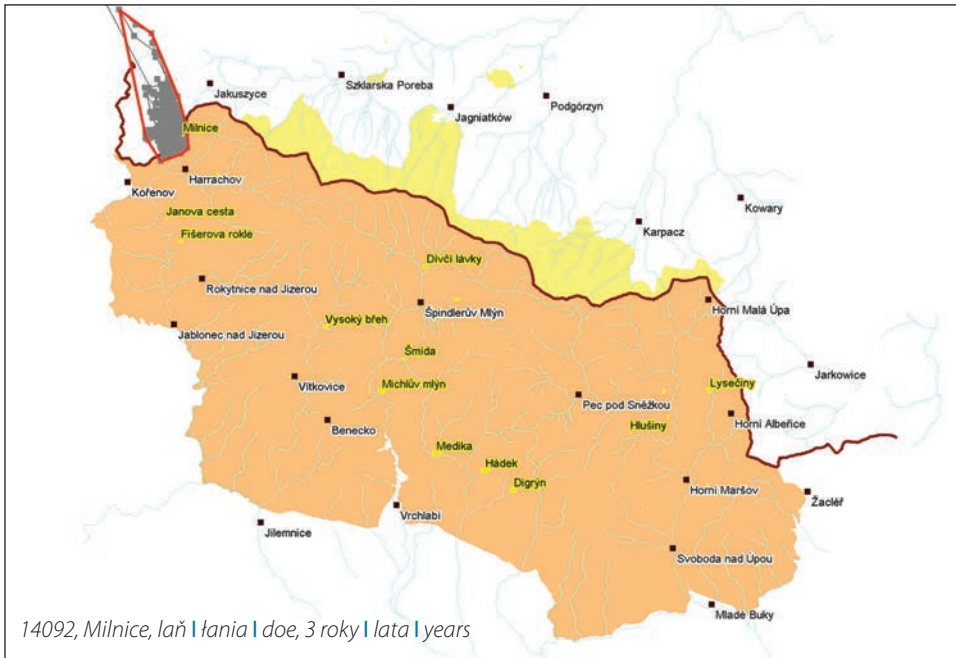
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



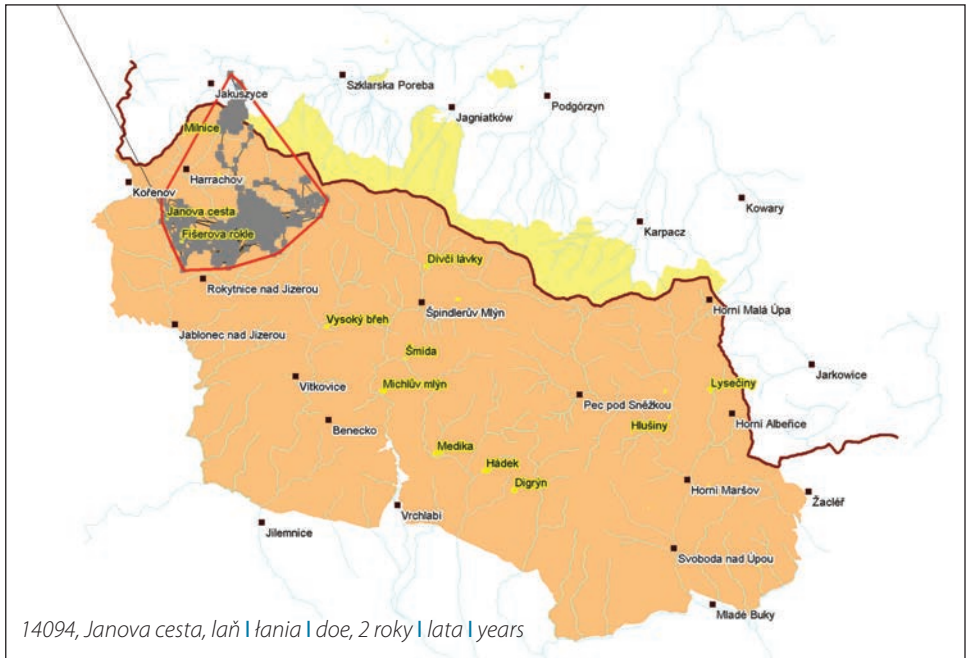
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



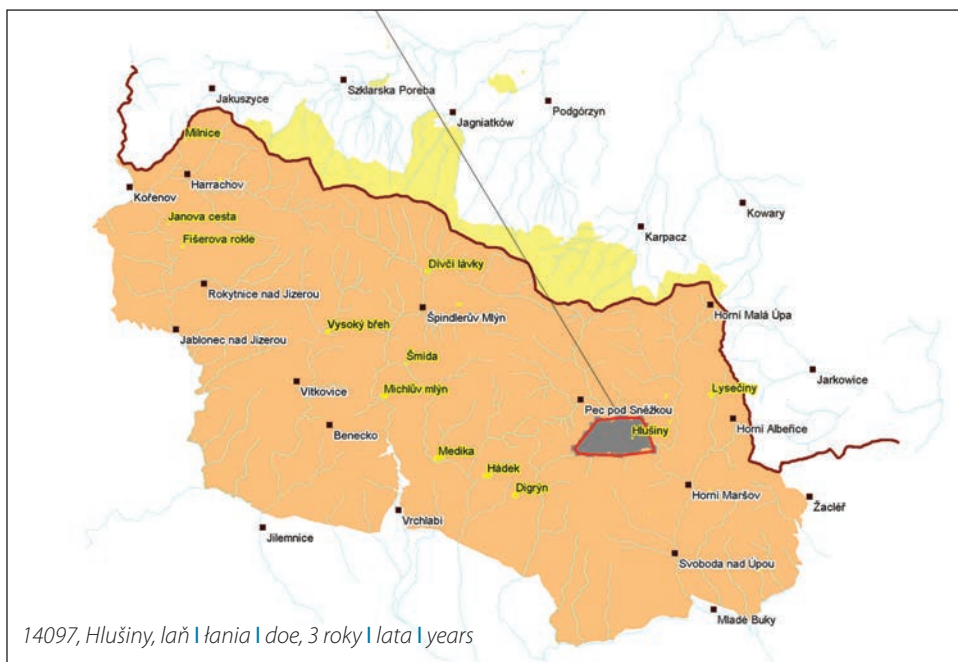
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



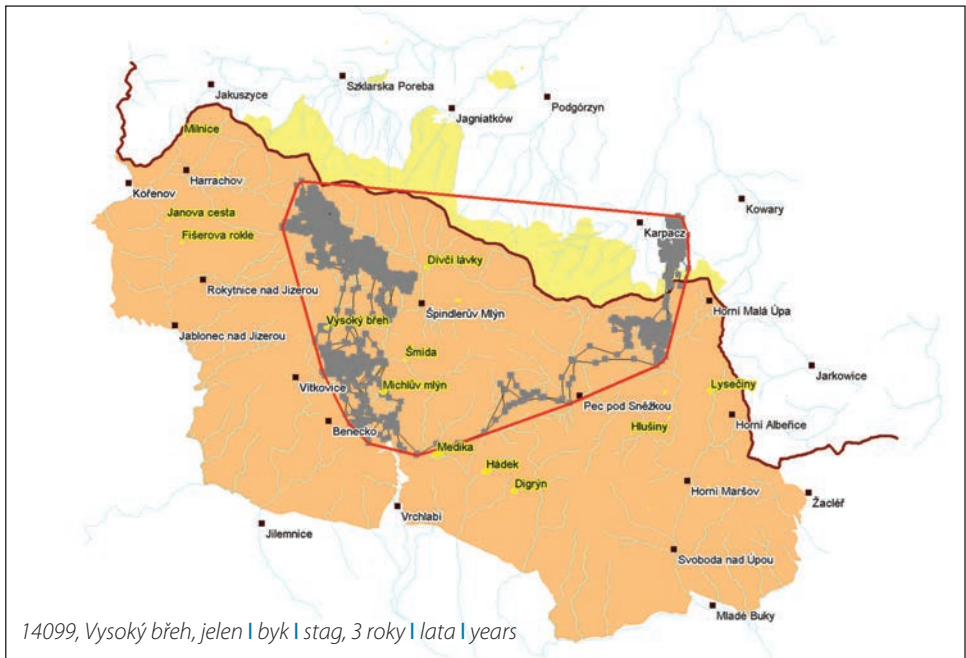
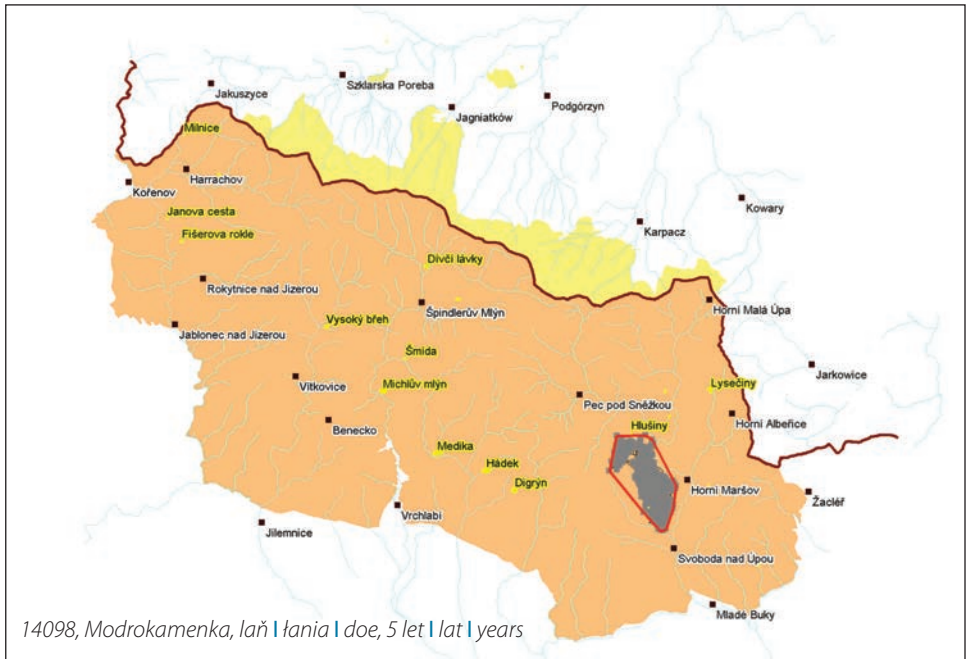
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



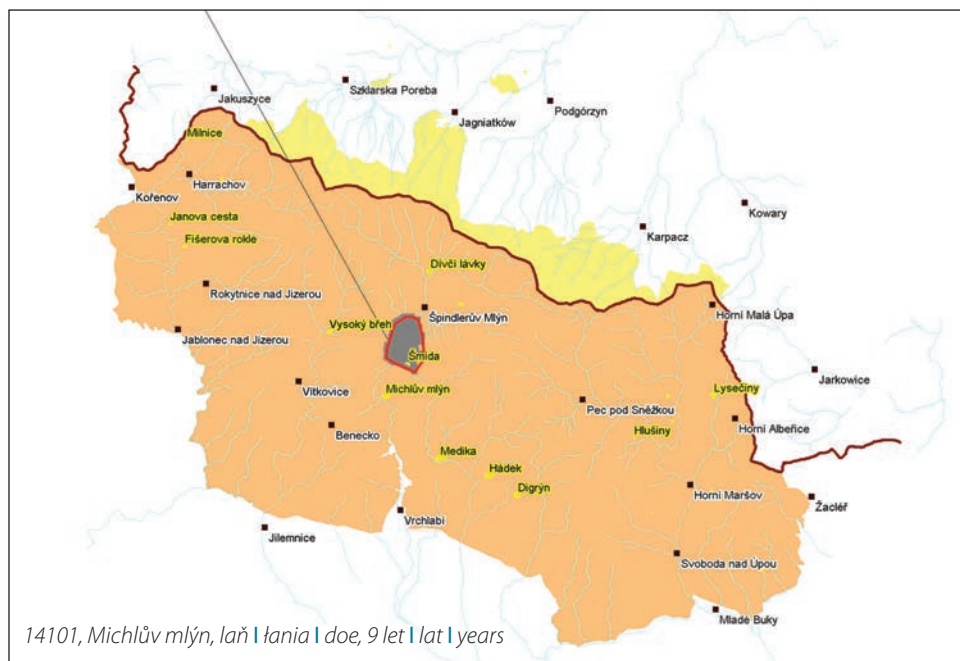
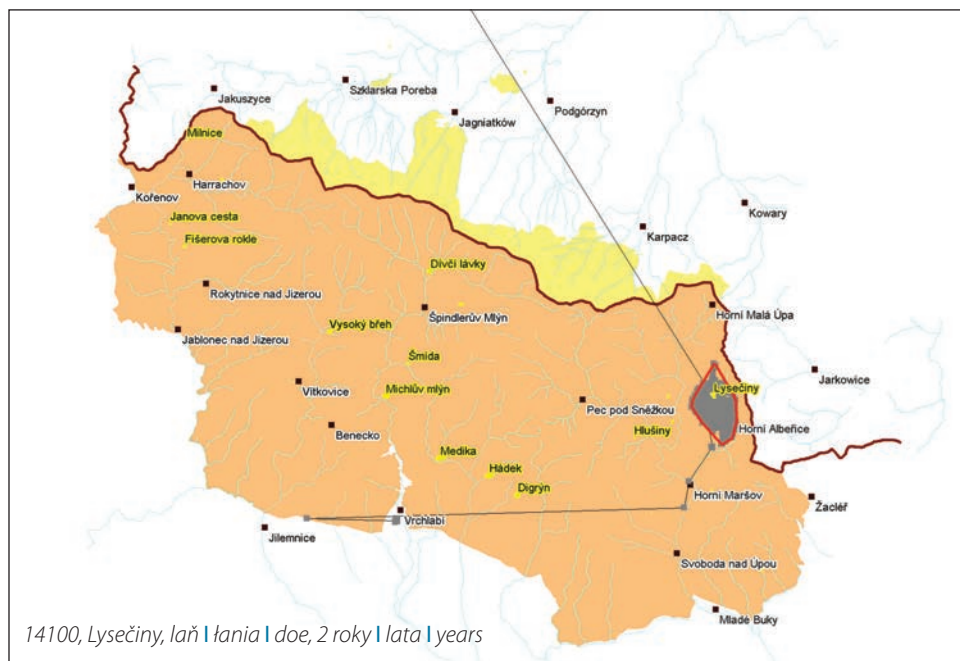
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



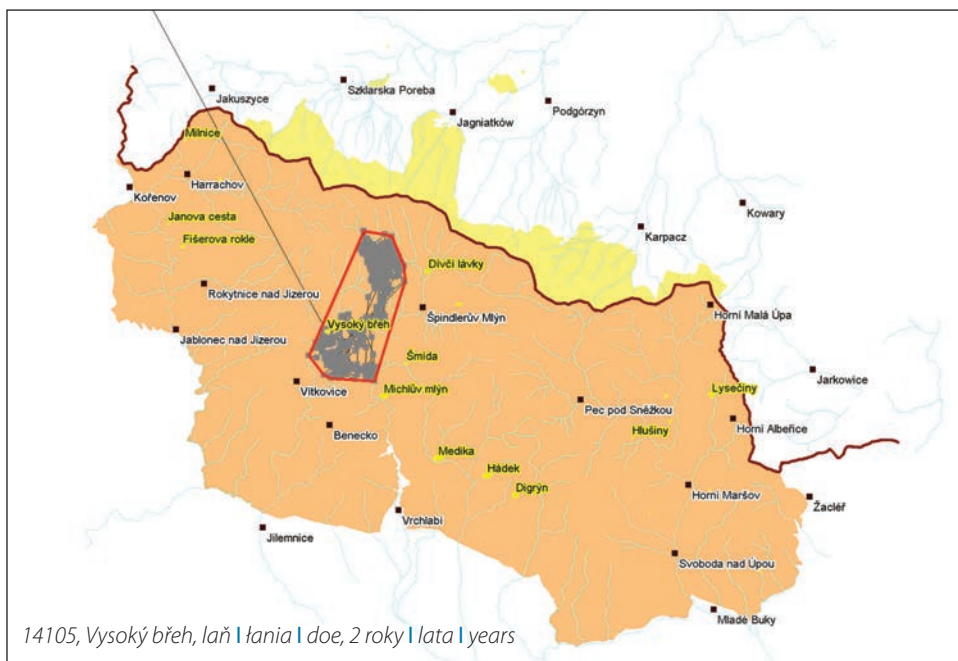
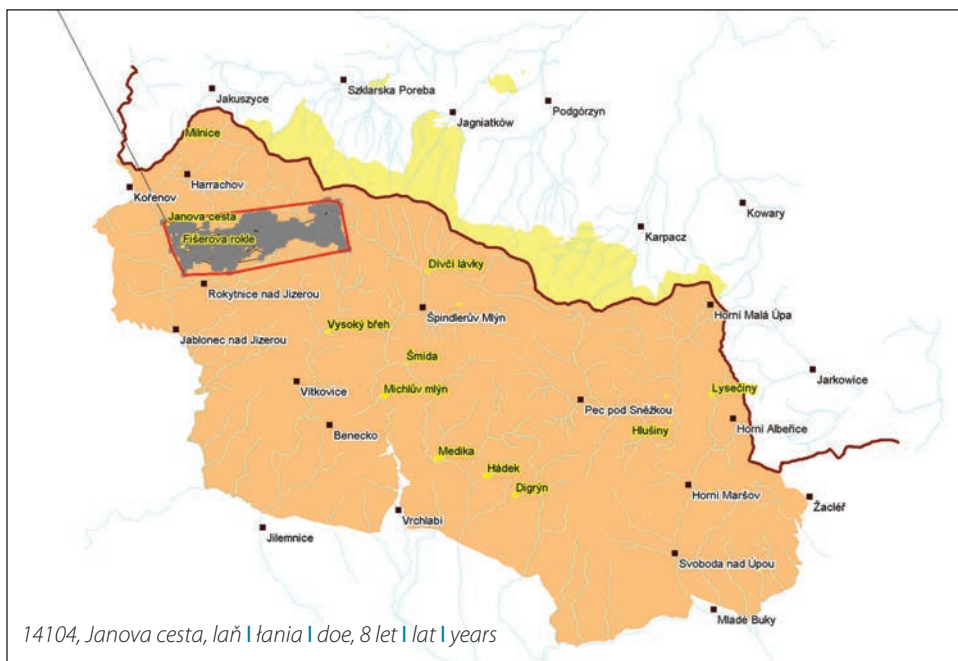
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



Domovské okrsky počítané metodou Kernel

Domovské okrsky počítané metodou kernel (s nastavením parametru $h=HREF$) jsou počítány pro 95% zahrnutých bodů. Pomocí této metody je také vypočítán domovský okrsek pro 50% zastoupení bodů – takto vypočítaný okrsek bývá označován jako jádrové území („core area“). Domovské okrsky metodou výpočtu kernel jsou počítány jednak jako celoroční, tak i jako sezónní, kdy definice sezón pro účely této knihy je následující: „jaro“ = květen–červen, „léto“ = červenec–srpen, „podzim“ = září–říjen. Tato období byla takto vybrána s ohledem na dlouhou zimu v Krkonoších a dlouhou přítomnost jedinců během zimy v objektech přezimovacích obůrek. Velikosti domovských okrsků počítané metodou kernel 95 % jsou vždy menší než okrsky počítané metodou MCP 100 %. Průměrná velikost okrsku vychází celkově 22,1 km². Větší vychází okrsek u jelenů (32,2 km²) než u laní (11,4 km²). Poměr velikostí okrsků v závislosti na věkových třídách vychází podobně jako u metody MCP 100 % – u jelenů se velikost okrsku zmenšuje od 37,0 km² u I. věkové třídy přes 31,9 km² u II. věkové třídy, nejmenší je opět u nejstarších jelenů III. věkové třídy (14,8 km²). U laní největší okrsek mají v našem případě laně z II. věkové třídy (17,2 km²) než laně mladší (I. věková třída, 10,4 km²) a zejména než laně starší (III. věková třída, jen 6,3 km²).

Terytoria rodzime obliczane za pomoca metody Kernel

Terytoria rodzime obliczane metodą kernel (z nastawieniem parametru $h=HREF$) są obliczane dla 95% namierzonych punktów. Za pomocą tej metody obliczone zostało także terytorium rodzime dla 50% namierzonych punktów – terytorium obliczone w ten sposób nosi zazwyczaj nazwę terytorium rdzennego („core area“). W przypadku zastosowania metody kernel terytoria rodzime obliczane są zarówno jako całoroczne, jak i sezonowe, przy czym na użytek niniejszej książki przyjęto następującą definicję sezonów: „wiosna“ = maj–czerwiec, „lato“ = lipiec–sierpień, „jesień“ = wrzesień–październik. Okresy te wybrane zostały z uwzględnieniem długiej karkonoskiej zimy oraz faktu, że w okresie zimowym osobniki długo przebywają w zagrodach zimowych. Powierzchnie terytoriów rodzimych obliczane za pomocą metody kernel 95% są zawsze mniejsze od terytoriów obliczanych metodą MCP 100%. Przeciętna powierzchnia terytorium wynosi w sumie 22,1 km². Terytorium rodzime byków (32,2 km²), jest większe od terytorium łani (11,4 km²). Stosunek wielkości powierzchni w zależności od kategorii wiekowych jest podobny jak w przypadku metody MCP 100% – u byków powierzchnia terytorium zmniejsza się z 37,0 km² w przypadku I kategorii wiekowej do 31,9 km² w przypadku II kategorii wiekowej, najmniejsza jest zaś ponownie w przypadku najstarszych jeleni z III kategorii wiekowej (14,8 km²). U łani

Tab. 9. Velikost domovských okrsků krkonošských jelenů dle věku a pohlaví, metoda kernel 95% a kernel 50%.

Tab. 9. Powierzchnia terytoriów rodzimych karkonoskich jeleni według wieku i płci, metoda kernel 95% i kernel 50%.

Tab. 9. Sizes of home territories of the deer of Krkonoše by age and gender, kernel 95% and kernel 50% methods.

VĚKOVÁ TŘÍDA KATEGORIA WIEKOWA AGE CATEGORY	K95% [km ²]	K50% [km ²]
jeleni I. věková byki I kategoria wiekowa	36,96	6,4
jeleni II. věková byki II kategoria wiekowa	31,88	5,63
jeleni III. věková byki III kategoria wiekowa	14,84	2,88
laně I. věková łanie I kategoria wiekowa	10,4	1,59
laně II. věková łanie I kategoria wiekowa	17,2	3,37
laně III. věková łanie I kategoria wiekowa	6,3	1,22

Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelenia szlachetnego w Karkonoszach

Tab. 10. Velikosti domovských okrsků krkonošských jelenů a laní, výpočet metodou Kernel HR 95% a 50% (core area).

Tab. 10. Powierzchnia terytoriów rodzimych karkonoskich byków i lani, obliczona za pomocą metody Kernel HR 95% i 50% (core area)

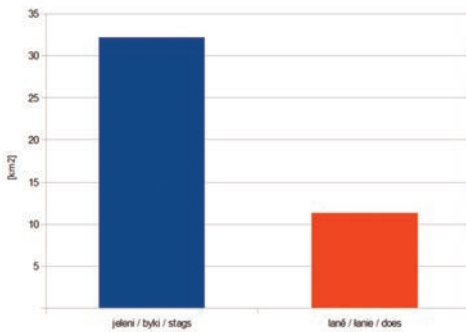
Tab. 10. Sizes of home territories of the stags and does of Krkonoše, calculated by Kernel HR 95% and 50% (core area) methods

ČÍSLO OBOJKU NUMER OBROŽY COLLAR NO.	OBŮRKA ZAGRODA WINTER ENCLOSURE	POHLAVÍ PĚC GENDER	VĚK WIEK AGE	K95% [km ²]	K50% [km ²]
14071	Milnice	jelen byk stag	6	9,81	2,18
14072	Bílá voda	jelen byk stag	5	8,64	1,82
14073	Modrokamenka	jelen byk stag	6	53,76	11,9
14074	Hlušiny	laň lania doe	10	3,46	0,64
14075	Lysečiny	jelen byk stag	3	21,12	3,41
14076	Lysečiny	jelen byk stag	4	13,35	2,36
14077	Janova cesta	laň lania doe	6	23,2	4,73
14078	Milnice	jelen byk stag	10	13,68	3,03
14079	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	68,74	6,96
14080	Milnice	jelen byk stag	4	21,12	3,64
14081	Vysoký břeh	jelen byk stag	6	55,33	6,62
14082	Hádek	laň lania doe	8	23,06	3,82
14083	Pěnkavák	jelen byk stag	3	15,71	2,67
14084	Lysečiny	jelen byk stag	3	11,62	2,45
14085	Vysoký břeh	jelen byk stag	4	44,25	6,96
14086	Vysoký břeh	laň lania doe	14	16,14	3,1
14087	Hlušiny	jelen byk stag	9	12,62	2,63
14088	Lysečiny	jelen byk stag	3	32,98	5,63
14089	Fišerova rokle	jelen byk stag	10	18,23	2,98
14090	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	19,01	3,65
14091	Vysoký břeh	laň lania doe	8	15,88	2,96
14092	Milnice	laň lania doe	3	3,61	0,67
14093	Milnice	laň lania doe	10	4,66	1,13
14094	Janova cesta	laň lania doe	2	28,2	4,35
14095	Lysečiny	laň lania doe	10	5,85	0,85
14096	Lysečiny	laň lania doe	9	4,81	0,84
14097	Hlušiny	laň lania doe	3	4,2	0,67
14098	Modrokamenka	laň lania doe	5	7,32	1,95
14099	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	127,82	27,03
14100	Lysečiny	laň lania doe	2	3,29	0,52
14101	Michlův mlýn	laň lania doe	9	2,9	0,78
14102	Pěnkavák	jelen byk stag	3	30,86	5,7
14103	Michlův mlýn	laň lania doe	7	5,62	0,9
14104	Janova cesta	laň lania doe	8	28,11	5,88
14105	Vysoký břeh	laň lania doe	2	12,71	1,77
	Průměr średnia mean			22,05	3,92
	Průměr jeleni średnia byki mean for stags			32,15	5,65
	Průměr laně średnica lanie mean for does			11,35	2,09

Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších Powierzchnia terytoriów rodzimych jelenia szlachetnego w Karkonoszach

Velikost domovských okrsků v závislosti na roční období neukazuje překvapivý výsledek – jarní okrsek je větší než letní (jarní migrace, jarní hledání potravy), podobně velký (ale možná přece jen trochu překvapivě menší) je okrsek podzimní (migrace v době říje – detaily viz tabulky na následujících stranách.

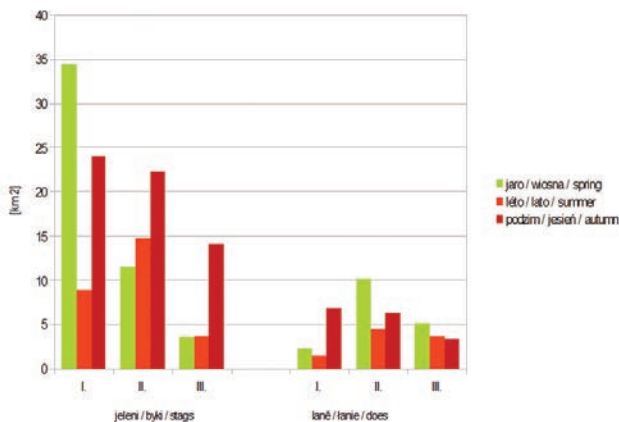
v našem případě větší terytorium připadlo laniom z II kategorie věkové (17,2 km²) menšíe mladším laniom (I kategorie věková, 10,4 km²) natomiat najmniejsze najstarszym laniom (III kategorie věková, jedynie 6,3 km²). Zmiana powierzchni terytoriów rodzimych w zależności od pór roku nie jest zaskakująca, wiosenne terytorium jest większe od letniego (wiosenne migracje, wiosenne poszukiwanie pokarmu). Podobną powierzchnię (choć w tym przypadku nieco zaskakuje jej mniejszy rozmiar) ma terytorium jesienne (migracja w okresie rui) – szczegóły znajdują się w tabelach na kolejnych stronach.



Obr. 76. Velikost domovského okrsku jelena v Krkonoších dle pohlaví, metoda kernel 95%.

Ryc. 76. Powierzchnia terytorium rodzimego karkonoskich jeleni według wieku i płci, metoda kernel 95%.

Fig. 76. Size of the home territory of the deer of Krkonoše by gender, kernel 95% method.



Obr. 77. Velikost domovského okrsku jelena v Krkonoších v průběhu roku. Zimní data nejsou zobrazena, protože zvířata jsou v zimě v přezimovacích obůrkách.

Ryc. 77. Powierzchnia terytorium rodzimego karkonoskich jeleni w trakcie roku. Zimowe dane nie zostały przedstawione ponieważ w tym okresie zwierzęta przybywają w zimowych zagrodach.

Fig. 77. Size of the home territory of the deer of Krkonoše during all year. Winter data not shown, because the subjects spend winter in the winter enclosures.

Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelenia szlachetnego w Karkonoszach

Tab. 11. Velikosti domovských okrsků krkonošských jelenů a laní, výpočet metodou Kernel HR 95% a 50% (core area) – období jaro 2014 (květen–červen).

Tab. 11. Powierzchnia terytoriów rodzimych karkonoskich byków i łani, obliczona za pomocą metody Kernel HR 95% i 50% (core area) – okres wiosna 2014 (maj–czerwiec).

Tab. 11. Sizes of home territories of the stags and does of Krkonoše, calculated by Kernel HR 95% and 50% (core area) methods – spring 2014 (May–June).

ČÍSLO OBOJKU NUMER OBROŽY COLLAR NO.	OBŮRKA ZAGRODA WINTER ENCLOSURE	POHLAVÍ PĚC GENDER	VĚK WIEK AGE	K95% [km ²]	K50% [km ²]
14071	Milnice	jelen byk stag	6	4,81	1,08
14072	Bílá voda	jelen byk stag	5	3,81	0,87
14073	Modrokamenka	jelen byk stag	6	14,34	2,7
14074	Hlušiny	laň łania doe	10	3,03	0,65
14075	Lysečiny	jelen byk stag	3	4,68	0,45
14076	Lysečiny	jelen byk stag	4	4,71	1,1
14077	Janova cesta	laň łania doe	6	15,3	2,32
14078	Milnice	jelen byk stag	10	4,65	1,08
14079	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	60,44	15,84
14080	Milnice	jelen byk stag	4	5,85	1,21
14081	Vysoký břeh	jelen byk stag	6	22,85	4,07
14082	Hádek	laň łania doe	8	1,32	0,29
14083	Pěnkavák	jelen byk stag	3	31,29	5,73
14084	Lysečiny	jelen byk stag	3	4,65	1,17
14085	Vysoký břeh	jelen byk stag	4	14,94	2,47
14086	Vysoký břeh	laň łania doe	14	12,32	3,35
14087	Hlušiny	jelen byk stag	9	4,52	0,9
14088	Lysečiny	jelen byk stag	3	9,96	1,5
14089	Fišerova rokle	jelen byk stag	10	1,44	0,19
14090	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	2,39	0,45
14091	Vysoký břeh	laň łania doe	8	3,9	0,84
14092	Milnice	laň łania doe	3	3,15	0,41
14093	Milnice	laň łania doe	10	5,05	1,31
14094	Janova cesta	laň łania doe	2	1,34	0,32
14095	Lysečiny	laň łania doe	10	5,4	0,63
14096	Lysečiny	laň łania doe	9	2,6	0,46
14097	Hlušiny	laň łania doe	3	1,59	0,28
14098	Modrokamenka	laň łania doe	5	6,53	1,44
14099	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	231,71	40,82
14100	Lysečiny	laň łania doe	2	2,86	0,4
14101	Michlův mlýn	laň łania doe	9	2,36	0,48
14102	Pěnkavák	jelen byk stag	3	8,92	1,27
14103	Michlův mlýn	laň łania doe	7	7,41	1,08
14104	Janova cesta	laň łania doe	8	26,27	5,05
14105	Vysoký břeh	laň łania doe	2	2,89	0,7
	Průměr średnia mean			15,41	2,94
	Průměr jeleni średnia byki mean for stags			24,22	4,61
	Průměr laně średnica łanie mean for does			6,08	1,18

Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelenia szlachetnego w Karkonoszach

Tab. 12. Velikosti domovských okrsků krkonošských jelenů a laní, výpočet metodou Kernel HR 95% a 50% (core area) – období léto 2014 (červenec–srpen).

Tab. 12. Powierzchnia terytoriów rodzimych karkonoskich byków i łani, obliczona za pomocą metody Kernel HR 95% i 50% (core area) – okres lato 2014 (lipiec–sierpień).

Tab. 12. Sizes of home territories of the stags and does of Krkonoše, calculated by Kernel HR 95% and 50% (core area) methods – summer 2014 (July–August).

ČÍSLO OBOJKU NUMER OBROŽY COLLAR NO.	OBŮRKA ZAGRODA WINTER ENCLOSURE	POHLAVÍ PĚLĚĆ GENDER	VĚK WIEK AGE	K95% [km ²]	K50% [km ²]
14071	Milnice	jelen byk stag	6	4,12	0,75
14072	Bílá voda	jelen byk stag	5	5,41	0,86
14073	Modrokamenka	jelen byk stag	6	46,65	10,44
14074	Hlušiny	laň łania doe	10	3,14	0,77
14075	Lysečiny	jelen byk stag	3	1,14	0,19
14076	Lysečiny	jelen byk stag	4	3,35	0,71
14077	Janova cesta	laň łania doe	6	5,87	1,09
14078	Milnice	jelen byk stag	10	6,93	0,74
14079	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	25,85	1,48
14080	Milnice	jelen byk stag	4	12,01	1,76
14081	Vysoký břeh	jelen byk stag	6	2,76	0,48
14082	Hádek	laň łania doe	8	0,56	0,11
14083	Pěnkavák	jelen byk stag	3	14,77	2,19
14084	Lysečiny	jelen byk stag	3	4,49	0,72
14085	Vysoký břeh	jelen byk stag	4	7,41	0,87
14086	Vysoký břeh	laň łania doe	14	7,3	1,55
14087	Hlušiny	jelen byk stag	9	2,84	0,39
14088	Lysečiny	jelen byk stag	3	6,64	1,29
14089	Fišerova rokle	jelen byk stag	10	1,18	0,14
14090	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	1,2	0,24
14091	Vysoký břeh	laň łania doe	8	4,02	0,8
14092	Milnice	laň łania doe	3	2,25	0,55
14093	Milnice	laň łania doe	10	4,53	0,98
14094	Janova cesta	laň łania doe	2	0,91	0,21
14095	Lysečiny	laň łania doe	10	2,31	0,38
14096	Lysečiny	laň łania doe	9	2,28	0,48
14097	Hlušiny	laň łania doe	3	0,95	0,24
14098	Modrokamenka	laň łania doe	5	7,31	1,46
14099	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	9,29	1,8
14100	Lysečiny	laň łania doe	2	1,2	0,26
14101	Michlův mlýn	laň łania doe	9	2,67	0,69
14102	Pěnkavák	jelen byk stag	3	12,01	2,52
14103	Michlův mlýn	laň łania doe	7	2,13	0,45
14104	Janova cesta	laň łania doe	8	7,06	1,4
14105	Vysoký břeh	laň łania doe	2	1,92	0,36
	Průměr średnia mean			15,41	2,94
	Průměr jeleni średnia byki mean for stags			24,22	4,61
	Průměr laně średnica łanie mean for does			6,08	1,18

Letová aktivita netopýrů podél liniových elementů
Aktywność nietoperzy wzdłuż liniowych elementów

Tab. 12. Velikosti domovských okrsků krkonošských jelenů a laní, výpočet metodou Kernel HR 95% a 50% (core area) – období léto 2014 (červenec–srpen).

Tab. 12. Powierzchnia terytoriów rodzimych karkonoskich byków i laní, obliczona za pomocą metody Kernel HR 95% i 50% (core area) – okres lato 2014 (lipiec–sierpień).

Tab. 12. Sizes of home territories of the stags and does of Krkonoše, calculated by Kernel HR 95% and 50% (core area) methods – summer 2014 (July–August).

ČÍSLO OBOJKU NUMER OBROŽY COLLAR NO.	OBŮRKA ZAGRODA WINTER ENCLOSURE	POHLAVÍ PĚČ GENDER	VĚK WIEK AGE	K95% [km ²]	K50% [km ²]
14071	Milnice	jelen byk stag	6	8,16	2,19
14072	Bílá voda	jelen byk stag	5	7	0,87
14073	Modrokamenka	jelen byk stag	6	8,24	2,13
14074	Hlušiny	laň ělania doe	10	2,42	0,31
14075	Lysečiny	jelen byk stag	3	10,6	1,55
14076	Lysečiny	jelen byk stag	4	4,3	1,12
14077	Janova cesta	laň ělania doe	6	4,84	1,13
14078	Milnice	jelen byk stag	10	19,49	3,48
14079	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	51,82	8,94
14080	Milnice	jelen byk stag	4	41,22	4,18
14081	Vysoký břeh	jelen byk stag	6	65,61	9,51
14082	Hádek	laň ělania doe	8	12,46	1,39
14083	Pěnkavák	jelen byk stag	3	4,85	0,86
14084	Lysečiny	jelen byk stag	3	9,13	2,39
14085	Vysoký břeh	jelen byk stag	4	43,41	7,89
14086	Vysoký břeh	laň ělania doe	14	3,74	0,79
14087	Hlušiny	jelen byk stag	9	3,83	0,99
14088	Lysečiny	jelen byk stag	3	22,41	3,26
14089	Fišerova rokle	jelen byk stag	10	18,88	3,03
14090	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	26,67	5,14
14091	Vysoký břeh	laň ělania doe	8	1,58	0,43
14092	Milnice	laň ělania doe	3	2,84	0,52
14093	Milnice	laň ělania doe	10	4,23	1,07
14094	Janova cesta	laň ělania doe	2	24,33	4,53
14095	Lysečiny	laň ělania doe	10	1,77	0,45
14096	Lysečiny	laň ělania doe	9	5,24	0,77
14097	Hlušiny	laň ělania doe	3	1,78	0,23
14098	Modrokamenka	laň ělania doe	5	7,3	1,95
14099	Vysoký břeh	jelen byk stag	3	17,91	3,69
14100	Lysečiny	laň ělania doe	2	2,94	0,54
14101	Michlův mlýn	laň ělania doe	9	2,28	0,39
14102	Pěnkavák	jelen byk stag	3	32,4	6,69
14103	Michlův mlýn	laň ělania doe	7	1,89	0,5
14104	Janova cesta	laň ělania doe	8	9,7	2,25
14105	Vysoký břeh	laň ělania doe	2	2,07	0,55
	Průměr średnia mean			13,92	2,45
	Průměr jeleni średnia byki mean for stags			22	3,77
	Průměr laně średnica ělanie mean for does			5,38	1,05

Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelenia szlachetnego w Karkonoszach

Tab. 13. Velikost jarních domovských okrsků krkonošských jelenů dle věku a pohlaví, metoda kernel 95% a kernel 50%.

Tab. 13. Powierzchnia wiosennych terytoriów rodzimych karkonoskich jeleni według wieku i płci, metoda kernel 95% i kernel 50%.

Tab. 13. Sizes of spring home territories of the deer of Krkonoše by age and gender, kernel 95% and kernel 50% methods.

VĚKOVÁ TŘÍDA KATEGORIA WIEKOWA AGE CATEGORY	K95% [km ²]	K50% [km ²]
jeleni I. věková byki I kategorie věková	34,5	6,55
jeleni II. věková byki II kategorie věková	11,45	2,18
jeleni III. věková byki III kategorie věková	3,53	0,72
laně I. věková łanie I kategorie věková	2,36	0,42
laně II. věková łanie I kategorie věková	10,12	1,84
laně III. věková łanie I kategorie věková	5,13	1,14

Tab. 14. Velikost letních domovských okrsků krkonošských jelenů dle věku a pohlaví, metoda kernel 95% a kernel 50%.

Tab. 14. Powierzchnia letnich terytoriów rodzimych karkonoskich jeleni według wieku i płci, metoda kernel 95% i kernel 50%.

Tab. 14. Sizes of summer home territories of the deer of Krkonoše by age and gender, kernel 95% and kernel 50% methods.

VĚKOVÁ TŘÍDA KATEGORIA WIEKOWA AGE CATEGORY	K95% [km ²]	K50% [km ²]
jeleni I. věková byki I kategorie věková	8,92	1,25
jeleni II. věková byki II kategorie věková	14,74	3,13
jeleni III. věková byki III kategorie věková	3,65	0,42
laně I. věková łanie I kategorie věková	1,45	0,33
laně II. věková łanie I kategorie věková	4,49	0,88
laně III. věková łanie I kategorie věková	3,7	0,81

Tab. 15. Velikost podzimních domovských okrsků krkonošských jelenů dle věku a pohlaví, metoda kernel 95% a kernel 50%.

Tab. 15. Powierzchnia jesiennych terytoriów rodzimych karkonoskich jeleni według wieku i płci, metoda kernel 95% i kernel 50%.

Tab. 15. Sizes of autumn home territories of the deer of Krkonoše by age and gender, kernel 95% and kernel 50% methods.

VĚKOVÁ TŘÍDA KATEGORIA WIEKOWA AGE CATEGORY	K95% [km ²]	K50% [km ²]
jeleni I. věková byki I kategorie věková	34,5	6,55
jeleni II. věková byki II kategorie věková	11,45	2,18
jeleni III. věková byki III kategorie věková	3,53	0,72
laně I. věková łanie I kategorie věková	2,36	0,42
laně II. věková łanie I kategorie věková	10,12	1,84
laně III. věková łanie I kategorie věková	5,13	1,14

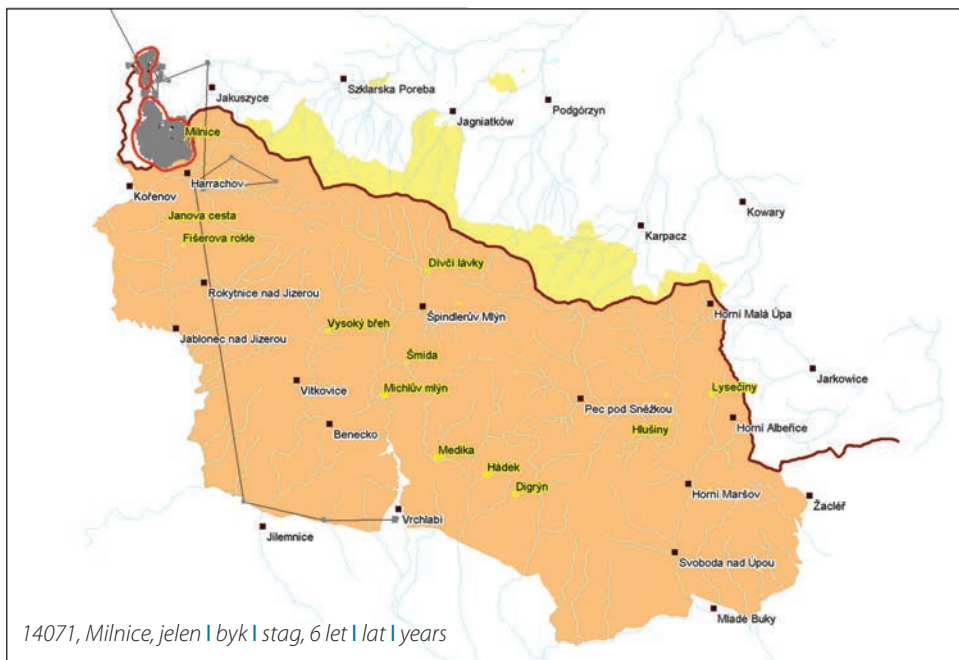


Obr. 78. V zimě jsou jeleni v KRNAP většinou uvnitř přezimovacích obůrek a nemá smysl měřit jejich velikost domovských okrsků. Foto K. Antošová

Ryc. 78. W okresie zimowym jelenie z KRNAP przebywają zazwyczaj w zagrodach zimowych i nie ma sensu dokonywanie pomiarów ich terytoriów rodzimych. Foto K. Antošová

Fig. 78. In winter, the deer of KRNAP usually stay within the winter enclosures and therefore it is pointless to measure the size of their home territories. Photo by K. Antošová

Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach

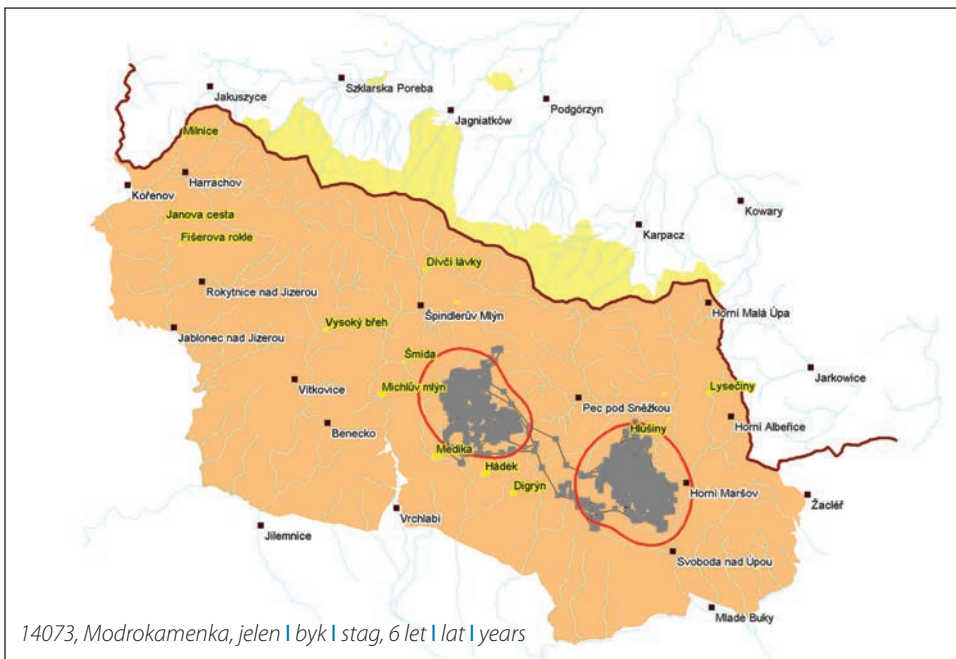
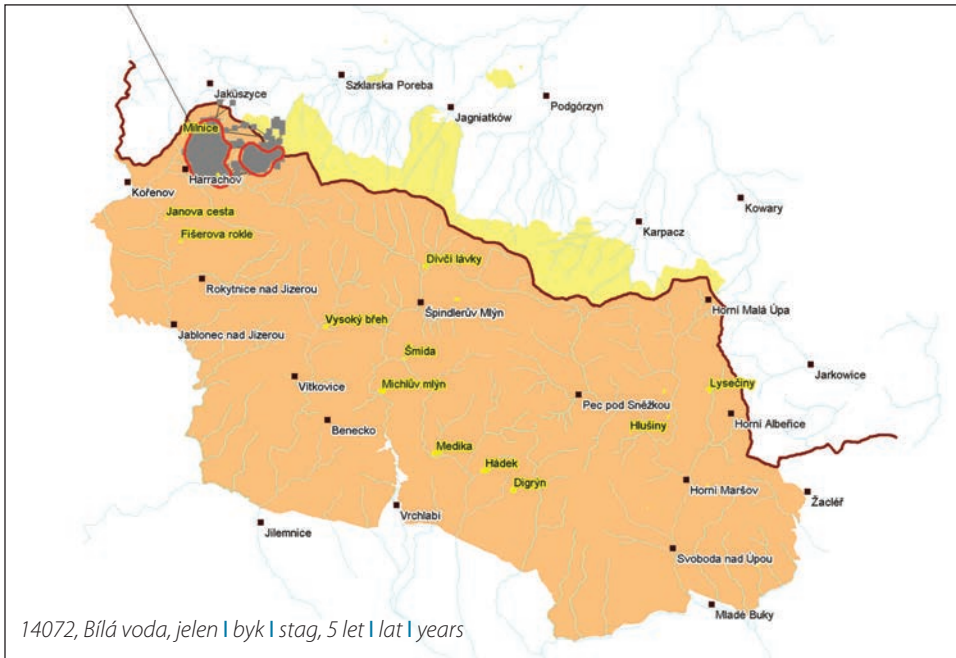


Obr. 79.–113. Na následujících stránkách jsou umístěna zobrazení jednotlivých konkrétních domovských okrsků krkonošských jelenů a laní za rok 2014, vypočítané metodou kernel 95%. Na obrázku je vždy vidět hranice obou parků (KRNAP a KPN), hlavní sídla, přezimovací obůrky, a data zobrazených jedinců – body výskytu za rok 2014 a výsledný domovský okrsek za rok 2014.

Ryc. 79.–113. Na kolejnych stronach przedstawione zostały poszczególne terytoria rodzime karkonoskich byków i laní w 2014 roku, obliczone za pomocą metody kernel 95%. Na rysunku zawsze przedstawione są też granice obu parków narodowych (KRNAP i KPN), główne siedliska, zimowe zagrody, oraz dane dotyczące przedstawionych osobników – punkty w których pojawiały się w 2014 roku oraz całościowe terytorium rodzime w 2014 roku.

Fig. 79.–113. The following pages show the specific individual home territories of the Krkonoše stags and does in 2014 calculated using the kernel 95% method. The image shows the borders of both parks (KRNAP and KPN), main residences, winter enclosures and data of the shown subjects – places of appearance in 2014 as well as the resulting home territory for 2014.

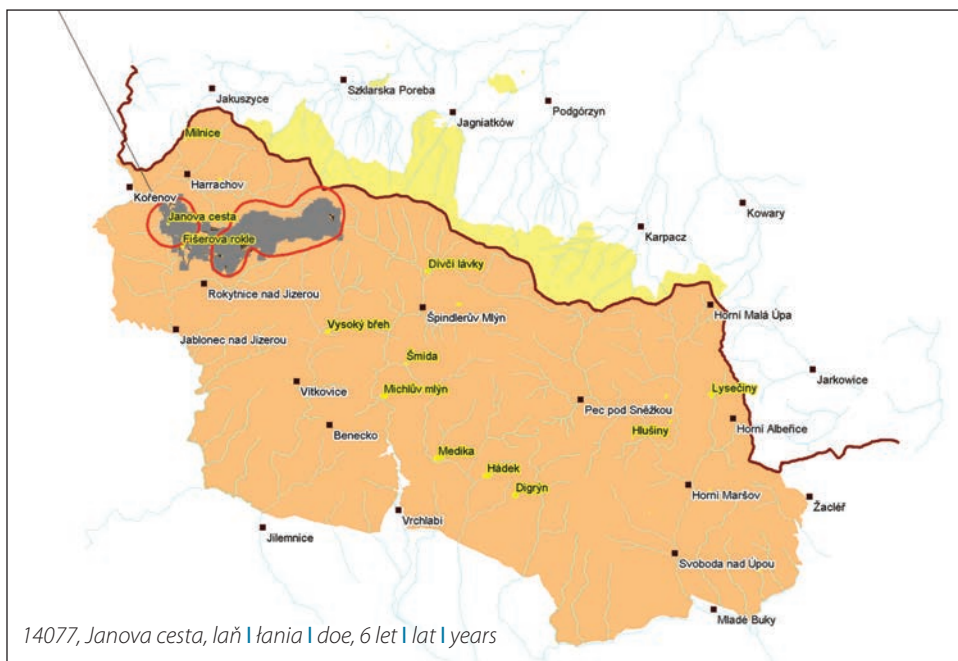
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



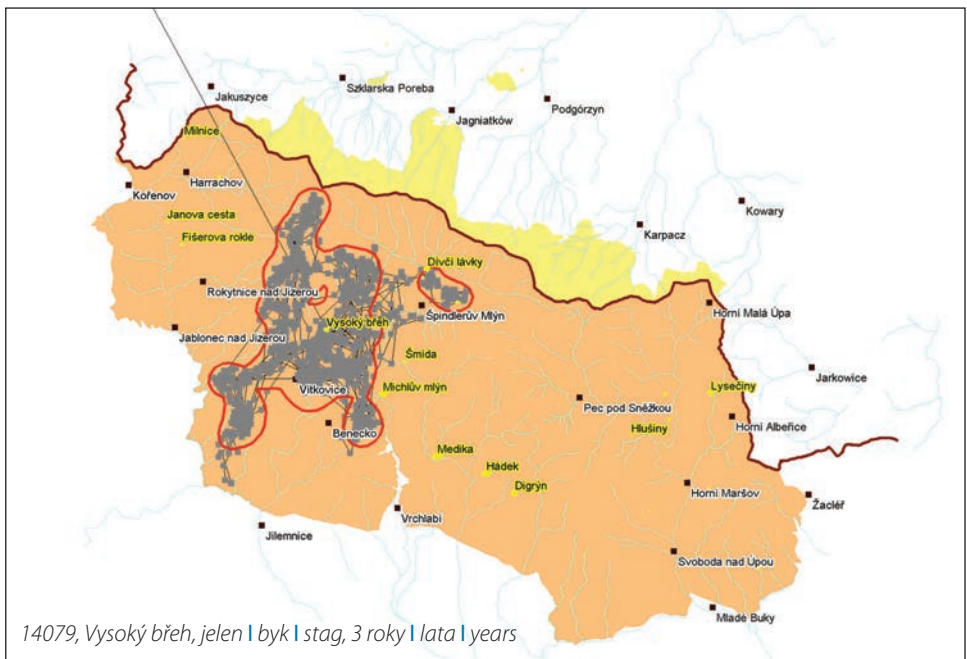
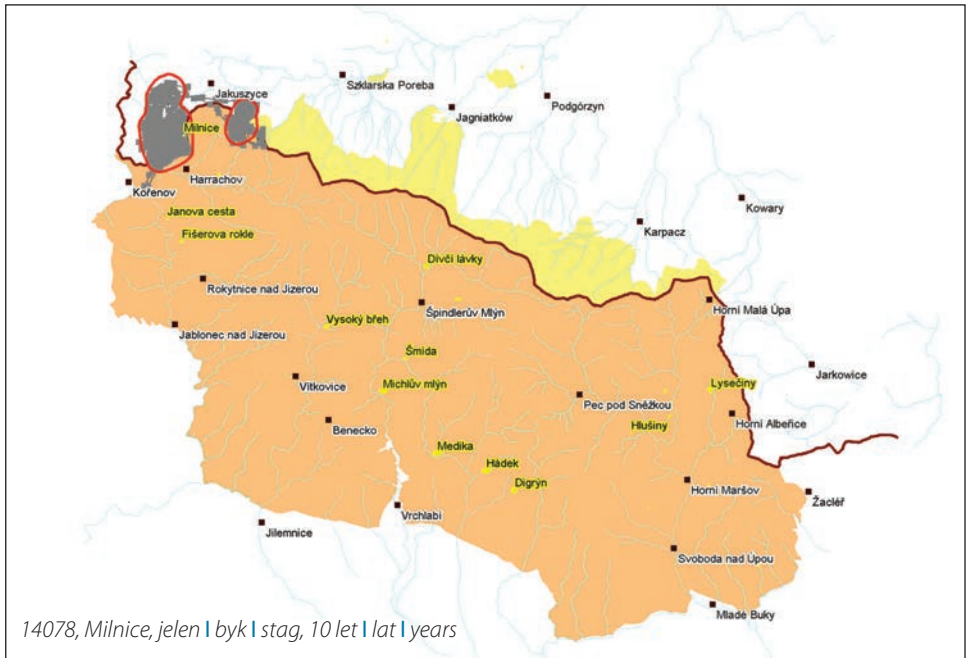
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



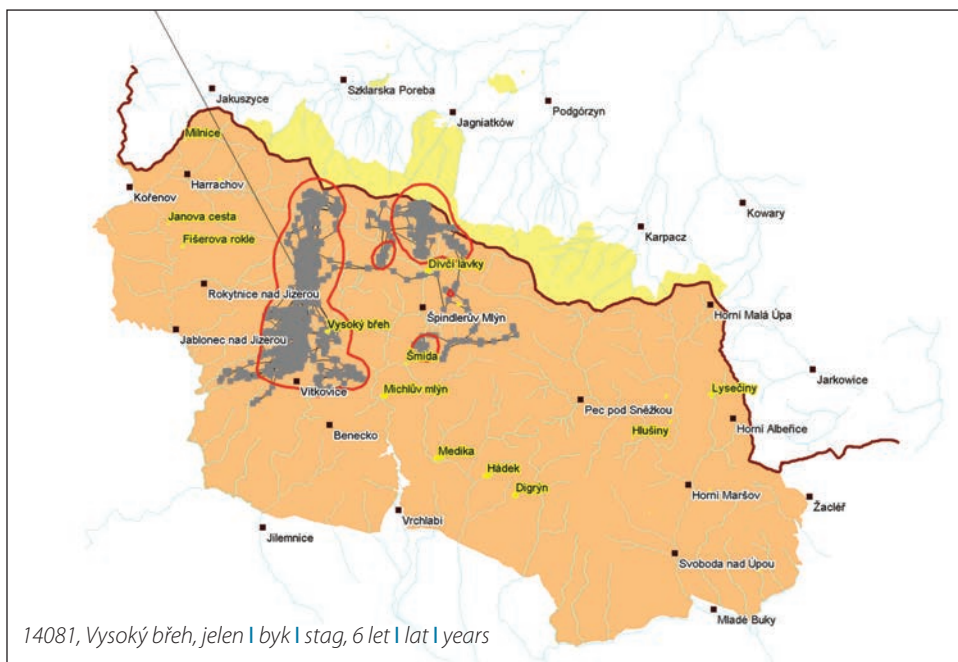
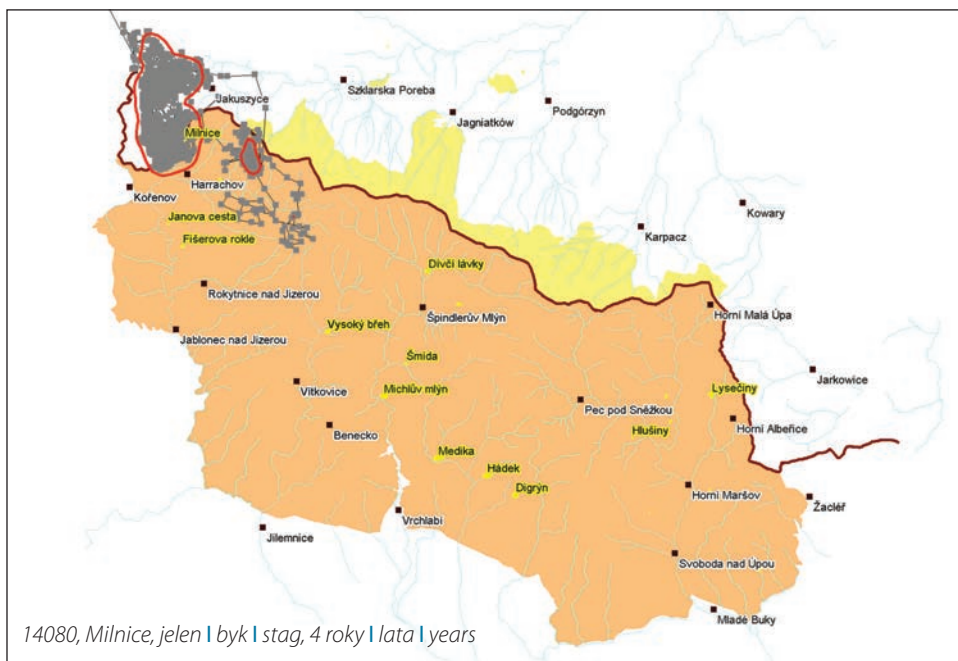
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



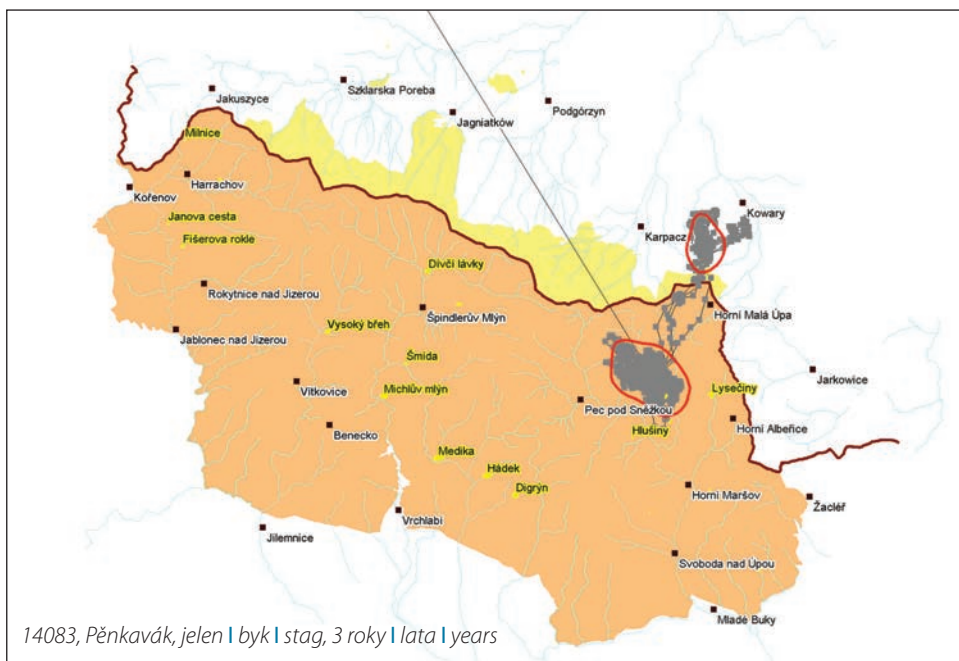
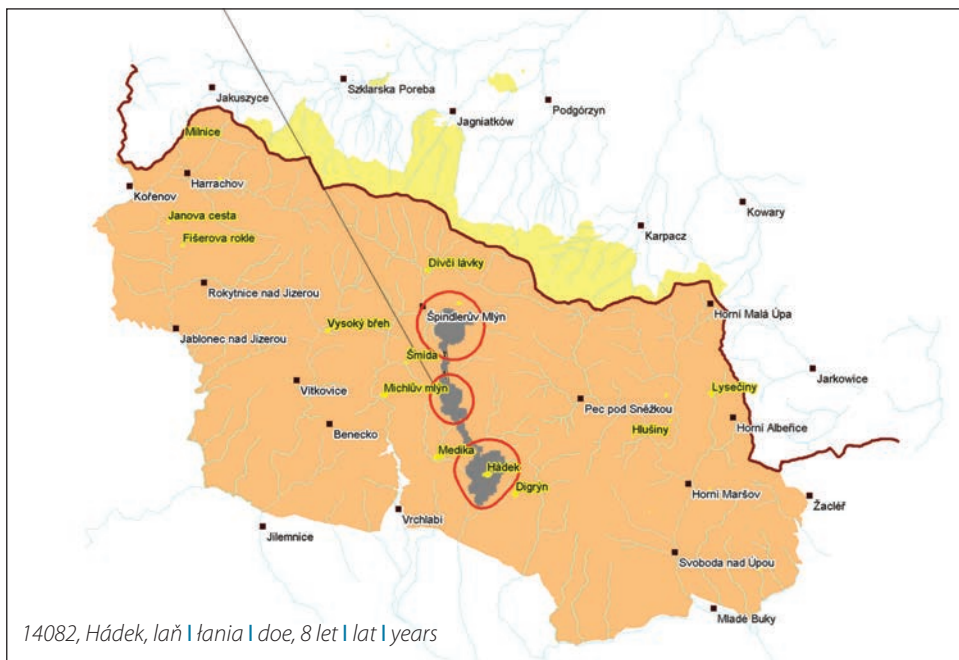
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



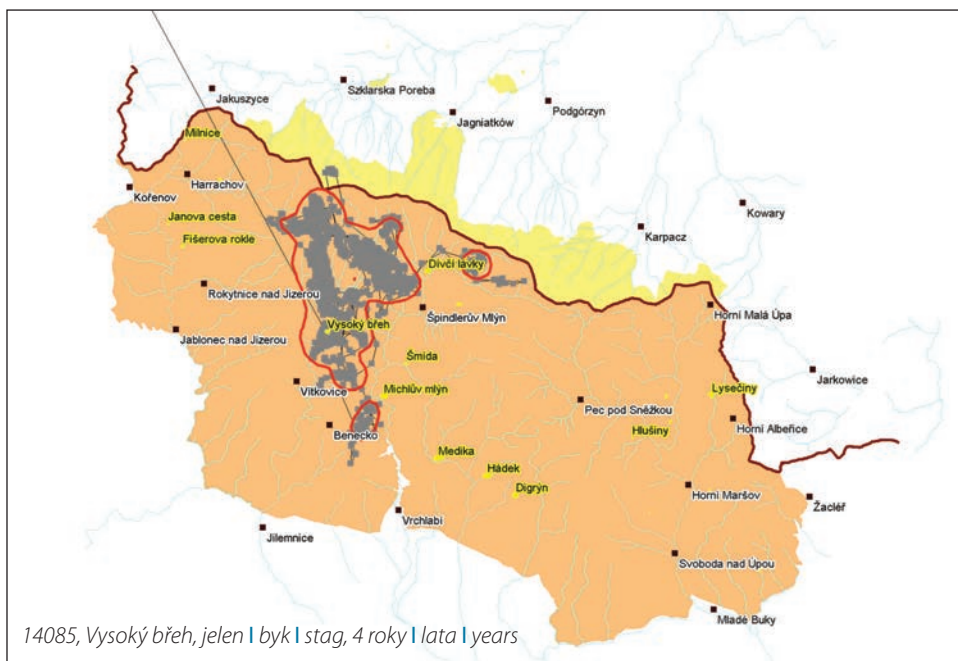
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



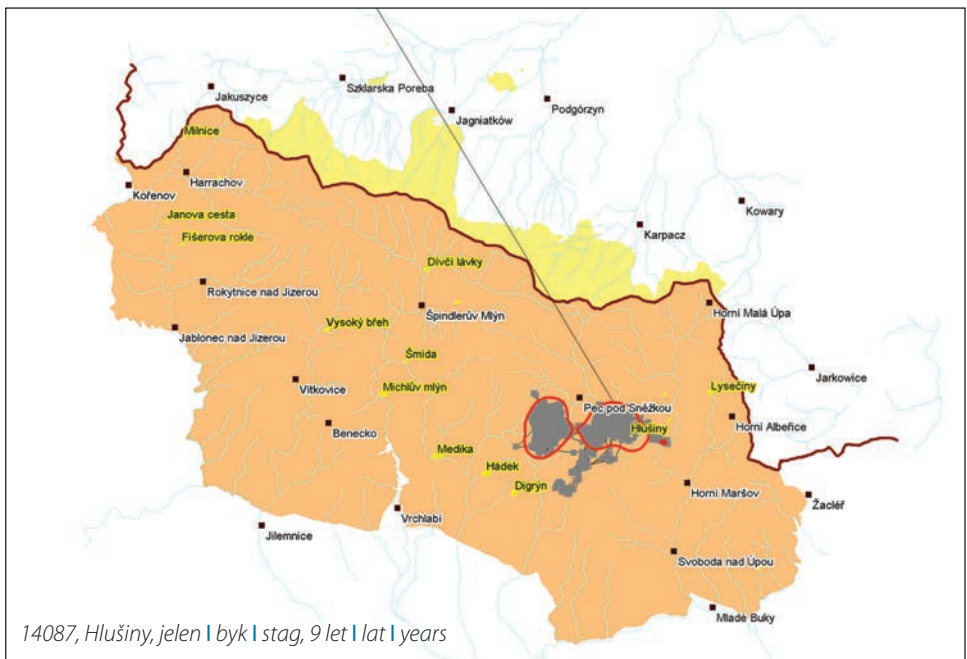
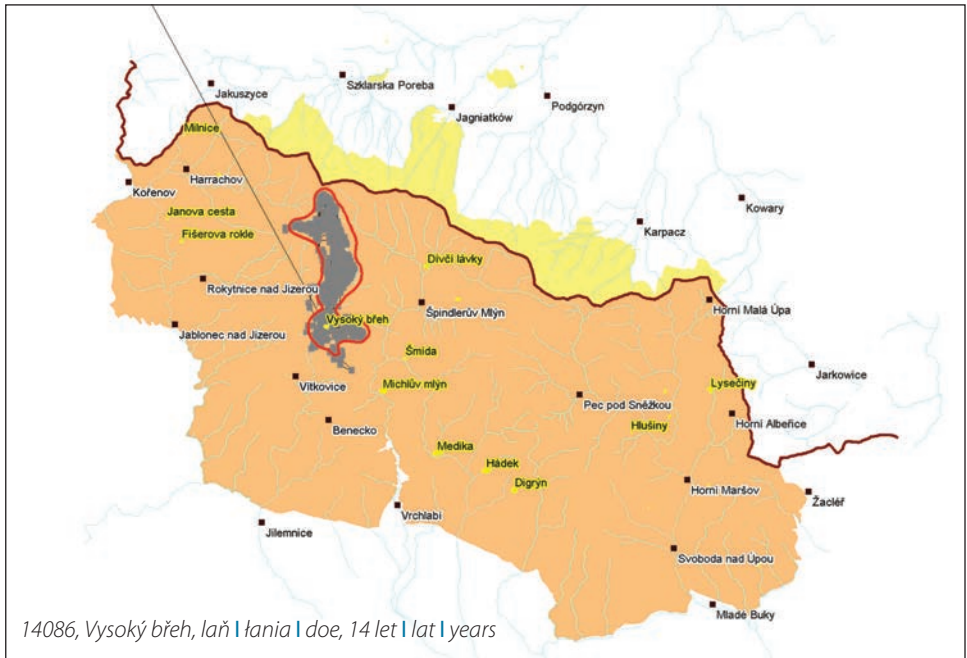
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



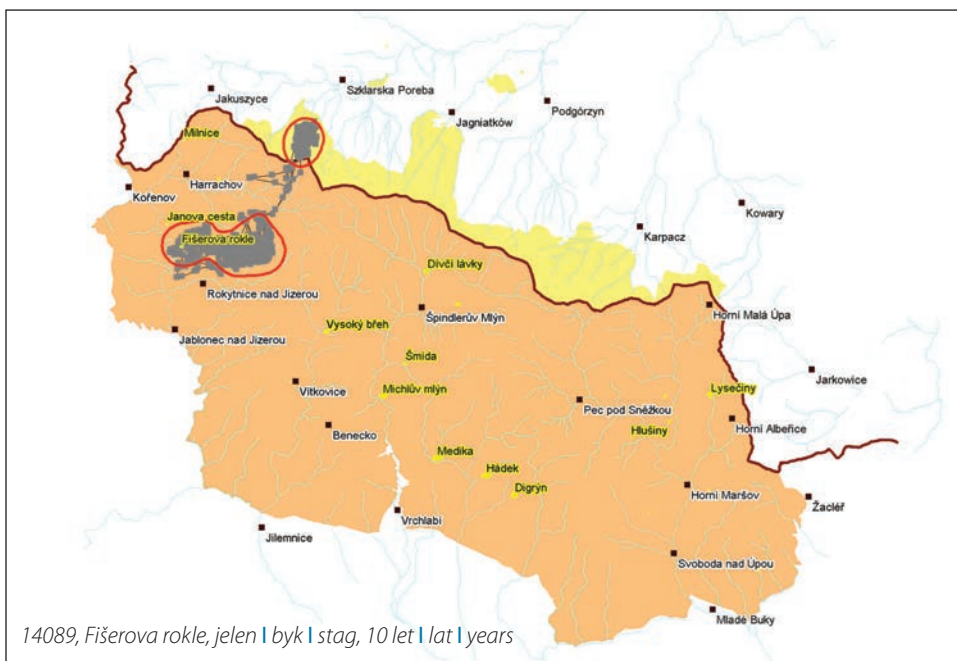
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



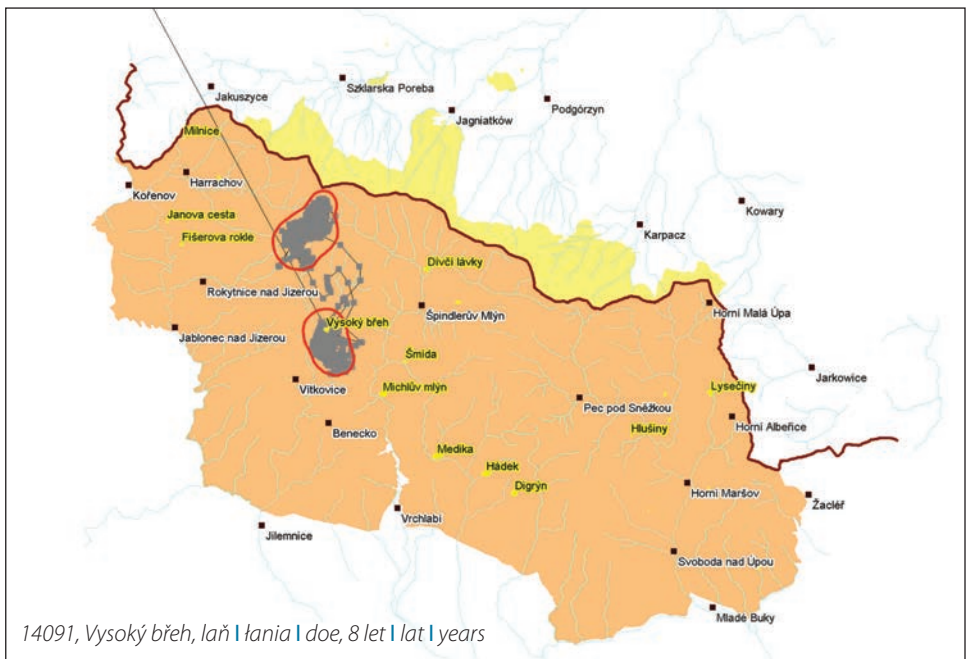
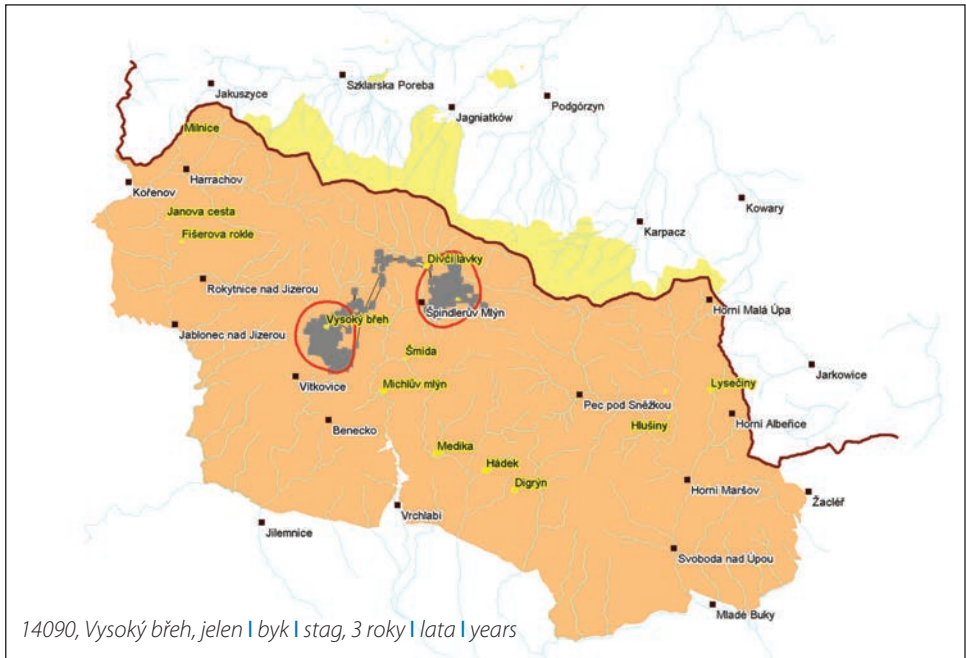
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



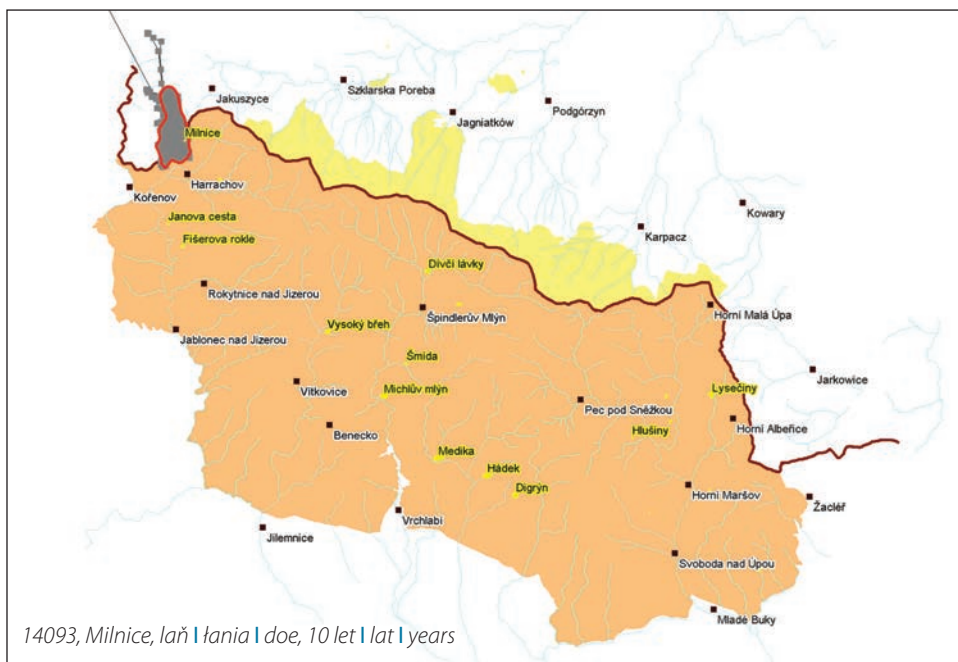
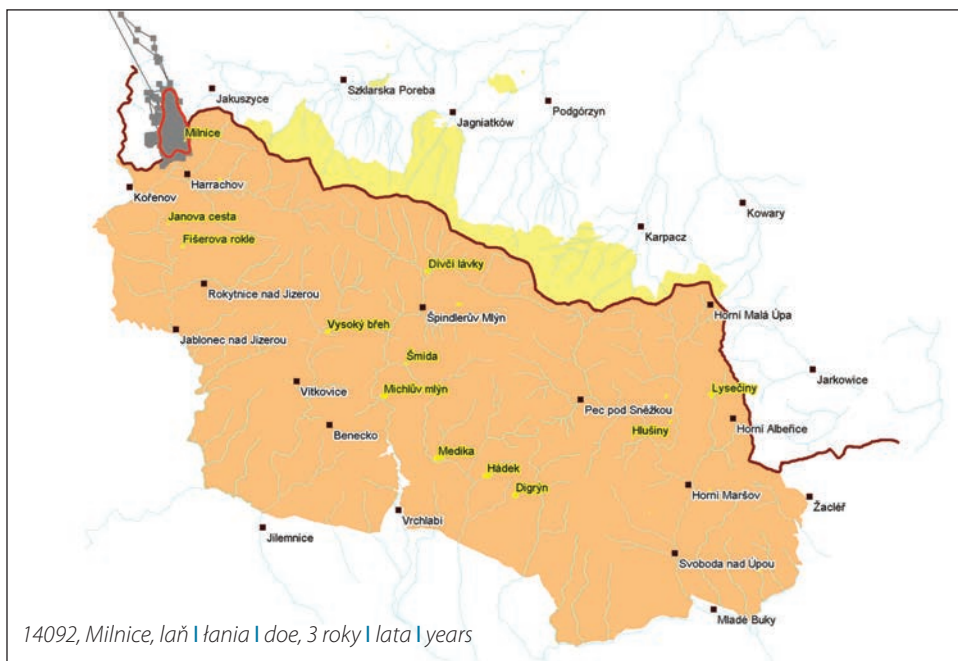
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



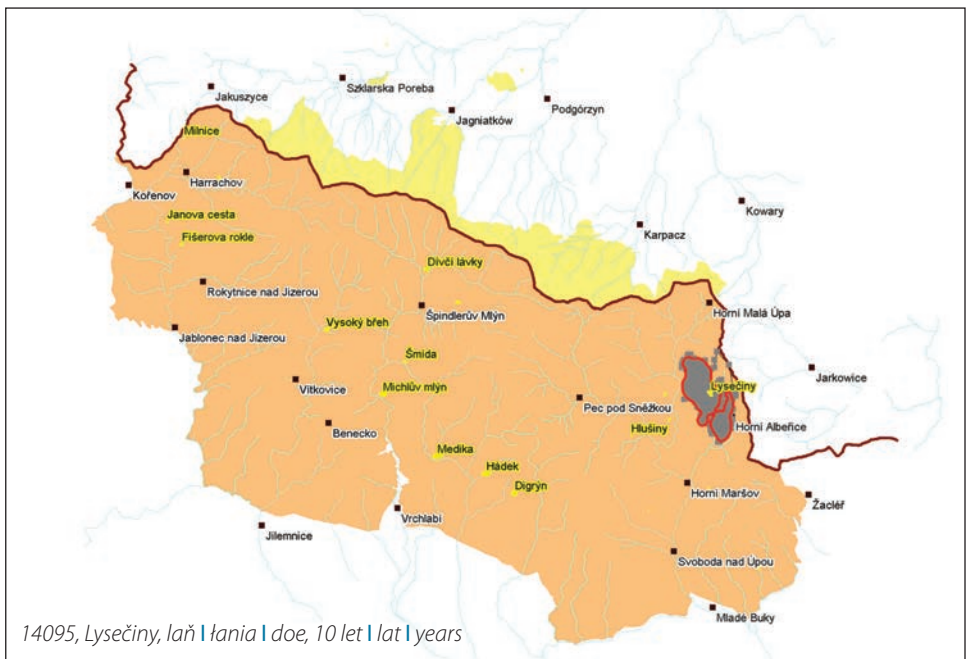
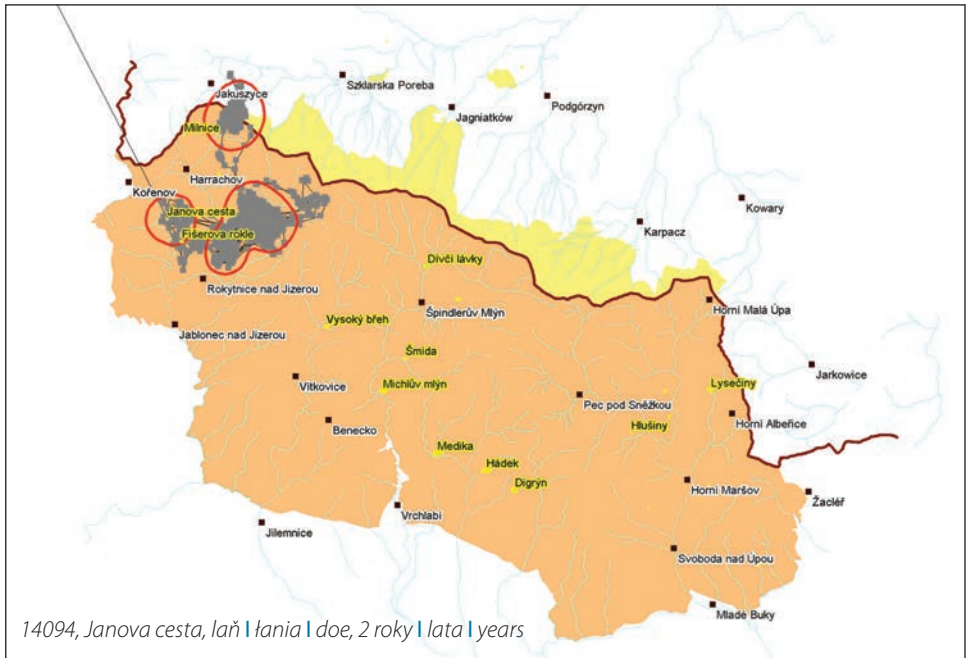
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



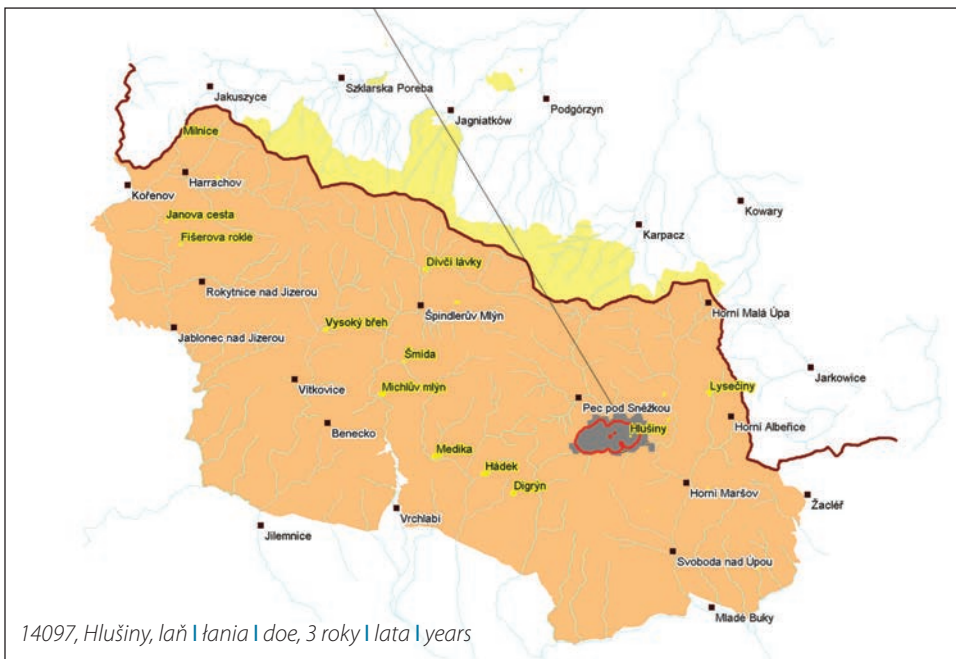
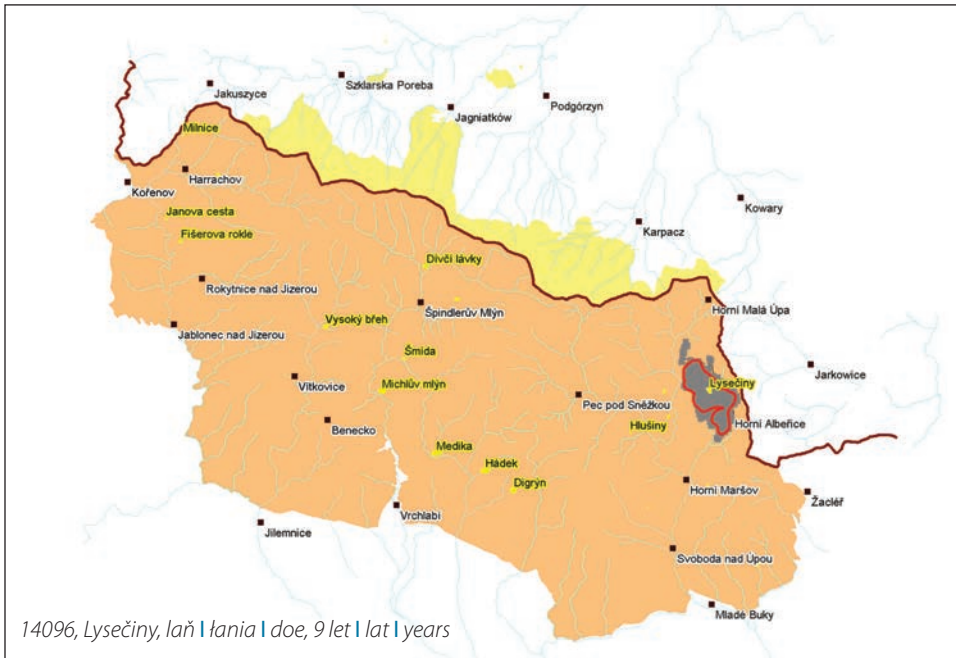
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



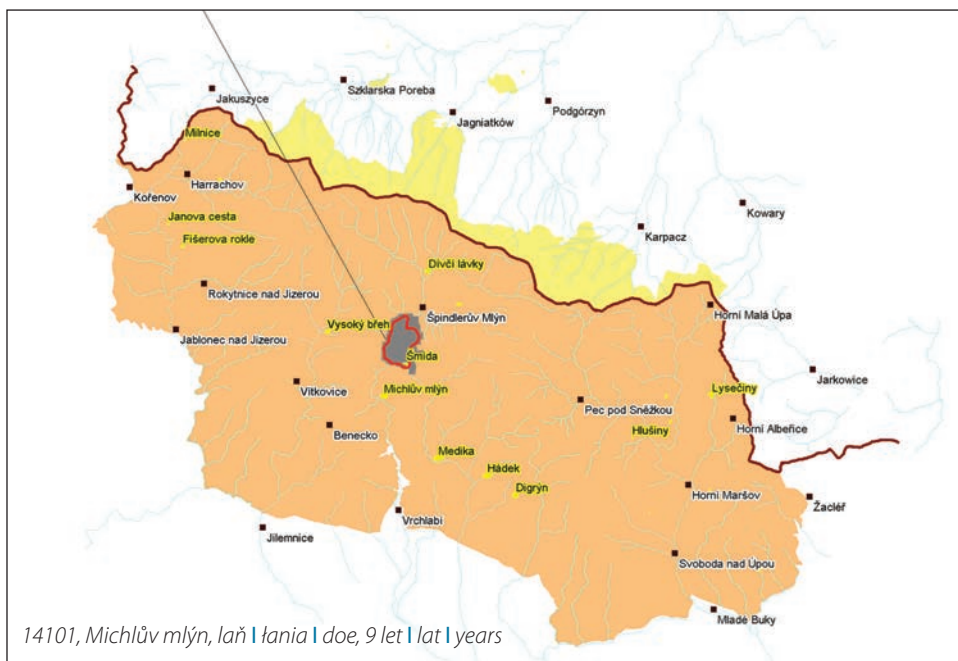
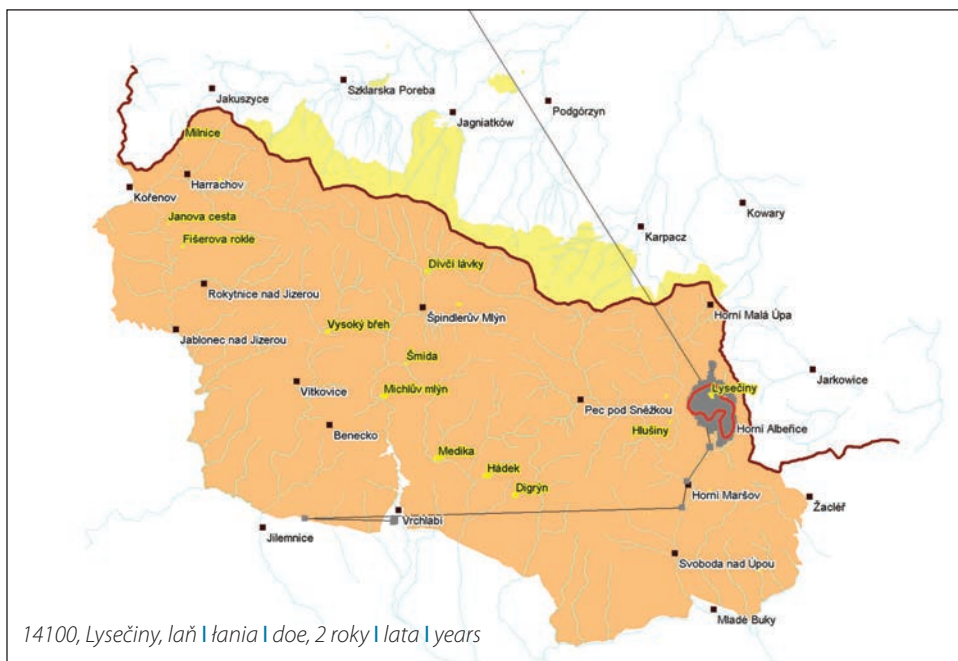
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



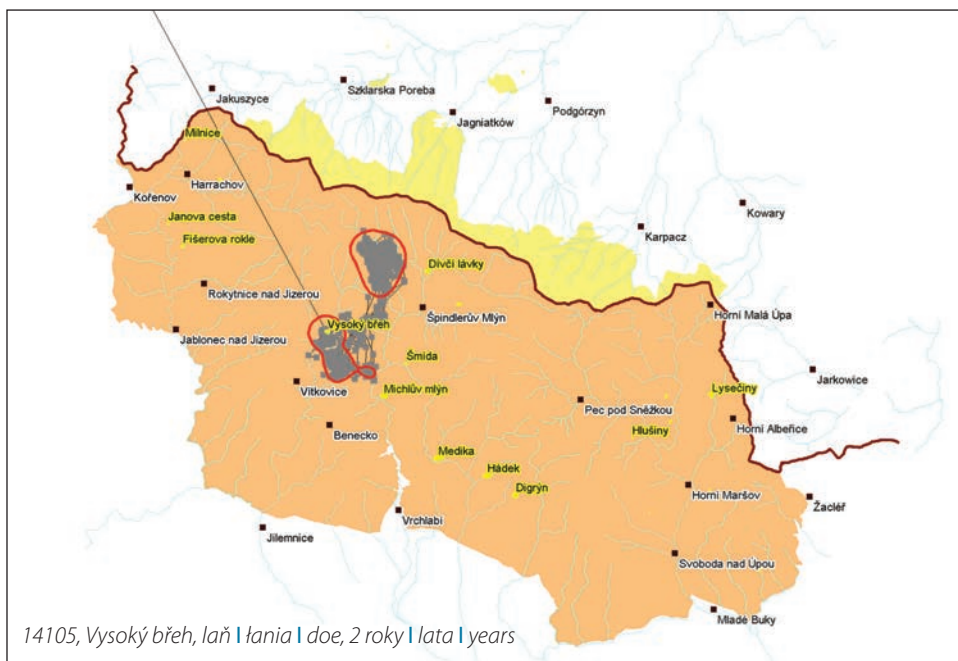
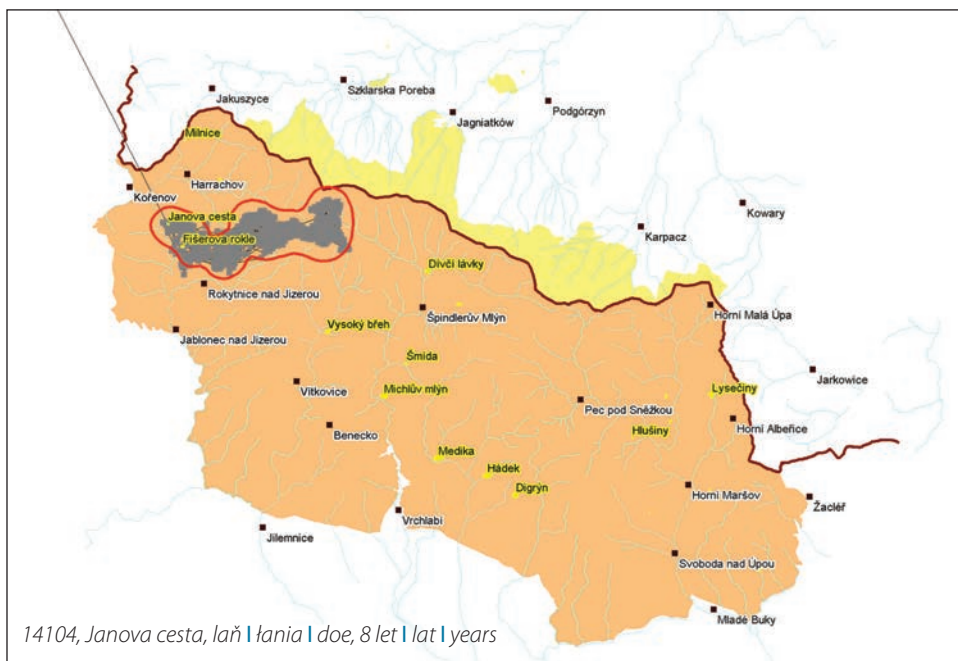
Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach




Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach



Velikost domovských okrsků jelena evropského v Krkonoších
 Powierzchnia terytoriów rodzimych jelena szlachetnego w Karkonoszach





**AKTIVITA A CHOVÁNÍ
JELENA EVROPSKÉHO
V KRKONOŠÍCH
V PRŮBĚHU DNE A ROKU**

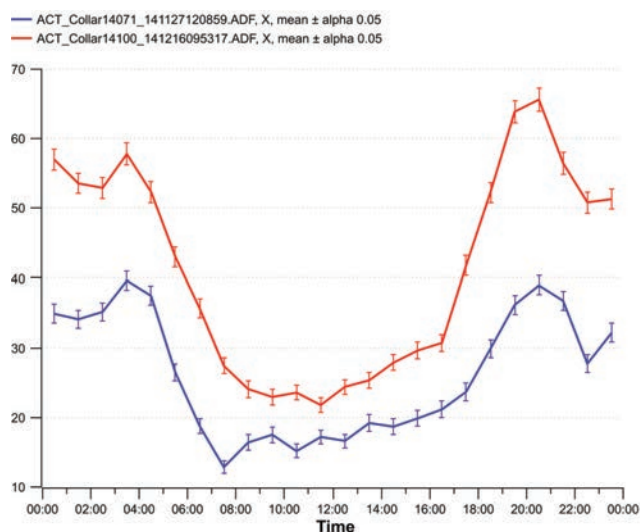
**AKTYWNOŚĆ
I ZACHOWANIE
JELENIA SZLACHETNEGO
W KARKONOSZACH
W CIĄGU DNIA I ROKU**

Použité telemetrické obojky jsou vybaveny také senzorem aktivity, který snímá pohyb obojku, a to dokonce ve dvou osách pohybu – pohyb do stran (pravolevý pohyb) a pohyb v ose zvířete (předozadní). Aktivita je u těchto obojek zaznamenávána pravidelně každých pět minut po celou dobu životnosti obojku. Zaznamenaná hodnota je průměrná hodnota za pět minut, hodnota je v rozmezí 0–255 (0 – žádná aktivita, 255 – maximální aktivita). Hodnota je zaznamenávána pro každou osu pohybu zvlášť. Celkem je tedy za každý rok k dispozici cca sto tisíc údajů o aktivitě sledovaného zvířete pro každou osu, celkem tedy za životnost obojku přibližně čtyřista tisíc hodnot pro každé zvíře.

Denní rytmus jelena evropského v KRNAP jednoznačně ukazuje zvýšenou aktivitu zvířat kolem svítání a soumraku, v průběhu světlé části dne jsou zvířata aktivní jen minimálně. Vrcholy aktivity jsou vždy závislé na ročním období a pro každé období probíhají v jiném čase podle toho, jak se mění doba východu a západu slunce, což můžeme také na grafu aktivity pozorovat. Pokud se podíváme na dynamiku aktivity jelena v KRNAP v průběhu roku, tyto grafy ukazují, že aktivita samců jelena evropského zaznamenává dva vrcholy aktivity. První probíhá v červnu a pravděpodobně souvisí s intenzivní pastvou po dlouhé zimě, s růstem paroží a také pravděpodobně s obranou před enormním množ-

Wykorzystane obroże telemetryczne wyposażone są również w sensor aktywności, który wykrywa ruch obroży nawet w dwóch osiach ruchu – ruch na boki (w prawo i w lewo) i ruch wzdłuż osi zwierzęcia (do przodu i do tyłu). Obroże notują aktywność przez cały okres działania, regularnie w pięciominutowych odstępach. Zannotowana wartość jest średnią wartością z danego pięciominutowego odcinka czasu i kształtuje się w przedziale 0–255 (0 – brak aktywności, 255 – maksymalna aktywność). Wartości notowane są oddzielnie dla każdej osi ruchu. W sumie co roku dostępnych jest więc sto tysięcy danych, dotyczących aktywności obserwowanego osobnika w każdej osi ruchu, z czego wynika, że ogółem otrzymujemy mniej więcej czterysta tysięcy wartości dotyczących każdego zwierzęcia. Rytm dzienny jelenia szlachetnego w KRNAP jednoznacznie wskazuje na wzrost aktywności tych zwierząt w okolicach zmierzchu i świtu, zaś w trakcie dnia jelenie aktywne są jedynie w minimalnym stopniu. Szczytowe fazy aktywności zawsze uzależnione są też od pory roku i w przypadku każdego z okresów mają miejsce o innej porze, w zależności od tego, jak zmienia się godzina wschodu i zachodu słońca, co widoczne jest również na wykresie aktywności.

Z wykresów dotyczących dynamiki aktywności jelena szlachetnego na terenie KRNAP w okresie całego roku wynika, że w przypadku ak-

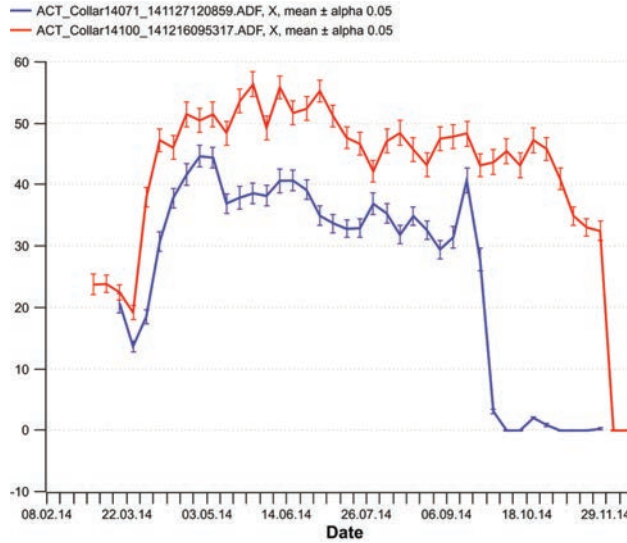


Obr. 114. Míra aktivity v průběhu dne u samce jelena evropského (modrá barva) a laně (červená barva) v KRNAP.

Ryc. 114. Poziom aktywności dziennej samca jelenia szlachetnego (niebieski kolor) i lani (czerwony kolor) na terenie KRNAP.

Fig. 114. The amount of activity during a day in a red deer stag (blue) and red deer doe (red) in KRNAP.

Aktivita a chování jelena evropského v Krkonoších v průběhu dne a roku
Aktywność i zachowanie jelenia szlachetnego w Karkonoszach w ciągu dnia i roku



Obr. 115. Aktivita jelena evropského v KRNAP v průběhu roku, odděleně u jelenů (modrá barva) a laní (červená barva). Osa X: čas v průběhu roku; Osa Y: průměrné měsíční hodnoty aktivity z obojku. Graf ukazuje nízkou úroveň aktivity v zimních měsících a nárůst v letním období.

Ryc. 115. Caloroczna aktywność jelenia szlachetnego w KRNAP, oddzielnie dla byków (niebieski kolor) i laní (czerwony kolor). Oś X: czas w ciągu roku; Oś Y: przeciętne miesięczne wartości dotyczące aktywności zanotowane przez obrożę. Wykres pokazuje niski poziom aktywności w miesiącach zimowych i wzrost w okresie letnim.

Fig. 115. Activity of the red deer in KRNAP during one year, shown separately for stags (blue) and does (red). X-axis: time of the year; Y-axis: average monthly values signalled by the collar. The graphic shows low activity levels in winter months and rising levels in the summer months.

stvím much. Druhý o něco vyšší vrchol odpovídá období říje. Aktivita v období říje se mění v závislosti na věku zvířete – do určitého věku narůstá, s přibývajícím věkem pak upadá či zcela ustane. Velmi nízká je aktivita v zimním období, jednoznačně je vidět ostrá změna chování v období, kdy se zvíře nachází v přezimovací obůrce – jak na vstupu (polovina listopadu) tak i na odchodu z obůrky (začátek května). V přezimovací obůrce se celková aktivita výrazně sníží a také ztratí svoji pravidelnost.

Data ukazující aktivitu označených laní neprokazují zásadně odlišné výsledky od jelenů. V ročním grafu aktivity je nicméně snadno možné vysledovat změnu aktivity související s obdobími, kdy přivádí na svět kolouchy a s následnou péčí o ně v období na konci května a v červnu. Stejně jako u jelenů, i u laní se zřetelně projevuje období pobytu v přezimovací obůrce, kdy vzhle-

tywności samců należących do tego gatunku występują dwie szczytowe fazy aktywności. Pierwsza ma miejsce w czerwcu i prawdopodobnie związana jest z intensywnym wypasem po długiej zimie, wzrostem poroża, a być może również z obroną przed ponadprzeciętną liczbą much występującą w tym okresie. Druga, nieco wyższa szczytowa faza aktywności pojawia się w okresie rui. W tym czasie aktywność zwierzęcia jest różna w zależności od wieku zwierzęcia – do pewnego wieku rośnie, jednak wraz ze starzeniem się osobnika spada bądź całkowicie ustaje. Bardzo niska aktywność występuje w okresie zimowym, jednoznacznie widoczna jest też gwałtowna zmiana zachowania w czasie, kiedy zwierzę znajduje się w zagrodzie zimowej – zarówno podczas wejścia (połowa listopada) jak i podczas jej opuszczania (początek maja). Podczas przebywania w zagrodzie zimowej aktyw-

dem k dostatku potravy a klidu je veškerá aktivita snižená a ztrácí i denní rytmicitu (v tomto případě do poloviny dubna).

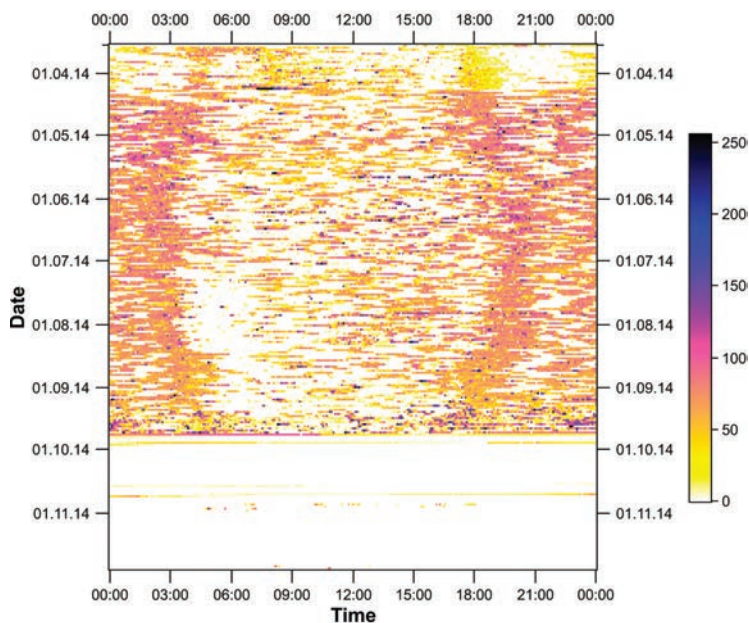
Klíčovým zobrazením těchto dat je ale graf aktivity – aktogram; na vodorovné ose se nachází hodiny dne (0–24) a na svislé ose jednotlivé dny v průběhu celého roku. Barvou je v tomto grafu znázorněna míra aktivity (třetí rozměr grafu), tmavší barvy ukazují vyšší aktivitu, bílá a světlé barvy nižší aktivitu zvířete.

Data aktivity je možné z obojku získat až po jeho získání zpět, data se nepřenaší na rozdíl od pozičních dat na dálku. Ke dni zpracování tohoto textu byla proto k dispozici data pouze ze dvou obojků – upytlačeného šestiletého jelena 14071 z obůrky Milnice a omylem střelené dvouleté laně 14100 z obůrky Lysečiny. Podrobnější analýza aktivity a chování jelena evropského v KRNP tedy bude možná až po výměně obojků na konci roku 2015.

ność zwierząt ulega wyraźnemu obniżeniu, traci też regularność.

Dane dotyczące aktywności łani zasadniczo nie różnią się od wyników obserwowanych w przypadku byków. Niemniej jednak na rocznym wykresie aktywności dosyć wyraźnie dostrzegalna jest zmiana związana z okresem, w którym przychodzą na świat cielaki i wzrost aktywności zachodzący w trakcie opieki nad nimi, czyli pod koniec maja i w czerwcu. Tak samo jak u byków, również w przypadku łani widoczny jest okres, podczas którego zwierzęta przebywają w zagrodzie zimowej, gdzie w związku ze spokojem i obfitością pokarmu wszelka aktywność jest obniżona i pozbawiona zwykłego dziennego rytmu (w tym przypadku do połowy kwietnia). Kluczowym odzwierciedleniem powyższych danych jest jednak wykres aktywności – aktogram; na poziomej osi znajdują się godziny dnia (0–24) zaś na osi pionowej poszczególne dni w okresie całego roku. Na tym wykresie kolorami oznaczony został poziom aktywności (trzeci wymiar wykresu), ciemniejsze kolory oznaczają wyższą aktywność, biały i jaśniejsze kolory – niższą aktywność zwierzęcia.

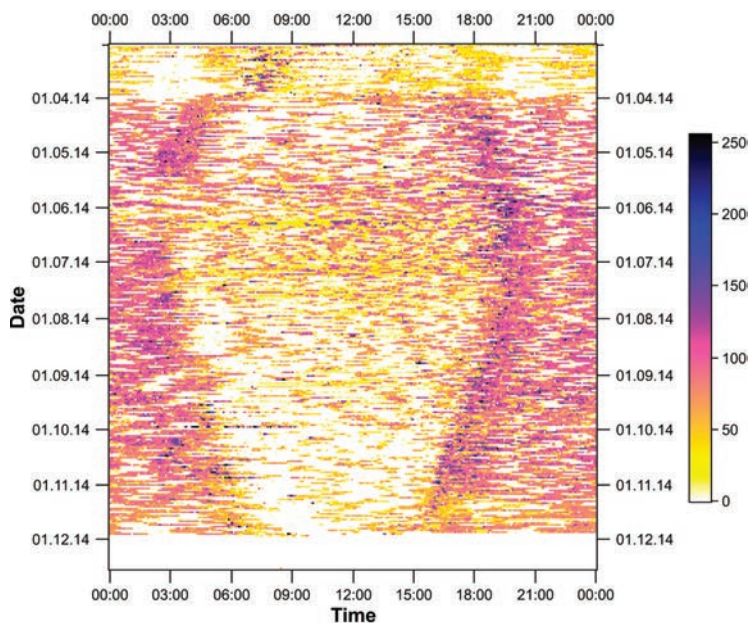
W przeciwieństwie do przesyłanych zdalnie informacji o lokalizacji, zbierane przez obrozę dane dotyczące aktywności można odczytać dopiero po jej zdjęciu. Dlatego w dniu, w którym pisany był niniejszy tekst do dyspozycji były wyłącznie dane z dwóch obroży, noszonej przez zabitego przez kłusowników 6-letniego byka 14071 z zagrody Milnice oraz przez zastrzeloną w wyniku pomyłki 2 letnią łanię 14100 z zagrody Lysečiny. Bardziej szczegółowa analiza aktywności jeleni szlachetnych na terenie KRNP będzie więc możliwa dopiero po wymianie obroży, pod koniec 2015 roku.



Obr. 116. Graf aktivity (aktogram) samce jelena evropského v KRNAP (šestiletý jelen 14071, z obůrky Milnice u Harrachova). Na vodorovné ose jsou vyznačeny hodiny dne (0–24), na svislé ose jednotlivé dny v průběhu celého roku. Barvou je znázorněna míra aktivity (třetí rozměr grafu, 0–255), tmavší barvy ukazují vyšší aktivitu, bílá a světlé barvy nižší aktivitu zvířete. Z grafu je možné vyčíst období relativního klidu v zimě, kdy jedinec pobývá uvnitř přezimovací obůrky. Na jaře a na začátku léta aktivita roste, jeleni dohánějí svoje potravní potřeby po dlouhé zimě a také potřebují dostatek výživy i minerálních látek pro tvorbu paroží. Na konci léta aktivita klesá, vzroste pouze na období říje na přelomu září a října a pak již se pomalu aktivita zklidňuje.

Ryc. 116. Wykres aktywności (aktogram) byka jelenia szlachetnego w KRNAP (6-letni byk 14071, z zagrody Milnice u Harrachova). Na osi poziomej wyznaczone zostały godziny dnia (0–24), na osi pionowej znajdują się poszczególne dni w okresie całego roku. Kolor pokazuje poziom aktywności (trzeci wymiar wykresu, 0–255), ciemniejsze kolory oznaczają wyższą aktywność, białe i jaśniejsze kolory wskazują na niższą aktywność zwierzęcia. Na wykresie można rozpoznać okres relatywnego spokoju w zimowych miesiącach, kiedy osobnik przebywa na terenie zagrody zimowej. Wiosną i na początku lata aktywność wzrasta, jelenie odczuwają wzmocnony głód po długiej zimie, potrzebują też odpowiedniej ilości pożywienia i substancji mineralnych do wzrostu poroża. Pod koniec lata aktywność maleje, rosnąc wyłącznie w okresie rui, na przełomie września i października, a następnie powoli zmniejszając się.

Fig. 116. Activity chart (actogram) of a red deer stag in KRNAP (6 years old, stag, 14071, from the Milnice u Harrachova winter enclosure). The x-axis shows time of day (0–24), the y-axis shows individual days throughout the year. Colour represents the levels of activity (third dimension of the graph, z-axis, 0–255), darker colours represent higher activity, white and light colours represent lower activity of the subject. The chart shows that there are periods of relative calm during winter, when the subject resides within the winter enclosure. In spring and in the beginning of summer the activity rises, deer catch up to their nutritional needs after a long winter as they need a lot of food and minerals for their antlers to grow. At the end of summer, the activity diminishes and only rises back during heat at the end of September and beginning of October; afterwards, the activity steadily declines again.



Obr. 117. Graf aktivity (aktogram) laně jelena evropského v KRNAP (dvoletá laň 14100, z obůrky Lysečiny). Na vodorovné ose jsou vyznačeny hodiny dne (0–24), na svislé ose jednotlivé dny v průběhu celého roku. Barvou je znázorněna míra aktivity (třetí rozměr grafu, 0–255), tmavší barvy ukazují vyšší aktivitu, bílá a světlé barvy nižší aktivitu zvířete. Z grafu je možné vyčíst období relativního klidu v zimě, kdy jedinec pobývá uvnitř přezimovací obůrky. Na jaře a na začátku léta aktivita roste, laně dohánějí svoje potravní potřeby po dlouhé zimě a také potřebují dostatek výživy i minerálních látek z důvodu rození mláďat a kojení. Na konci léta aktivita klesá, příliš se nezmění ani na období říje na přelomu září a října, ke konci roku již se pomalu aktivita zklidňuje.

Ryc. 117. Wykres aktywności (aktogram) lani jelenia szlachetnego w KRNAP (2-letnia lania 14100, z zagrody Lysečiny). Na osi poziomej wyznaczone zostały godziny dnia (0–24), na osi pionowej znajdują się poszczególne dni w okresie całego roku. Kolor pokazuje poziom aktywności (trzeci wymiar wykresu, 0–255), ciemniejsze kolory oznaczają wyższą aktywność, białe i jaśniejsze kolory wskazują na niższą aktywność zwierzęcia. Na wykresie można rozpoznać okres relatywnego spokoju w zimowych miesiącach, kiedy osobnik przebywa na terenie zagrody zimowej. Wiosną i na początku lata aktywność wzrasta, jelenie odczuwają wzmożony głód po długiej zimie, potrzebują też odpowiedniej ilości pożywienia i substancji mineralnych do rodzenia i karmienia młodych. Pod koniec lata aktywność maleje, nie zmieniając się zbyt wiele w okresie rui, na przełomie września i października. Pod koniec roku aktywność powoli obniża się.

Fig. 117. Activity chart (actogram) of a red deer doe in KRNAP (2 years old, doe, 14100 from the Lysečiny winter enclosure) The x-axis shows time of day (0–24), the y-axis shows individual days throughout the year. Colour represents the levels of activity (third dimension of the graph, z-axis, 0–255), darker colours represent higher activity, white and light colours represent lower activity of the subject. The chart shows that there are periods of relative calm during winter, when the subject resides within the winter enclosure. In spring and in the beginning of summer the activity rises, deer catch up to their nutritional needs after a long winter as they need a lot of food and minerals for birthing and rearing their young. At the end of summer, the activity diminishes and this does not change a lot during heat at the end of September and beginning of October; afterwards, the activity steadily declines.



Obr. 118. *Zvířata v přezimovacích obůrkách dobře vědí, že v obůrce najdou vždy a snadno dostatek potravy. Foto K. Antošová*

Ryc. 118. *Zwierzęta w zagrodach zimowych dobrze wiedzą, że zawsze znajdą tu odpowiednią ilość łatwo dostępnego pokarmu. Foto K. Antošová*

Fig. 118. *Animals in the winter enclosures know that they will always find a steady supply of food there. Photo by K. Antošová*



**VÝBĚR PROSTŘEDÍ
JELENEM EVROPSKÝM
V KRKONOŠÍCH**

**WYBÓR ŚRODOWISK
PRZEZ
JELENIA SZLACHETNEGO
W KARKONOSZACH**

Pavel Šustr | Zdeněk Široký

V analýze využití prostředí je cílem zjistit, jaké typy prostředí jsou přednostně využívány sledovanými zvěřaty. Při sledování těchto vztahů zjišťujeme dostupnost jednotlivých typů stanovišť, míru využití každého typu stanoviště a preference těchto typů stanovišť. Výsledky této analýzy nám ukazují, jaké typy prostředí, ať už lesní nebo bezlesá, sledovaná populace využívá pro své životní potřeby, jako je kryt a zejména příjem potravy.

V předchozích kapitolách jsme viděli různé pohledy na poziční GPS data. Tentokrát tato data promítneme do vrstvy typů prostředí a ke každému bodu výskytu přiřadíme informaci o typu prostředí. Pro tyto analýzy použijeme různé podkladové mapy – mapu CORINE land cover, mapu konsolidované vrstvy AOPK, mapu lesa v KRMAP a KPN a vrstvu digitálního modelu terénu.

Metodika výpočtu výběru prostředí vždy porovnává data jelenů (cca. 8000 pozic za rok) s nabídkou prostředí. Nabídka prostředí byla vypočítána tak, že body výskytu všech sledovaných jedinců vytvořily území jakéhosi „superdomovského okrsku“, v rámci tohoto okrsku byly vygenerovány náhodné body (8000 bodů). Výběr prostředí je pak vypočítán jako poměr mezi reálným využitím jelenem proti náhodně generovaným bodům.

Preference prostředí dle CORINE land cover

Corine Land Cover 2006 (CLC) je ucelená vrstva pokryvu a využití území, která je produktem evropského programu pro monitorování životního prostředí a bezpečnosti. Základem jsou data dálkového průzkumu Země pořizená za spolupráce Evropské kosmické agentury (ESA) a EEA. Zemský povrch je zde na základě těchto dat kla-

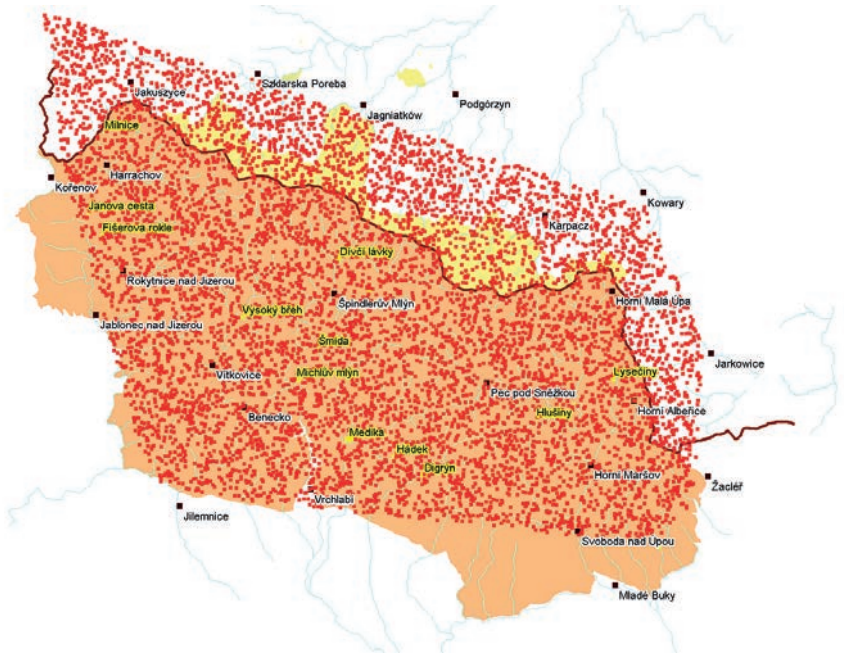
celem analýzy wykorzystania środowiska jest ustalenie, jakie typy środowisk wykorzystywane są przez obserwowane zwierzęta. Podczas badania tych relacji określamy dostępność poszczególnych typów środowisk, stopień wykorzystania każdego z nich oraz preferencje zwierząt dotyczące badanego typu środowiska. Wyniki powyższych analiz umożliwiają określenie, jakie typy środowisk, niezależnie od tego czy chodzi o biotopy leśne czy bezleśne, wykorzystywane są przez obserwowaną populację zwierząt do zaspokajania ich potrzeb życiowych, takich jak znalezienie odpowiedniej kryjówki, a w szczególności właściwego pożywienia.

W poprzednich rozdziałach zaprezentowane zostały różne sposoby wykorzystania danych uzyskanych dzięki obrotom z nadajnikami GPS. Tym razem dane te zostaną nałożone na warstwy typów środowisk, a do każdego punktu, w którym pojawiały się zwierzęta przypisane zostaną informacje dotyczące typu środowiska. Do przeprowadzenia powyższych analiz wykorzystane zostaną różnego rodzaju mapy, takie jak mapa CORINE land cover, mapa skonsolidowanej warstwy AOPK, mapę lasów na terenie KRMAP i KPN i warstwę cyfrowego modelu terenu.

Metodyka wykorzystana podczas obliczeń dotyczących wyboru środowiska za każdym razem porównuje dane jeleni (około 8000 pozycji w okresie roku) z dostępnymi środowiskami. Punkty w których występowały wszystkie obserwowane osobniki stworzyły na całym badanym obszarze rodzaj „superrodzimego terytorium“, w ramach którego wygenerowane zostały przypadkowe punkty (8000 punktów). W takim wypadku dostępne środowisko obliczane jest jako stosunek realnego wykorzystania obszaru przez jelenia do przypadkowo wygenerowanych punktów.

Preferencje środowiskowe na podstawie CORINE land cover

Corine Land Cover 2006 (CLC) to ujednolicona warstwa pokrycia i wykorzystania terytorium, będąca efektem europejskiego programu monitorowania środowiska naturalnego i jego bezpieczeństwa. Jej podstawą są dane uzyskane podczas zdalnego badania powierzchni Ziemi, zdobyte dzięki współpracy Europejskiej Agencji



Obr. 119. Vrstva náhodně vygenerovaných 8000 bodů v prostoru využitém sledovanými jedinci jelena evropského v KRMAP, která slouží v porovnání výběru prostředí jako vrstva nabídky typů prostředí. K těmto bodům byly stejně jako u bodů výskytu jelenů přiřazeny atributy typů prostředí.

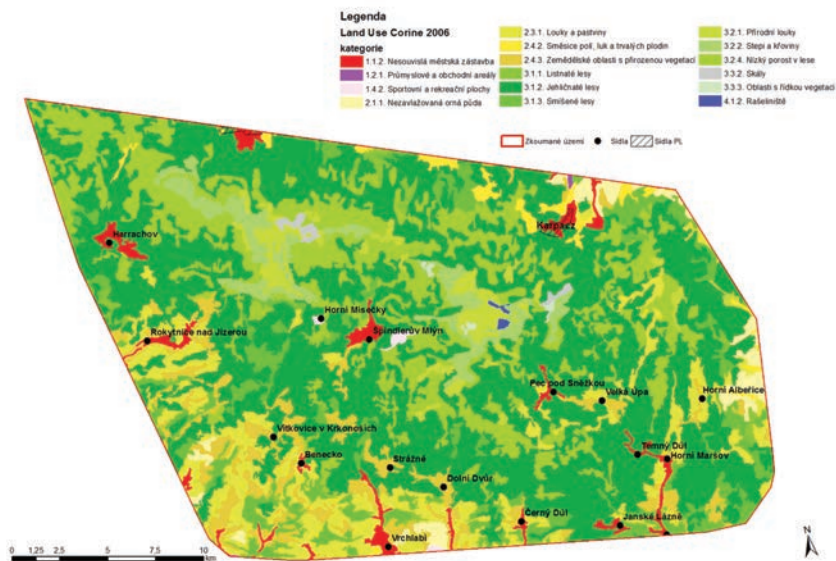
Ryc. 119. Warstwa przypadkowo wygenerowanych 8000 punktów w przestrzeni wykorzystywanej przez obserwowane osobniki jelenia szlachetnego z KRMAP, służąca do porównania wyboru środowiska w charakterze warstwy określającej dostępne typy środowisk. Do wyżej wymienionych punktów, analogicznie jak w przypadku punktów, w których występowały jelenie przypisane zostały atrybuty typów środowisk.

Fig. 119. A layer of randomly generated 8000 points in a space used by the observed red deer subjects in KRMAP which serves in environment selection as a layer of environment types on offer. These points were assigned attributes of environment types same as to the points of deer appearance.

sifikován do 44 tříd s minimální mapovací jednotkou o 25 ha – u plošných prvků a minimální šířkou 100 m u liniových prvků. Tuto datovou vrstvu bylo možné použít pro celé zkoumané území, čili pro českou i polskou stranu včetně území ležících mimo Národní park. Tato vrstva slouží k hrubému pohledu na data na celém studovaném území.

Kosmicznej (ESA) i EEA. Na podstawie powyższych danych powierzchnia Ziemi może zostać podzielona na 44 kategorie, z minimalną jednostką mapowania wynoszącą 25 ha w przypadku elementów powierzchniowych i minimalną szerokością 100 m w przypadku elementów liniowych. Wyżej wymieniona warstwa danych może zostać wykorzystana w przypadku całego badanego terytorium, czyli obszarów leżących po obu stronach czesko-polskiej granicy, jak również terenów znajdujących się poza parkami narodowymi. Warstwa ta służy do ogólnego spojrzenia na dane dotyczące całego badanego terytorium.

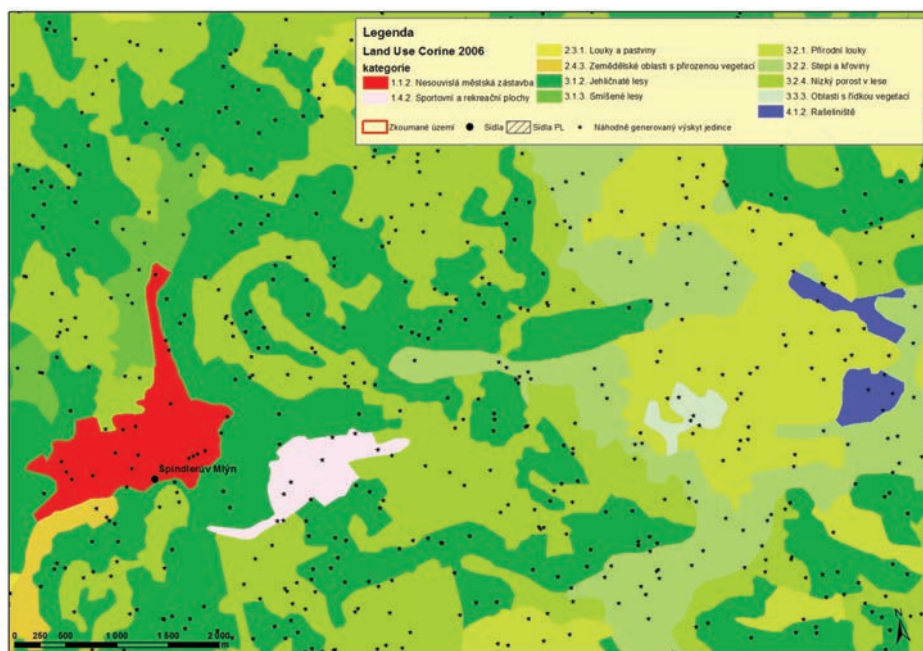
Výběr prostředí jelenem evropským v KRNP
Wybór środowisk przez jelenia szlachetnego w KRNP



Obr. 120. Vrstva Corine Land Cover ve studovaném území.

Ryc. 120. Warstwa Corine Land Cover na badanym terytorium. Opis kategorii Corine zobacz Tab. 16.

Fig. 120. Corine Land Cover layer in the observed area. Corine categories description see Tab. 16.



Obr. 121. Detail vrstvy Corine Land Cover.

Ryc. 121. Fragment warstwy Corine Land Cover. Opis kategorii Corine zobacz Tab. 16.

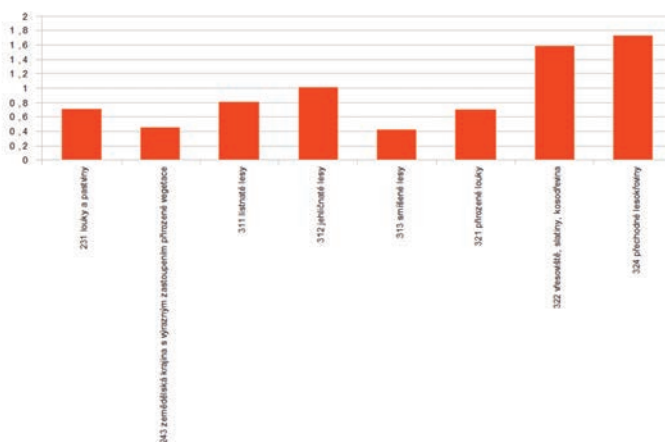
Fig. 121. Detail of the Corine Land Cover layer. Corine categories description see Tab. 16.

Tab. 16. Zastoupení a preference typů prostředí v KRNP dle kategorií CORINE Land Cover 2006. Hodnoty preference větší než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu.

Tab. 16. Udział i preferencje dotyczące typów środowisk w KRNP na podstawie kategorii CORINE Land Cover 2006. Wartości preferencji powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu.

Tab. 16. Representation and preference for the types of environments within KRNP based on CORINE Land Cover 2006 categories. Values of preference higher than 1 mean selection of that type of growth, lower than one mean avoiding that type of growth.

KÓD KOD CODE	POPIS KATEGORIE CORINE OPIS KATEGORII CORINE CORINE CATEGORY DESCRIPTION	NÁHODNÉ BODY PRZYPADKOWE PUNKTY RANDOM POINTS	BODY JELENŮ PUNKTY JELENIA POINTS OF DEER OCCURENCE	PREFERENCE PREFERENCJE PREFERENCE
231	louky a pastviny łąki i pastwiska grassland	0,08	0,06	0,708
243	zemědělská krajina s výrazným zastoupením přirozené vegetace tereny rolnicze z výrazným udziałem naturalnej roślinności agricultural landscape with a significant proportion of natural vegetation	0,06	0,03	0,444
311	listnaté lesy lasy liściaste deciduous forests	0,01	0,01	0,808
312	jehličnaté lesy lasy iglaste coniferous forests	0,47	0,48	1,006
313	smíšené lesy lasy mieszane mixed forests	0,08	0,03	0,417
321	přirozené louky łąki naturalne natural grassland	0,02	0,02	0,697
322	vřesoviště, slatiny, kosodřevina wrzosowiska, torfowiska, kosodrzewina heaths, bogs, dwarf pine	0,03	0,05	1,578
324	přechodné lesokřoviny przejściowe laso – zarośla transitional forests	0,18	0,32	1,722



Obr. 122. Preference nabídky prostředí a využití prostředí v KRNP v průběhu roku 2014. Hodnoty více než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu. Kategorie dle vrstvy CORINE Land Cover.

Ryc. 122. Preferencje dotyczące środowisk i ich wykorzystanie w KRNP na przestrzeni 2014 roku. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu. Kategoria na podstawie warstwy CORINE Land Cover. Opis kategorii Corine zobacz Tab. 16.

Fig. 122. Preferences of the environment offers and environment use in KRNP in 2014. The values higher than 1 mean this type of growth was selected, values lower than 1 mean that type of growth was avoided. Categories based on the CORINE Land Cover layer. Corine categories description see Tab. 16.

Výběr typů prostředí jelenem evropským v KRMAP dle vrstvy CORINE land cover ukazuje nejhrubší pohled na tuto otázku, výhodou je že zahrnuje všechna data (všechny body jelenů) – ostatní vrstvy nejsou k dispozici pro celé území jelenem využité.

Nejvíce preferovným typem prostředí dle kategorií CORINE jsou „přechodné lesokřoviny“, tedy porosty zahrnující obnovující se les po větrných/kůrovcových/imisních disturbancích.

Na těchto plochách jelen nachází dostatek potravy i krytu a zřejmě ani není příliš rušen turisty, kteří do těchto porostů nechodí. Dalším preferovaným typem je kategorie „vřesoviště, slatiny, kosodřevina“ – převážně tedy otevřenější typy krajiny, zřejmě ve vyšších nadmořských výškách. Nejvíce se podle CORINE jelen vyhýbá jak polím, tak trochu překvapivě i smíšeným lesům – to bude způsobeno pravděpodobně malým procentem ploch smíšeného lesa v KRMAP.

Výběr prostředí dle KVES – – konsolidované vrstvy ekosystémů AOPK

Konsolidovaná vrstva ekosystémů (KVES) je ucelená vrstva využití území vytvořená pro AV ČR v roce 2013 jako podklad pro hodnocení a mapování ekosystémových služeb.

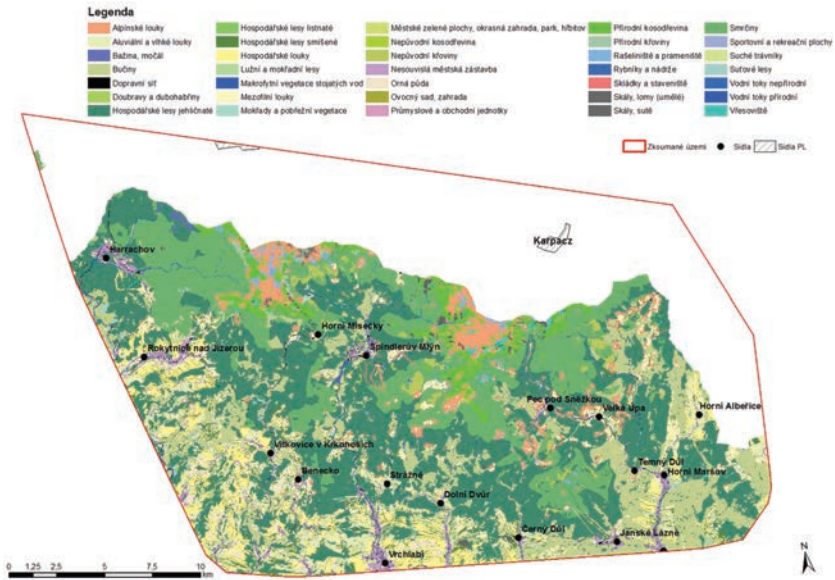
Byla vytvořena s použitím různorodých podkladů (VMB, ZABAGED, URBAN ATLAS, CORINE LC 2006, DIBAVOD, HEIS). Tato o mnoho podrobnější a přesnější datová vrstva byla k dispozici pouze pro českou stranu zkoumaného území. Krajinny pokrýv tato vrstva dělí na území ČR do 41 kategorií (Hönigová & Chobot 2014). Tato vrstva slouží k podrobnějšímu pohledu na kategorie (ve srovnání s CORINE), lze ji ale vyhodnotit pouze na území ČR.

Wybór typów środowisk preferowanych przez jelenie szlachetne występujące na terenie KRMAP, z wykorzystaniem warstwy CORINE land cover jest najbardziej ogólnym spojrzeniem na tę kwestię. Jego zaletą jest uwzględnienie wszystkich danych (wszystkie punkty występowania jeleni) – pozostałe warstwy nie są dostępne dla całego terytorium wykorzystywanego przez jelenie. Według kategorii CORINE do typów środowisk w najwyższym stopniu preferowanych przez jelenie należą „przełajowe laso – zarośla“, czyli lasy zawierające odnowienia po wyrębach, dokonanych na skutek szkód wyrządzonych przez wiatr/korniki/zanieczyszczenia przemysłowe. W tych miejscach zwierzęta znajdują odpowiednie kryjówki i obfitość pożywienia, prawdopodobnie nie są też zbyt niepokojone przez turystów, którzy zazwyczaj nie pojawiają się w takich lasach. Kolejnym preferowanym typem środowiska są kategorie „wrzosowiska, torfowiska, kosodrzewina“, czyli przeważnie bardziej otwarte przestrzenie, prawdopodobnie w wyższych partiach gór. Według CORINE jelenie najbardziej unikają pól oraz mieszanych lasów, co jest informacją nieco zaskakującą. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest prawdopodobnie bardzo mały udział drzewostanów mieszanych w lasach na terenie KRMAP.

Wybór środowiska na podstawie KVES – skonsolidowanej warstwy ekosystemów AOPK

Skonsolidowana warstwa ekosystemów (KVES) jest ujednoliconą warstwą określającą wykorzystanie obszarów, stworzoną dla Akademii Nauk Republiki Czeskiej w 2013 roku jako podstawowy materiał do oceny i mapowania działań ekosystemowych. Została stworzona przy wykorzystaniu rozmaitych danych (VMB, ZABAGED, URBAN ATLAS, CORINE LC 2006, DIBAVOD, HEIS). Ta znacznie bardziej szczegółowa i dokładniejsza warstwa danych mogła jednak zostać wykorzystana wyłącznie w przypadku czeskiej strony badanego terytorium. Warstwa ta dzieli pokrycie terenowe na terytorium Czech na 41 kategorii (Hönigová & Chobot 2014). W porównaniu z CORINE umożliwiła bardziej szczegółowe spojrzenie na poszczególne kategorie, może być jednak wykorzystywana tylko dla obszaru Czech.

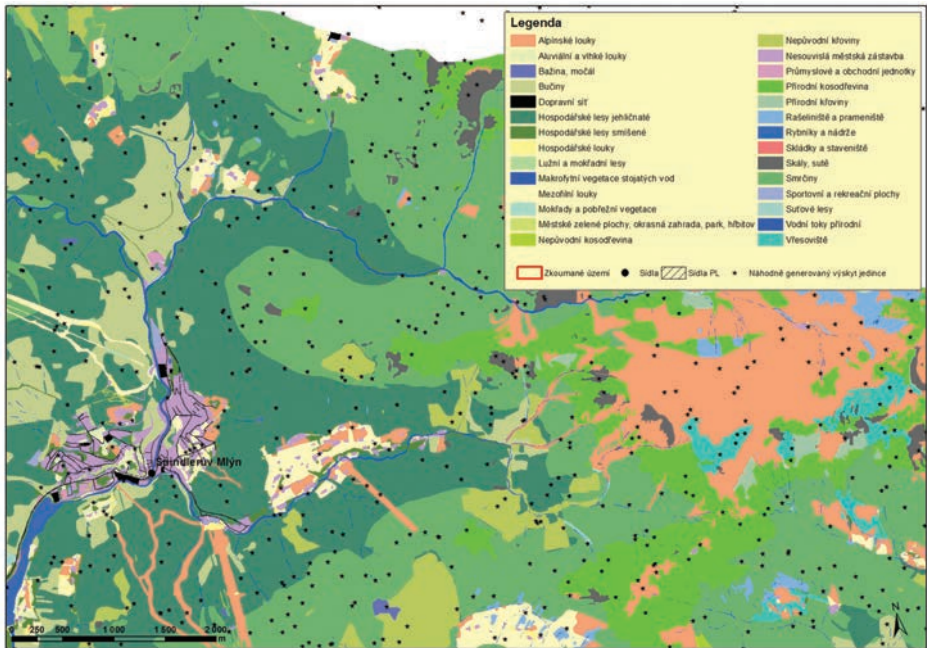
Výběr prostředí jelenem evropským v KRNP
Wybór środowisk przez jelenia szlachetnego w KRNP



Obr. 123. Vrstva KVES AOPK ve studovaném území.

Ryc. 123. Warstwa KVES AOPK. Opis kategorii KVES AOPK zobacz Tab. 17.

Fig. 123. KVES AOPK layer in the observed area. KVES AOPK categories description see Tab. 17.

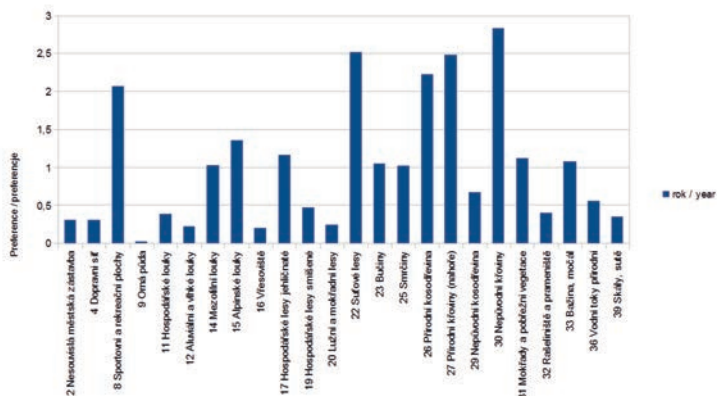


Obr. 124. Detail vrstvy KVES AOPK.

Ryc. 124. Fragment warstwy KVES AOPK. Opis kategorii KVES AOPK zobacz Tab. 17.

Fig. 124. Detail of the KVES AOPK layer. KVES AOPK categories description see Tab. 17.

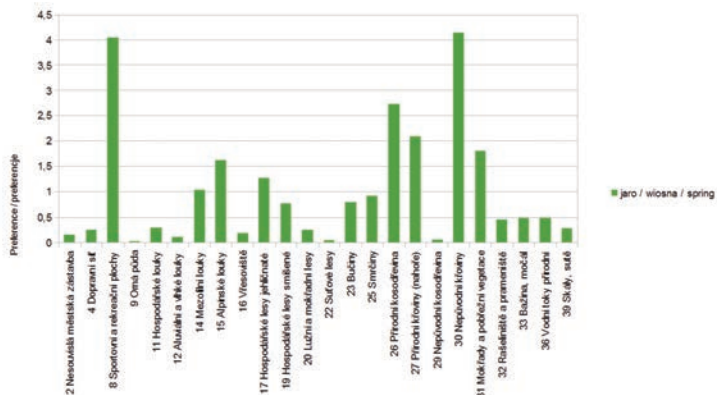
Výběr prostředí jelenem evropským v KRNAP
Wybór środowisk przez jelenia szlachetnego w KRNAP



Obr. 125. Preference nabídky prostředí a využití prostředí v KRNAP v průběhu roku 2014. Hodnoty více než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu. Kategorie dle vrstvy KVES AOPK, data za celý rok.

Ryc. 125. Preferencje dotyczące środowisk i ich wykorzystanie w KRNAP na przestrzeni 2014 roku. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu. Kategoria na podstawie warstwy KVES AOPK, dane za cały rok. Opis kategorii KVES AOPK zobacz Tab. 17.

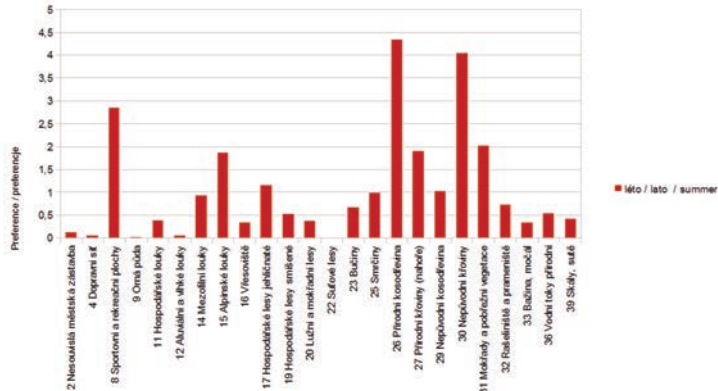
Fig. 125. Preferences of the environment offers and environment use in KRNAP in 2014. The values higher than 1 mean this type of growth was selected, values lower than 1 mean that type of growth was avoided. Categories based on the KVES AOPK layer, data gathered throughout the year. KVES AOPK categories description see Tab. 17.



Obr. 126. Preference nabídky prostředí a využití prostředí v KRNAP v průběhu roku 2014. Hodnoty více než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu. Kategorie dle vrstvy KVES AOPK, data za období „jaro“ – květen–červen.

Ryc. 126. Preferencje dotyczące środowisk i ich wykorzystanie w KRNAP na przestrzeni 2014 roku. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu. Kategoria na podstawie warstwy KVES AOPK, dane za okres „wiosna” – maj–czerwiec. Opis kategorii KVES AOPK zobacz Tab. 17.

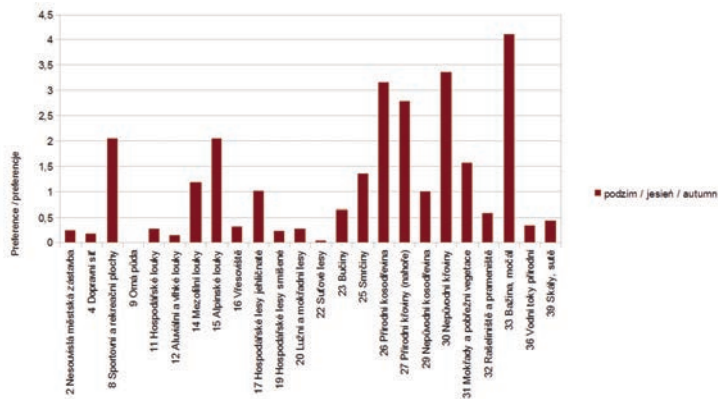
Fig. 126. Preferences of the environment offers and environment use in KRNAP in 2014. The values higher than 1 mean this type of growth was selected, values lower than 1 mean that type of growth was avoided. Categories based on the KVES AOPK layer, data from the “spring” period – May–June. KVES AOPK categories description see Tab. 17.



Obr. 127. Preference nabídky prostředí a využití prostředí v KRNP v průběhu roku 2014. Hodnoty více než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu. Kategorie dle vrstvy KVES AOPK, data za období „léto“ – červenec–srpen.

Ryc. 127. Preferencje dotyczące środowisk i ich wykorzystanie w KRNP na przestrzeni 2014 roku. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu. Kategoria na podstawie warstwy KVES AOPK, dane za okres „lato” – lipiec–sierpień. Opis kategorii KVES AOPK zobacz Tab. 17.

Fig. 127. Preferences of the environment offers and environment use in KRNP in 2014. The values higher than 1 mean this type of growth was selected, values lower than 1 mean that type of growth was avoided. Categories based on the KVES AOPK layer, data from the “summer” period – July–August. KVES AOPK categories description see Tab. 17.



Obr. 128. Preference nabídky prostředí a využití prostředí v KRNP v průběhu roku 2014. Hodnoty více než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu. Kategorie dle vrstvy KVES AOPK, data za období „podzim” – září–říjen.

Ryc. 128. Preferencje dotyczące środowisk i ich wykorzystanie w KRNP na przestrzeni 2014 roku. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu. Kategoria na podstawie warstwy KVES AOPK, data dane za okres „jesień” – wrzesień–październik. Opis kategorii KVES AOPK zobacz Tab. 17.

Fig. 128. Preferences of the environment offers and environment use in KRNP in 2014. The values higher than 1 mean this type of growth was selected, values lower than 1 mean that type of growth was avoided. Categories based on the KVES AOPK layer, data from the “autumn” period – September–October. KVES AOPK categories description see Tab. 17.

Tab. 17. Preference typů prostředí v KRNP dle kategorií konsolidované vrstvy ekosystémů KVES AOPK. Hodnoty preference větší než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu. „jaro“ = květen–červen, „léto“ = červenec–srpen, „podzim“ = září–říjen. Údaje ze zimního období mají nízkou vypovídací hodnotu, protože zvířata byla převážně v přezimovacích obůrkách. Hodnoty preference větší než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu.

Tab. 17. Udział i preferencje dotyczące typów środowisk w KRNP na podstawie kategorii skonsolidowanej warstwy ekosystemów KVES AOPK. Wartości preferencji powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu. „wiosna“ = maj–czerwiec, „lato“ = lipiec–sierpień, „jesień“ = wrzesień–październik. Dane z okresu zimowego mają niską miarodajność, gdyż w tym okresie większość zwierząt przebywa w zagrodach zimowych. Wartości preferencji powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu.

Tab. 17. Representation and preference for types of environment in KRNP based on categories of the consolidated layer of ecosystems KVES AOPK. Values of preference higher than 1 mean selection of said type of growth, values lower than 1 mean avoidance of such growth. „spring“ = May–June, „summer“ = July–August, „autumn“ = September–October. Data from the winter period have low informative value because the animals mostly stayed in the winter enclosures. Values of preference higher than one mean selection of that type of growth, lower than 1 mean avoidance of that type of growth.

KÓD KOD CODE	KATEGORIE KVES – POPIS OPIS KATEGORII KVES KVES CATEGORY DESCRIPTION	PREFERENCE ROK PREFERENCJE ROK PREFERENCE YEAR	JARO WIOSNA SPRING	LÉTO LATO SUMMER	PODZIM JESIEŃ AUTUMN
2	Nesouvislá městská zástavba Niespójna zabudowa miejska discontinuous urban development	0,303	0,161	0,131	0,248
4	Dopravní síť Sieć drogowa transport network	0,303	0,25	0,061	0,173
8	Sportovní a rekreační plochy Tereny sportowe i rekreacyjne sports and recreation areas	2,065	4,04	2,84	2,053
9	Orná půda Grunty orne fertile ground	0,02	0,031	0,027	0
11	Hospodářské louky Zagospodarowane łąki managed meadows	0,392	0,293	0,378	0,273
12	Aluviální a vlhké louky łąki podmokłe i aluwialne alluvial and wet meadows	0,222	0,114	0,054	0,146
14	Mezofilní louky łąki mezofilne mesophilic meadows	1,023	1,033	0,925	1,19
15	Alpínské louky łąki typu alpejskiego alpine meadows	1,356	1,614	1,858	2,046
16	Vřesoviště Wrzosowiska heath	0,204	0,195	0,328	0,313
17	Hospodářské lesy jehličnaté Zagospodarowane lasy iglaste industrial coniferous forests	1,166	1,266	1,149	1,015
19	Hospodářské lesy smíšené Zagospodarowane lasy mieszane industrial mixed forests	0,47	0,765	0,515	0,233
20	Lužní a mokřadní lesy Lasy łęgowe i podmokłe floodplain and wetland forests	0,247	0,257	0,368	0,279
22	Suťové lesy Lasy na osypiskach ravine forests	2,519	0,043	0	0,038
23	Bučiny Buczyny beech forests	1,051	0,778	0,665	0,654
25	Smrčiny Lasy świerkowe spruce forests	1,014	0,904	0,992	1,358
26	Přírodní kosodřevina Naturalna kosodrzewina natural dwarf pine	2,221	2,724	4,342	3,153
27	Přírodní křoviny (nahoře) Naturalne zarośla (na górze) natural shrubbery	2,486	2,077	1,898	2,781
29	Nepůvodní kosodřevina Wtórna kosodrzewina non-native dwarf pine	0,67	0,065	1,033	0,991
30	Nepůvodní křoviny Wtórne zarośla non-native shrubbery	2,823	4,127	4,049	3,359
31	Mokřady a pobřežní vegetace Tereny podmokłe i roślinność przybrzeżna wetlands and coastal vegetation	1,122	1,806	2,01	1,557
32	Rašeliniště a prameniště Torfowiska i wywierzyska peat bogs and fens	0,399	0,46	0,736	0,591
33	Bažina, močál Bagna, mokradło swamp, marsh	1,084	0,484	0,332	4,105
36	Vodní toky přírodní Naturalne ciekli wodne natural watercourses	0,559	0,485	0,532	0,336
39	Skály, sutě Skały, osypiska rocks, debris	0,349	0,283	0,413	0,429

Nejvíce preferovanými typy prostředí dle vrstvy KVES jsou „nepůvodní křoviny“, ale také přirozené křoviny ve vyšších nadmořských výškách. Dalšími preferovanými kategoriemi jsou také porosty s kosodřevinou a trochu překvapivě také suťové lesy. V tomto je tedy analýza podobná výběru dle CORINE. Dalším velmi preferovaným typem prostředí jsou „sportovní a rekreační plochy“, což je na první pohled překvapivé, ale uvážíme-li, že v Krkonoších to znamená sjezdovky, ty mohou být (zejména na jaře) velmi důležitým zdrojem potravy vzhledem k absenci travnatých (a nezastavěných) ploch na území Krkonoš. Dalšími preferovanými plochami jsou pak „alpínské louky“ a také „mezofilní louky“, které také jistě hrají svoji roli v potravě. Nejvíce se jelen vyhýbá kategorii „orná půda“, „zastavěné území“, „dopravní síť“, což není překvapivé. Z přírodnějších stanovišť se vyhýbá jednak hospodářským loukám (pravděpodobně s kravami?), dále různým mokřým stanovištím – „vlhké louky“, „lužní a mokřadní lesy“, „rašelinisté a prameniště“. Co se týče výběru prostředí v různých ročních obdobích, na jaře nejvíce preferované jsou již zmíněné „sportovní a rekreační areály“ a „nepůvodní křoviny“. V letním období hrají větší roli výše položené lokality – „alpínské louky“ a „kosodřevina“. Na podzim trochu překvapivě největší preference má „bažina, močál“, zůstává ale vysoká věrnost jak vyšším nadmořským výškám (alpínské louky, kosodřevina), tak i nepůvodním křovinám. Zimní údaje bohužel z důvodu přítomnosti zvířat v přezimovacích obůrkách nejsou k dispozici.

Według warstwy KVES do typów środowisk w najwyższym stopniu preferowanych przez jelenie należą „wtórne zarośla“, jak również naturalne zarośla na wyższych wysokościach nad poziomem morza. Do kolejnych preferowanych kategorii należą pasma kosodrzewiny oraz lasy na osypiskach, co jest nieco zaskakujące. Pod tym względem analiza jest więc nieco podobna do wyników uzyskanych przy wykorzystaniu CORINE. Kolejnym zdecydowanie preferowanym typem środowiska są „tereny sportowe i rekreacyjne“, co na pierwszy rzut oka jest niespodzianką, jednak po uwzględnieniu faktu, że w Karkonoszach pod tym pojęciem kryją się narciarskie trasy zjazdowe, tereny te (szczególnie wiosną) mogą być ważnym źródłem pokarmu, szczególnie biorąc pod uwagę brak trawiastych (i niezabudowanych) powierzchni na terytorium tych gór. Ostatnimi preferowanymi terenami są „łąki typu alpejskiego“ a także „łąki mezofilne“, które również są zapewne źródłem pokarmu. Jelenie najbardziej unikają kategorii „ziemia orna“, „obszar zabudowany“ i „sieć drogowa“, co nie jest żadnym zaskoczeniem. Co do stanowisk naturalnych, zwierzęta unikają zagospodarowywanych łąk (prawdopodobnie pastwisk bydła?) oraz różnych rodzajów stanowisk podmokłych „wilgotne łąki“, „lasy łąkowe i podmokłe“, „torfowiska i wywierzyska“.

Jeśli chodzi o wybór środowiska podczas różnych pór roku, na wiosnę do najbardziej preferowanych należały wspomniane już „tereny sportowe i rekreacyjne“ i „zarośla wtórne“. W okresie letnim większą rolę odgrywają wyżej położone stanowiska – „łąki typu alpejskiego“ i „kosodrzewina“. Jesienią nieco niespodziewanie do najbardziej preferowanych należały „bagna, mokradła“, jednak zwierzęta nadal przebywają na wyżej położonych stanowiskach (łąki typu alpejskiego, kosodrzewina), nie unikając też wtórnych zarośli. Ze względu na obecność zwierząt w zagrodach zimowych brak niestety danych dotyczących okresu zimowego.

Výběr prostředí dle společné lesnické mapy KRNP a KPN se zaměřením na věk porostů

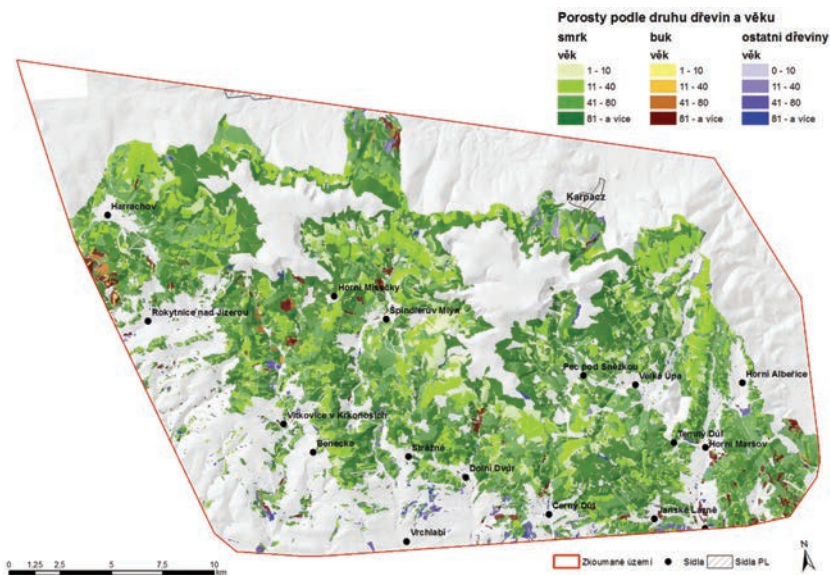
Vrstva propojených lesnických map KRNP a KPN přináší informace o lesnických porostech, o velikosti porostů, zastoupení hlavní dřeviny (smrk, buk), o věku porostu.

Protože informace o typu porostu jsou již obsaženy v předchozích vrstvách, tato vrstva byla použita jako zdroj věku porostu a pro určení, které věkové skupiny jelen evropský v KRNP preferuje.

Podíváme-li se na preferenci stanovišť jelenem dle stáří porostu, můžeme vidět výraznou převahu výběru mladých porostů do 40 let, ještě výraznější je preference porostů do 10 let věku. Porosty do 10 let věku jsou pravděpodobně vyhledávané z důvodu potravy (a tudíž má smysl přemýšlet o ochraně porostu), porosty v rozmezí 10–40 let již pravděpodobně poskytují spíše úkryt.

Wybór środowiska na podstawie wspólnej mapy lasu KRNP i KPN, skupiającej się na wieku drzewostanów

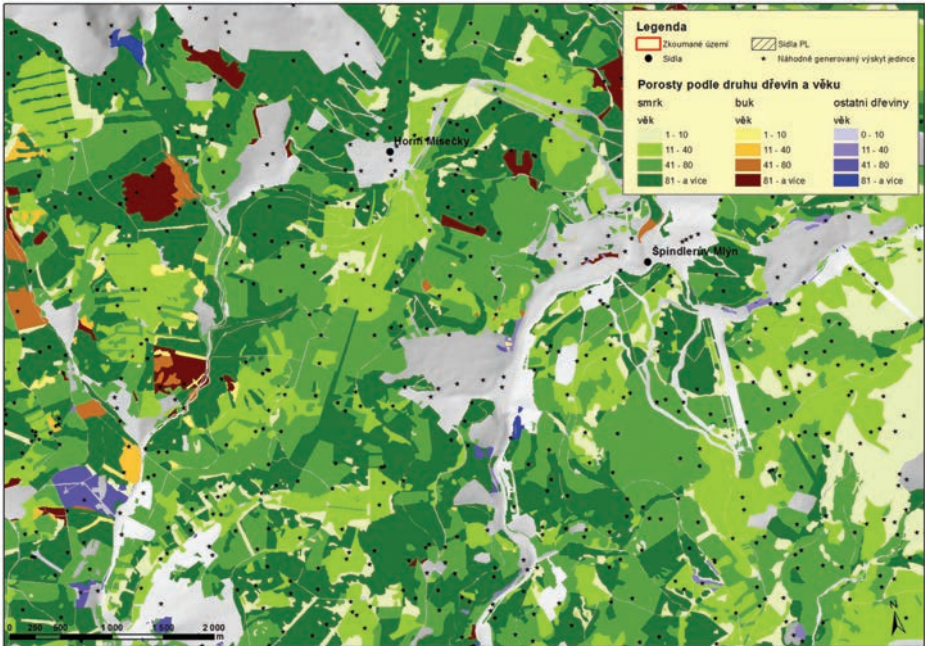
Warstwa połączonych map lasu KRNP i KPN dostarcza informacji na temat kompleksów leśnych, rozległości drzewostanów, udziału głównych gatunków drzew (świerk, buk) oraz wieku lasów. Ponieważ informacje na temat typu lasu znajdują się już w poprzednich warstwach, niniejsza warstwa wykorzystana zostało jako źródło danych o wieku drzewostanu oraz w celu określenia, które grupy wiekowe są preferowane przez jelenia szlachetne na terenie KRNP. Podczas badania preferencji pod kątem wieku drzewostanu, dostrzegalna jest wyraźna przewaga młodych lasów w wieku nieprzekraczającym 40 lat, zaś jeszcze większym powodzeniem cieszą się lasy w wieku do 10 lat. Te ostatnie są prawdopodobnie poszukiwanym źródłem pokarmu (w związku z czym warto pomyśleć o ich zabez-



Obr. 129. Lesnická vrstva KRNP a KPN, ukazující věkové kategorie smrku ztepilého (SM) a buku lesního (BK) a jejich věku ve studovaném území.

Ryc. 129. Warstwa leśna KRNP i KPN, pokazująca kategorie wiekowe świerku (SM) i buku (BK) oraz ich wiek na badanym terytorium.

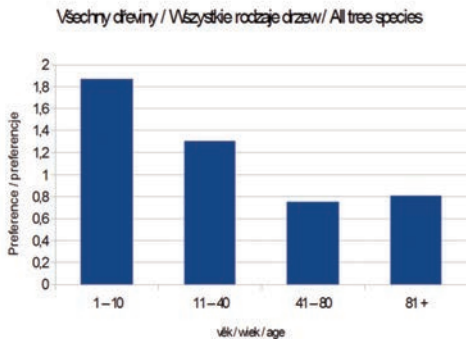
Fig. 129. Forest layer of KRNP and KPN, showing age categories of the Norway spruce (*Picea abies*) (SM) and the European beech (*Fagus sylvatica*) (BK) and their age in the observed area.



Obr. 130. Detail lesnické vrstvy KRNAP a KPN.

Ryc. 130. Fragment warstwy leśnej KRNAP i KPN.

Fig. 130. Detail of the forest layer of KRNAP and KPN.

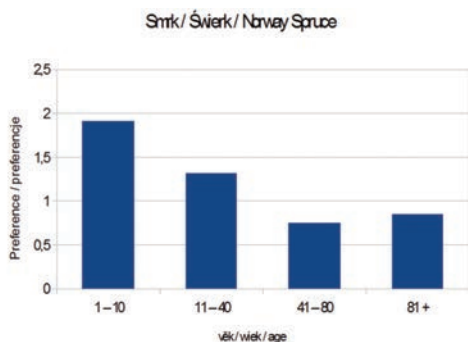


Obr. 131. Preference věkových kategorií lesa v KRNAP v průběhu roku 2014. Hodnoty více než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu. Kategorie dle lesnické mapy KRNAP.

Ryc. 131. Preferencje dotyczące kategorii wiekowych drzewostanu w KRNAP na przestrzeni 2014 roku. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu. Kategorie na podstawie mapy lasów KRNAP

Fig. 131. Preference of age categories of the forest in KRNAP in 2014. Values of preference higher than one mean selection of that type of growth, lower than 1 mean avoidance of that type of growth. Categories are based on the maps of KRNAP forests.

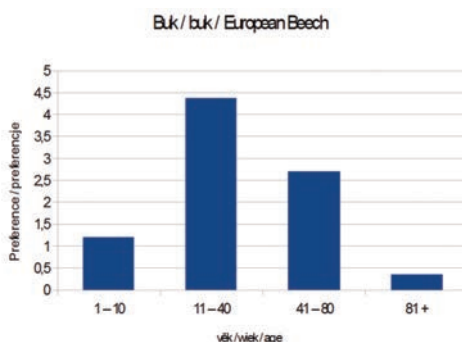
pieczeniu), natomiast lasy w kategorii wiekowej 10–40 lat są prawdopodobnie wykorzystywane raczej w charakterze kryjówek.



Obr. 132. Preference věkových kategorií smrkových porostů v KRNAP v průběhu roku 2014. Hodnoty více než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu. Kategorie dle lesnické mapy KRNAP.

Ryc. 132. Preferencje dotyczące kategorii wiekowych w lasach świerkowych w KRNAP na przestrzeni 2014 roku. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu. Kategorie na podstawie mapy lasów KRNAP.

Fig. 132. Preference of age categories of the spruce growth in KRNAP in 2014. Values of preference higher than one mean selection of that type of growth, lower than 1 mean avoidance of that type of growth. Categories are based on the maps of KRNAP forests.



Obr. 133. Preference věkových kategorií bukových porostů v KRNAP v průběhu roku 2014. Hodnoty více než jedna znamenají výběr daného typu porostu, menší než jedna vyhýbání se porostu. Kategorie dle lesnické mapy KRNAP.

Ryc. 133. Preferencje dotyczące kategorii wiekowych w lasach bukowych w KRNAP na przestrzeni 2014 roku. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danego typu lasu, poniżej tej liczby wskazują na unikanie lasu. Kategorie na podstawie mapy lasów KRNAP.

Fig. 133. Preference of age categories of the beech growth in KRNAP in 2014. Values of preference higher than one mean selection of that type of growth, lower than 1 mean avoidance of that type of growth. Categories are based on the maps of KRNAP forests.

Podíváme-li se odděleně na jednotlivé dřeviny (mezi kterými výrazně dominuje smrk): výběr porostů je v podstatě totožný s celkovými trendy, protože smrk představuje naprostou většinu porostů v KRNAP (hlavní dřevina v porostu dle vrstvy GIS). Naopak porosty s bukem lesním ukazují jiné trendy – nejmladší porosty do 10 let nejsou tolik vyhledávány, nejvíce preferované jsou porosty od 10 do 40 let, ale i porosty od 40 do 80 let.

Analizując oddzielnie poszczególne gatunki drzew (wśród których wyraźnie dominuje świerk), wybór rodzaju lasu jest w zasadzie zgodny z ogólnymi trendami, ponieważ świerk jest głównym gatunkiem drzewa w przypadku absolutnej większości lasów na terenie KRNAP (główny gatunek drzewa w lasach zgodnie z warstwą GiS). Z kolei w przypadku lasów bukowych trendy są odmienne, najmłodsze drzewostany w wieku do 10 lat nie są tak poszukiwane, zaś do najbardziej preferowanych należą lasy w wieku od 10 do 40 lat, jak również starsze, w wieku od 40 do 80 lat.

Výběr prostředí dle nadmořské výšky

Nadmořská výška v horském prostředí KRNP je určitě faktorem ovlivňujícím chování a prostorovou aktivitu jelena evropského. Primární data z telemetrického obojku sice obsahují v rámci zaměření pozice i údaj o nadmořské výšce, tento údaj však bývá často nepřesný.

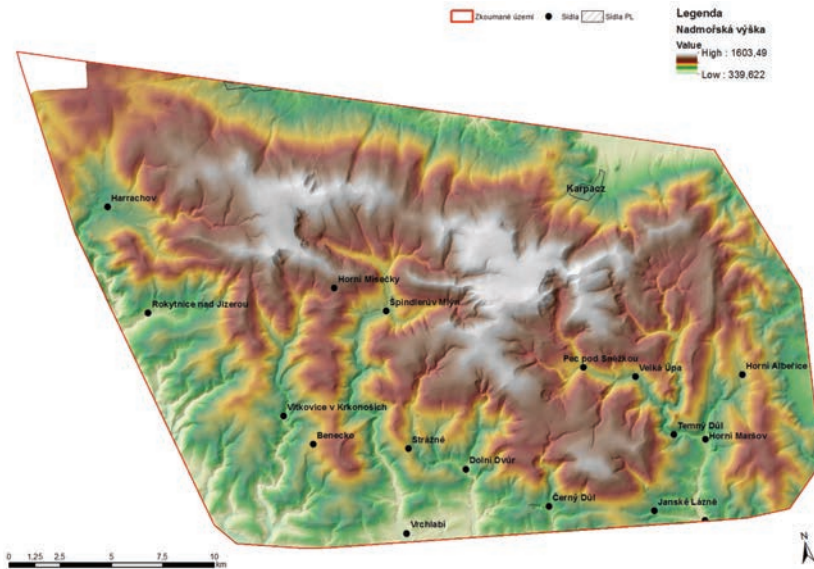
Proto byly body získané z telemetrických obojků propojeny s vrstvou digitálního modelu terénu (DTM) a nadmořská výška byla odečtena přesněji z tohoto modelu Krkonoš.

Pro účely výběru preferované nadmořské výšky byla data výskytu rozdělena po 100 výškových metrech (např. údaj 1200 znamená výskyt ve výškách od 1200 do 1299 mnm), reálná data z výskytu jelenů a laní byla porovnána s náhodnou vrstvou 8000 bodů, pokrývající oblast výskytu všech sledovaných jedinců.

Na příložených grafech jsou výsledky zobrazeny pro celý rok i jednotlivé sezóny roku, a to odděleně podle pohlaví.

Wybór środowiska na podstawie wysokości nad poziomem morza

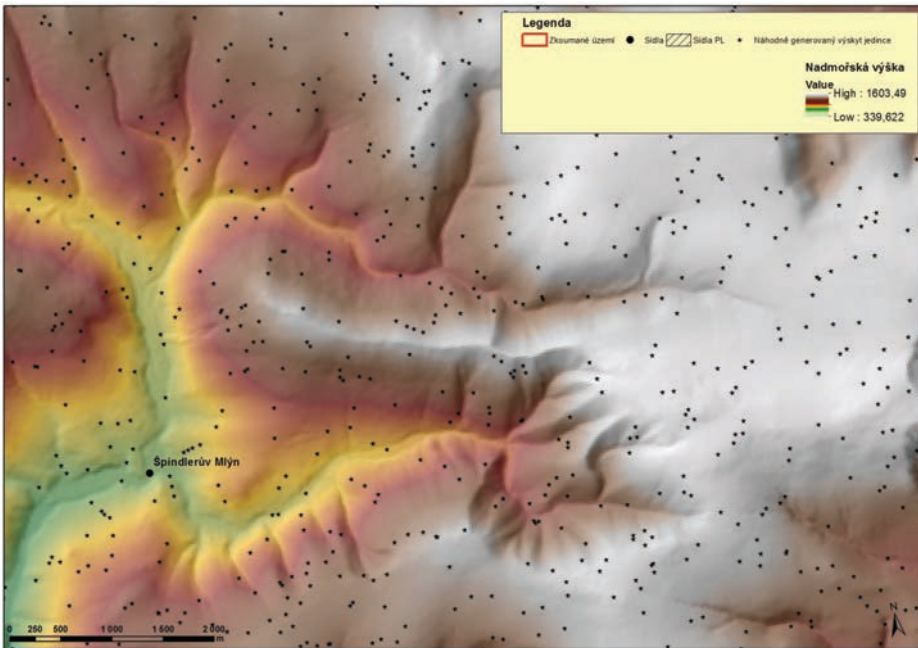
W górskim środowisku KRNP wysokość nad poziomem morza jest z pewnością czynnikiem wywierającym wpływ na zachowanie i aktywność przestrzenną jeleni szlachetnych. Podstawowe dane z obroży telemetrycznej zawierają wprawdzie informacje na temat wysokości nad poziomem morza, często są one jednak nieprecyzyjne. W związku z tym punkty określone na podstawie danych z obroży połączone zostały z warstwą cyfrowego modelu terenu (DTM) i wysokość nad poziomem morza została w sposób dokładniejszy określona właśnie na podstawie tego modelu Karkonoszy. W celu wyboru preferowanej wysokości nad poziomem morza, dane dotyczące występowania podzielone zostały na części co 100 metrów wysokości (np. informacja 1200 oznacza występowanie na wysokościach od 1200 do 1299 m. n.p.m.), przy czym realne dane na temat występowania byków i laní zostały porównane z przypadkową warstwą 8000 punktów, zgodną z obszarem na którym występowały wszystkie obserwowane



Obr. 134. Vrstva digitálního modelu terénu (DTM) ve studovaném území.

Ryc. 134. Warstwa cyfrowego modelu terenu (DTM) na badanym terytorium.

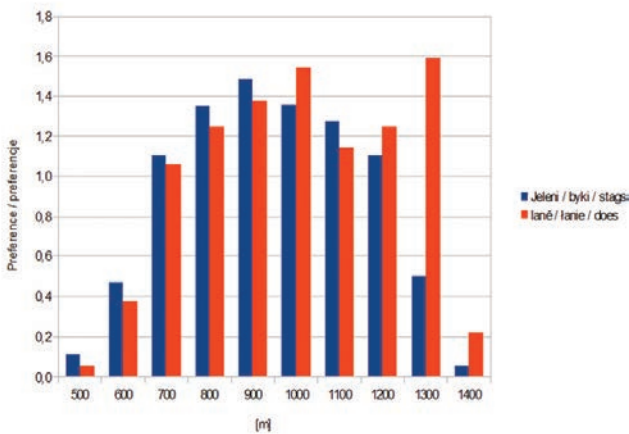
Fig. 134. Digital terrain model (DTM) layer in the observed area.



Obr. 135. Detail vrstvy digitálního modelu terénu.

Ryc. 135. Fragment warstwy cyfrowego modelu terenu.

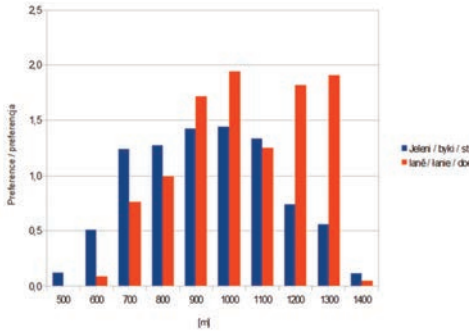
Fig. 135. Detail of the DTM layer.



Obr. 136. Graf preference nadmořské výšky v rámci celého roku, odděleně dle pohlaví. Hodnoty více než jedna znamenají výběr dané nadmořské výšky, menší než jedna vyhýbání se této výšce.

Ryc. 136. Wykres dotyczący preferencji wysokości nad poziomem morza w skali całego roku, oddzielnie dla obu płci. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danej wysokości nad poziomem morza, poniżej tej liczby wskazują na unikanie tej wysokości.

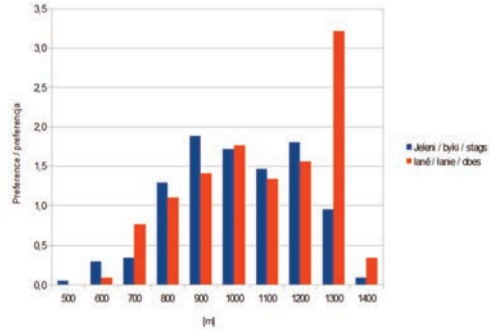
Fig. 136. Preference chart of altitude in a year, separated for gender. Values of preference higher than one mean selection of that altitude, lower than 1 mean avoidance of that altitude.



Obr. 137. Graf preference nadmořské výšky na jaře (květen–červen), odděleně dle pohlaví. Hodnoty více než jedna znamenají výběr dané nadmořské výšky, menší než jedna vyhýbání se této výšce.

Ryc. 137. Wykres dotyczący preferencji wysokości nad poziomem morza na wiosnę (maj–czerwiec), oddzielnie dla obu płci. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danej wysokości nad poziomem morza, poniżej tej liczby wskazują na unikanie tej wysokości.

Fig. 137. Preference chart of altitude in spring (May–June), separated for gender. Values of preference higher than one mean selection of that altitude, lower than 1 mean avoidance of that altitude.



Obr. 138. Graf preference nadmořské výšky v létě (červenec–srpen), odděleně dle pohlaví. Hodnoty více než jedna znamenají výběr dané nadmořské výšky, menší než jedna vyhýbání se této výšce.

Ryc. 138. Wykres dotyczący preferencji wysokości nad poziomem morza w lecie (lipiec–sierpień), oddzielnie dla obu płci. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danej wysokości nad poziomem morza, poniżej tej liczby wskazują na unikanie tej wysokości.

Fig. 138. Preference chart of altitude in summer (July–August), separated for gender. Values of preference higher than one mean selection of that altitude, lower than 1 mean avoidance of that altitude.

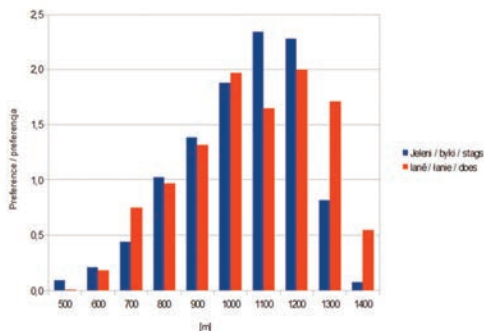
Co se ukázalo v preferenci nadmořských výšek? Následující výsledky platí pro rok 2014. V jarním období laně poměrně rychle odešly do vyšších nadmořských výšek (900–1300 mnm), zatímco jeleni se drží níže (900–1100 mnm). V letním období laně jdou ještě výše, výrazně dominuje výskyt v nadmořské výšce nad 1300 mnm, což je způsobeno výskytem několika laní v západní části Krkonoš v hřebenových partiích Krkonoš.

Jeleni se posunuli jen o cca. 100 výškových metrů (do 900–1300 mnm). Na podzim se celá populace přesouvá ještě o něco výše, laně do výšek nad 1000–1300 mnm, jeleni převážně od 1000 do 1200 mnm. V zimním období výrazně dominuje nadmořská výška 700 mnm, což je způsobeno přítomností zvířat v přezimovacích obůrkách. V celoročním pohledu laně tedy vy-

osobniki. Na zařčených wykresach przedstawione zostały wyniki dotyczące całego roku, jak również poszczególnych pór roku, z podziałem na płeć.

Poniżej przedstawione zostały wyniki analiz preferencji wysokości nad poziomem morza, przy czym dane te dotyczą wyłącznie roku 2014. W okresie wiosennym lanie stosunkowo szybko przemieściły się w wyższe partie gór (900–1300 m. n.p.m.), natomiast byki pozostały w niższej (900–1100 m. n.p.m.). W lecie lanie przesuwały się jeszcze wyżej, wyraźnie dominuje występowanie na wysokości 1300 m. n.p.m., czego powodem jest przebywanie kilku łani z zachodniej części Karkonoszy w okolicy karkonoskich grzbietów górskich. Byki przemieściły się w górę jedynie o mniej więcej 100 metrów (do

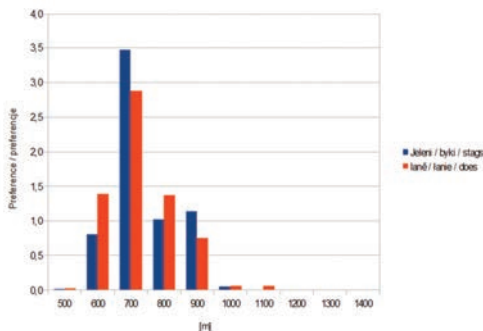
Výběr prostředí jelenem evropským v KRNP
Wybór środowisk przez jelenia szlachetnego w KRNP



Obr. 139. Graf preference nadmořské výšky na podzim (září–říjen), odděleně dle pohlaví. Hodnoty více než jedna znamenají výběr dané nadmořské výšky, menší než jedna vyhýbání se této výšce.

Ryc. 139. Wykres dotyczący preferencji wysokości nad poziomem morza na jesieni (wrzesień–październik), oddzielnie dla obu płci. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danej wysokości nad poziomem morza, poniżej tej liczby wskazują na unikanie tej wysokości.

Fig. 139. Preference chart of altitude in autumn (September–October), separated for gender. Values of preference higher than one mean selection of that altitude, lower than 1 mean avoidance of that altitude.



Obr. 140. Graf preference nadmořské výšky v zimě (leden–únor), odděleně dle pohlaví. Hodnoty více než jedna znamenají výběr dané nadmořské výšky, menší než jedna vyhýbání se této výšce.

Ryc. 140. Wykres dotyczący preferencji wysokości nad poziomem morza w zimie (styczeń–luty), oddzielnie dla obu płci. Wartości powyżej liczby jeden oznaczają wybór danej wysokości nad poziomem morza, poniżej tej liczby wskazują na unikanie tej wysokości.

Fig. 140. Preference chart of altitude in winter (January–February), separated for gender. Values of preference higher than one mean selection of that altitude, lower than 1 mean avoidance of that altitude.

užívají nadmořské výšky 700 až 1300 m, jeleni do nejvyšších poloh příliš nechodili a zůstávali v nadmořských výškách od 700 do 1200 mnm.

900–1300 m. n.p.m.). Jesenią cała populacja ponownie przesuwa się w nieco wyższe partie, łanie na wysokość ponad 1000–1300 m. n.p.m., natomiast byki przeważnie od 1000 do 1200 m. n.p.m. W okresie zimowym w sposób wyraźny dominuje wysokość 700 m. n.p.m., czego przyczyną jest przebywanie zwierząt w zagrodach zimowych. Można więc stwierdzić, że w skali całego roku łanie wykorzystują stanowiska położone na wysokości 700 do 1300 m. n.p.m., natomiast byki raczej nie pojawiały się w najwyższych partiach, pozostając w lokalizacjach na wysokości od 700 do 1200 m. n.p.m.



**VLIV
JELENA EVROPSKÉHO
NA LES
V KRKONOŠKÉM
NÁRODNÍM PARKU**

**WPŁYW
JELENIA SZLACHETNEGO
NA LAS W CZESKIM
KARKONOSKIM
PARKU NARODOWYM**

Pavel Šustr

Jelen evropský je dnes přirozenou součástí horských ekosystémů, i když původně žil převážně v otevřené krajině a do lesů ho zahнала až vsudypřítomná činnost člověka. Jeho stavy se v Krkonoších postupně zvyšovaly v souvislosti s vyhubením velkých predátorů (vlk v roce 1761, medvěd v roce 1726, rys kolem roku 1800) a s nárůstem myslivecké péče (příkrmování, obory) – Lokvenc 1978, Schleger 1994. Nárůst početnosti však začal negativně ovlivňovat vývoj krkonošských lesů (Hošek 1960).

Z hlediska škod na lesních porostech v Krkonoších je jelen evropský rozhodujícím druhem, srnec obecný ovlivňuje svým zimním i letním okusem jen porosty v nižších a středních polohách (Nováková et al. 1997). K největšímu poškození dochází na lokalitách, kde má jelen dlouhodobě klid zejména v oblastech nerušených návštěvníky Krkonoš (Nováková et al. 1997), což je možné ale zejména díky nepřítomnosti velkých predátorů – ti by svým chováním a predacním tlakem zajistili rovnoměrnější rozptýlení jedinců jelena i srnce v krajině.

Existence přezimovacích obůrek v KRNP (viz. kapitola Historie jelení populace) snížila množství zimních škod na lesních porostech (ohryz a lupání). Klíčovým problémem zůstávají ale škody okusem, jelikož jsou poměrně rozptýlené a zvěř selektivně vyhledává především dřeviny znovuzaváděné do lesních ekosystémů (Schwarz et al. 2007). Z důvodu snížení škod na porostech byly na české straně Krkonoš od roku 1992 do roku 2004 sníženy stavy jelení zvěře z 829 na 577 ks (normovaný stav 12,2 ks na 1000 ha lesních porostů). Výrazné eliminace škod působených v Krkonoších spárkatou, převážně pak jelení zvěří by bylo možné dosáhnout pouze podstatným snížením jejich stavů, a to úměrně k úživnosti stávajících honitěb – při 50 % snížení stavů spárkaté zvěře by zde bylo možno dosáhnout ekologicky únosných škod. Při vyšších stavech musí být dřeviny pro zvěř atraktivní na dané lokalitě chráněny pomocí oplocenek nebo různými způsoby individuální ochrany (Schwarz et al. 2007).

Cílem zatím poslední důkladné analýzy škod lesa (Beranová et al. 2014) bylo využít dostupné datové zdroje k vyhodnocení stavu poškození lesních porostů jelenovitými v Krkonošském národním parku. Využity byly tři sady výsledků z inventarizačních šetření z let 2009/2010

Jelen šlachetny jest obecnie naturalną częścią górskich ekosystemów, chociaż pierwotnie zamieszkiwał raczej na otwartych przestrzeniach i w lasach schronił się przed wszechobecną natarczywością człowieka. Jego liczebność w Karkonoszach stopniowo wzrastała w związku z zagładą dużych drapieżników (wilk w 1761 roku, niedźwiedź w 1726 roku, ryś około 1800 roku) i wzrostem opieki ze strony myśliwych (dokarmianie, zagrody) – Lokvenc 1978, Schleger 1994. Niestety wzrastająca liczebność tego gatunku zaczęła wywierać negatywny wpływ na rozwój drzewostanów w Karkonoszach (Hošek 1960). Z punktu widzenia szkód wyrządzanych w karkonoskich lasach jelen šlachetny jest gatunkiem o największym zasięgu, gdyż sarna europejska w okresie całego roku ogyza drzewa jedynie w niższych i środkowych partiach gór (Nováková et al. 1997). Największe szkody wyrządzane są w lokalizacjach, w których jelenie nie są w żaden sposób niepokojone, szczególnie zaś na obszarach nieodwiedzanych przez turystów (Nováková et al. 1997). Taki stan rzeczy możliwy jest jednak głównie dzięki nieobecności dużych drapieżników, które samą swoją obecnością i trybem życia mogłyby zmusić jelenie i sarny do bardziej równomiernego rozprzestrzeniania się na terytorium Karkonoszy.

Istnienie zagród zimowych na terytorium KRNP (patrz rozdział Historia populacji jeleni) przyczyniło się do obniżenia szkód wyrządzanych przez jelenie w okresie zimowym (obgryzanie, obłupywanie). Kluczowym problemem pozostają jednak szkody powstałe w wyniku zgryzania, ponieważ są one wyrządzane na stosunkowo dużych przestrzeniach, co więcej zwierzęta selektywnie wyszukują drzewa świeżo nasadzone w ekosystemach leśnych (Schwarz et al. 2007). W celu ograniczenia szkód w drzewostanach, wyrządzanych przez jelenie po czeskiej stronie Karkonoszy, od 1992 do 2004 roku obniżono liczebność populacji tych zwierząt z 829 do 577 osobników (unormowany stan wynosi 12,2 os. na 1000 ha lasu). Aby w znaczącym stopniu wyeliminować szkody powodowane przez roślinożerne zwierzęta kopytne, w szczególności zaś jelenie, niezbędne okazało się znaczące obniżenie liczebności ich populacji, w zakresie proporcjonalnym do stopnia wykorzystania istniejących terenów łowieckich. Po obniżeniu stanów kopytnych roślinożerców o 50% udało się

a 2012/2013 (Černý et al. 2010a, Černý et al. 2010b, Černý et al. 2014), které všechny používaly k hodnocení škod stejnou metodiku. Celkem bylo do této analýzy zahrnuto 2029 inventarizačních ploch. Výsledky se staly východiskem pro úvahy o vývoji vlivu jelenovitých na les za posledních 5 let. Sledovány byly následující kategorie poškození - okus terminálního vrcholu, vytloukání a loupání/ohryz. Okus je charakterizován jako poškozování sazenic, nárostů nebo výsadeb okusováním vegetačních výhonků. Hodnotí se pouze okus terminálních vrcholů stromků obnovy, okus postranních výhonků se nesleduje. Loupáním se rozumí plošné poškozování kůry lýka rostoucích stromů. K loupání dochází v období předjaří a během vegetace. Poškození stejného typu vznikající mimo toto období je označeno jako ohryz. Dochází k němu v době klidu (tj. v zimním období) a na ráně jsou patrné stopy jednotlivých zubů. Ke škodám vytloukáním

oograniczyć rozmiar wyrządzanych przez nie szkód do poziomu akceptowalnego z ekologicznego punktu widzenia. W przypadku wyższej liczebności tych zwierząt wszystkie drzewa na danym obszarze, które są dla nich atrakcyjne, należy chronić za pomocą różnego rodzaju ogrodzeń lub innych zabezpieczeń indywidualnych (Schwarz et al. 2007).

Celem jak dotąd ostatniej szczegółowej analizy szkód wyrządzanych w lesie przez gatunki jeleniowate (Beranová et al. 2014) było wykorzystanie posiadanych obecnie źródeł informacji do oceny poziomu uszkodzeń drzewostanów na terenie czeskiego Karkonoskiego Parku Narodowego. Wykorzystano trzy zestawy wyników otrzymanych podczas badań inwentaryzacyjnych, prowadzonych w latach 2009/2010 i 2012/2013 (Černý et al. 2010a, Černý et al. 2010b, Černý et al. 2014), podczas których posługiwano się taką



Obr. 141. Zimní ohryz na kmenu smrku je v KRNP výrazně snižován díky existenci přezimovacích obůrek. Foto K. Antošová

Ryc. 141. Zimowe zgryzanie pni świerków na terenie KRNP zostało znacząco ograniczone w wyniku zbudowania zagród zimowych. Foto K. Antošová

Fig. 141. The grazing on spruce tree trunks during winter in KRNP is significantly lowered through the use of winter enclosures. Photo by K. Antošová

dochází při odstraňování lýčů z vyvinutých parohů odíráním o stromy, čímž dochází k poškozování kůry a lýka.

Výsledky ukázaly, že co se týče obnovy, mezi roky 2009/2010 a 2012/2013 se změnila její dřevinná skladba. Ubylo jedinců smrku o 5 % a zvýšilo se zastoupení listnatých dřevin o 5 %. Změnu druhové skladby způsobilo takřka o 4 % vyšší zastoupení javoru klen a o 2 % vzrostlo zastoupení měkkých listnáčů, důležitých zejména z hlediska stability a diversity lesního ekosystému. Dřevinná skladba stromů s tloušťkou nad 7 cm se ale v čase nemění. Zastoupení smrku činí stále 87–88 % a listnatých dřevin pak 11–12 % (Beranová et al. 2014). Zásadním typem poškození obnovy v KRNAP je okus terminálního vrcholu. Okusem terminálu bylo na základě výsledků poškozeno 29 % jedinců obnovy. Při porovnání výsledků biomonitoringu není zřejmý žádný trend při srovnání výsledků v obou obdobích. Podíl poškozených je vyšší než je republikový průměr (23 % poškozených, ISZ ČR 2010). Poškození jehličnatých dřevin, respektive smrku, je mírně pod celorepublikovým průměrem (16 %) a neprůkazně narostlo ve srovnání s prvním obdobím šetření. Podíl jedinců listnatých dřevin poškozených okusem činí 48 %, což v podstatě odpovídá republikovému průměru poškození melioračních a zpevňujících dřevin (50 %). Poškození buku nevykazuje prokazatelný trend a kolísá okolo republikového průměru (33 %). Jiné typy poškození obnovy postihují maximálně 2 % hodnocených jedinců. Nové a opakované poškození okusem vrcholu prokazatelně kleslo mezi oběma cykly hodnocení a dosahuje v kategorii všech dřevin, kde je poškozeno 13 % jedinců, hodnot blízkých republikovému průměru (11 %). Prokazatelný pokles intenzity nového poškození byl zaznamenán u smrku, v kategorii javory a pro jeřáb ptačí (Beranová et al. 2014).

Poškozeno loupáním je 11–13 % hodnocených jedinců, což je mírně pod republikovým průměrem, který činí 14 %. V čase nevykazuje tento druh poškození žádný prokazatelný trend. Intenzita poškození smrku loupáním mírně v čase narůstá, ale trend není statisticky průkazný. Intenzita poškození loupáním u smrku činí 16 %, což je méně, než bylo zjištěno v rámci celorepublikové inventarizace (25 %). Poškození buku je srovnatelné s celorepublikovým průměrem a pohybuje se okolo 4 % (Beranová et al. 2014).

samou metodykou. Ogółem analizie poddano 2029 obszarów inwentaryzacyjnych. Wyniki tych analiz stały się podstawą do dyskusji na temat rozwoju wpływu jeleniowatych na las w okresie ostatnich 5 lat. Obserwacji poddano następujące kategorie uszkodzeń: zgrzyzanie stożka wzrostu, spałowanie i czemchanie /obgryzanie. Pod pojęciem zgrzyzania rozumiane jest uszkodzenie sadzonek, młodych pędów lub nasadzeń poprzez obgryzanie młodych pędów. Ocenie podlega wyłącznie zgrzyzanie stożka wzrostu młodych drzewek, zgrzyzanie pędów bocznych nie jest obserwowane. Jako spałowanie rozumiane jest uszkodzenie kory i lýka rosących drzewek. Ma to miejsce w okresie przedwiośnia i w trakcie okresu wegetacyjnego. Uszkodzenia identycznego typu, pojawiające się poza wyżej wymienionymi okresami klasyfikowane są jako obgryzanie. Pojawiają się w okresie spokoju (czyli w okresie zimowym), a na uszkodzeniu widoczne są ślady poszczególnych zębów. Do szkód wyrządzonych w wyniku czemchania dochodzi w trakcie wycierania scypułu. Starając się usunąć z poroża okrywającą go delikatnie owłosioną skórę, jeleniowate często zdzierają z drzewek korę lub uszkodzają lýko.

Wyniki badań pokazały, że w przypadku nowych nasadzeń pomiędzy latami 2009/2010 i 2012/2013 nastąpiła zmiana składu drzewostanów. Ubyło 5% świerków i o 5% wzrosła obecność drzew liściastych. Do zmiany składu gatunkowego doszło w wyniku podwyższenia się o niemal 4% obecności jaworu i dwuprocentowego wzrostu obecności miękkich drzew liściastych, istotnych szczególnie z punktu widzenia stabilności i różnorodności leśnego ekosystemu. W tym czasie skład drzewostanów z drzewami o grubości pnia przekraczającej 7 cm pozostaje jednak niezmienny. Udział świerków wynosi nadal 87–88%, natomiast drzew liściastych 11–12% (Beranová et al. 2014).

Najczęstszym typem uszkodzeń występujących w przypadku nasadzeń na terenie KRNAP jest zgrzyzanie stożka wzrostu. Badania wykazały, że w taki sposób uszkodzonych zostało 29% drzewek z nowych nasadzeń. Podczas porównywania wyników monitorowania biologicznego nie stwierdzono występowania żadnego konkretnego trendu podczas obu badanych okresów. Udział uszkodzonych sadzonek jest wyższy od średniej krajowej (23% uszkodzonych, ISZ ČR

Tab. 18. Přehled základních údajů o inventarizačních šetřeních a hodnocených souborech ploch (Beranová et al. 2014).

Tab. 18. Przegląd podstawowych danych dotyczących badań inwentaryzacyjnych i ocenianych kompleksów obszarów (Beranová et al. 2014).

Tab. 18. Overview of basic data on savings through inventory management and the areas under evaluation (Beranová et al. 2014).

CHARAKTERISTIKA INVENTARIZAČNÍCH SÍŤÍ CHARAKTERYSTYKA SIECI INWENTARYZACYJNYCH CHARACTERISTICS OF INVENTORY NETWORKS	BIOM 2009/2010 (ČERNÝ ET AL. 2010A)	BIOM 2012/2013 (ČERNÝ ET AL. 2010B)	PIL 2012/2014 (ČERNÝ ET AL. 2014)
Celkový počet inventarizačních ploch Ogólna liczba inwentaryzowanych powierzchni Total number of inventory plots	829	829	1 200
Počet ploch s výskytem stromů Liczba powierzchni zadrzewionych Number of areas with the presence of trees	745	755	1 059
Počet zaujatých jedinců stromů (ks) Liczba zajętych sztuk drzew (szt.) Number of evaluated subjects of renewal (pcs)	9 088	9 387	12 932
Průměrný počet stromů na inv. plochu (ks) Średnia liczba drzew na inv. powierzchni (szt.) Number of trees per inv. plot (pcs)	11,0	11,3	10,8
Průměrný počet stromů na plochu se zaujatými stromy (ks) Średnia liczba drzew na powierzchni z zaujatými drzewami (szt.) Average number of trees per plot with target trees (pcs)	12,2	12,4	12,2
Počet ploch s výskytem obnovy Liczba powierzchni na kterých występowały odnowienia Number of plots with the occurrence of renewal	465	541	756
Počet hodnocených jedinců obnovy (ks) Liczba ocenianych sztuk odnowień (szt.) Number of evaluated subjects of renewal (pcs)	7 052	8 105	11 131
Průměrný počet jedinců na inv. plochu (ks) Średnia liczba sztuk na powierzchni inv. (szt.) Average number of subjects per inv. plot (pcs)	8,5	9,8	9,3
Průměrný počet jedinců na plochu s obnovou (ks) Średnia liczba sztuk na powierzchni z odnowieniami (szt.) Average number of subjects per plot with renewal (pcs)	15,2	15,0	14,7

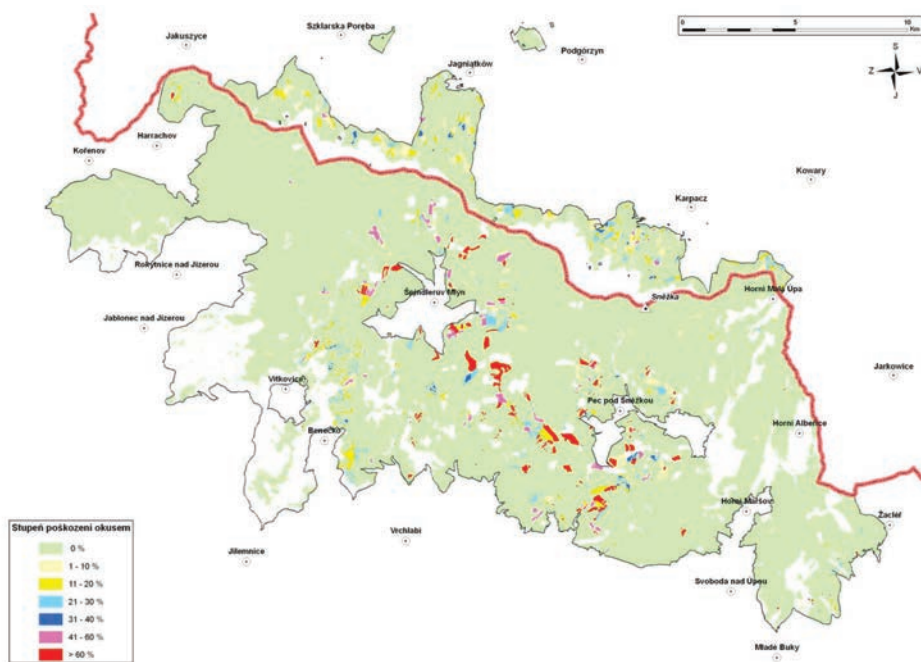
Zpracována byla též mapa poškození lesních ekosystémů okusem (Vacek et al. 2012). Mapa slouží k základním exaktním podkladům pro tvorbu zásad managementu v porostech v Krkonoších vedoucí ke snížení rozsahu škod a při celkovém plánování strategie managementu. Závěrem je možné říci, že na základě údajů, které byly k dispozici při analýze výsledků inventarizačních šetření, vyplývá, že intenzita poško-

2010). Poziom uszkodzeń drzew iglastych, czyli głównie świerku, znajduje się lekko poniżej średniej ogólnokrajowej (16%) i w sposób niejednoznaczny wzrósł w porównaniu z pierwszym okresem badań. Udział uszkodzonych drzew liściastych wynosi 48%, co w zasadzie odpowiada ogólnokrajowemu poziomowi uszkodzeń drzewostanów melioracyjnych i wzmacniających (50%). W przypadku uszkodzeń buku nie wys-

zení lesních porostů jelenovitými je na území Krkonošského národního parku v současné době nižší, než je běžné v jiných oblastech s chovem jelení zvěře. Za posledních 5 let se pak podíl poškozených jedinců nijak významně nezměnil. Optimistický je prokazatelný pokles nových a opakovaných škod okusem terminálu u některých dřevin (Beranová et al. 2014).

těpuje zauvažalný trend, zaś ich poziom oscyluje w granicach średniej krajowej (33%). Pozostałe typy uszkodzeń nasadzeń występują w przypadku maksymalnie 2% badanych drzew. Liczba nowych i wielokrotnych uszkodzeń stożku wzrostu w wyniku zgryzania zauważalnie spadła pomiędzy oboma cyklami badań i w kategorii wszystkich badanych drzew, wśród których uszkodzonych było 13% z nich, znajduje się blisko średniej krajowej (11%). Zauważalny spadek intensywności nowych uszkodzeń zanotowano w przypadku świerku oraz w kategoriach jawor i jarzáb (Beranová et al. 2014).

W wyniku spałowania uszkodzonych było 11–13% badanych drzew, co jest wynikiem nieco niższym od średniej krajowej, wynoszącej 14%. W perspektywie czasowej w przypadku tego typu uszkodzeń nie zanotowano żadnego wyraźnego trendu. Intensywność spowodowanych przez spałowanie uszkodzeń świerków w perspektywie czasowej lekko wzrasta, jednak ze statystycznego punktu widzenia nie da się mówić o trendzie. W tym przypadku stopień usz-



Obr. 142. Mapa poškozeni lesních porostů v Krkonoších okusem (Vacek et al. 2012).

Ryc. 142. Mapa karkonoskich drzewostanów uszkodzonych w wyniku zgryzania (Vacek et al. 2012).

Fig. 142. Map of forest growth damage in Krkonoše through grazing (Vacek et al. 2012).

Vliv jelena evropského na les v Krkonošském národním parku
Wpływ jelenia szlachetnego na las w czeskim Karkonoskim Parku Narodowym

Tab. 19. Přehled vybraných výsledků inventarizačního šetření, hodnocení poškození obnovy zvěří, na území KRNP (tučně jsou vyznačeny významně odlišné hodnoty, respektive trend zaznamenaný mezi roky 2009/2010-2012/2013) (Beranová et al. 2014).

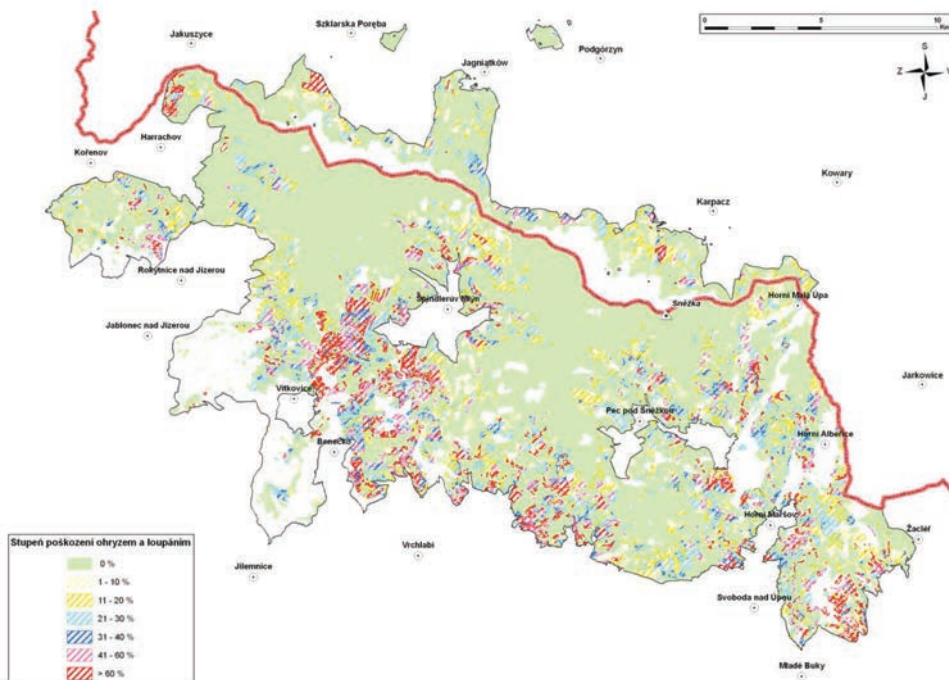
Tab. 19. Przegląd wybranych wyników badań inwentaryzacyjnych, oceny uszkodzeń spowodowanych przez zwierzynę na terytorium KRNP (pogrubione zostały znacząco różniące się wartości, bądź też trend zanotowany pomiędzy okresami 2009/2010-2012/2013) (Beranová et al. 2014)

Tab. 19. Overview of selected results of savings through inventory management, evaluation of damage by animals, within KRNP (values that significantly differ from trends observed between 2009/2010-2012/2013 are in bold) (Beranová et al. 2014)

PRŮMĚRNÉ PROCENTO JEDINCŮ POŠKOZENÝCH PODLE TYPU POŠKOZENÍ A STÁŘÍ POŠKOZENÍ ŚREDNI PROCENT USZKODZONYCH SZTUK WEDŁUG TYPU I WIEKU USZKODZENIA AVERAGE PERCENTAGE OF SUBJECTS DAMAGED BASED ON TYPE OF AGE OF DAMAGE									
CHARAKTERISTIKA CHARAKTERYSTYKA CHARACTERISTICS	OKUS TERMINÁLNÍHO VRCHOLU ZGRYZANIE STOŻKA WZROSTU GRAZING OF THE TERMINAL SHOOTS			VYTLOUKÁNÍ CZEMCHANIE BREAKING			LOUPÁNÍ SPAŁOWANIE PEELING		
	BIOM 2009/2010	BIOM 2012/2013	PIL 2012/2014	BIOM 2009/2010	BIOM 2012/2013	PIL 2012/2014	BIOM 2009/2010	BIOM 2012/2013	PIL 2012/2014
Všechny dřeviny Wszystkie rodzaje drzew all tree species									
Nové nebo opakované poškození Nowe lub wielokrotne uszkodzenia new or recurring damage	22,2	12,4	12,9	0,6	0,4	0,4	0,1	0,2	0,2
Staré poškození Stare uszkodzenia old damage	4,9	17,4	16,2	0,9	1,0	1,5	0,8	1,4	4,0
Bez rozlišení Bez różnic without distinction	27,1	29,8	29,1	1,5	1,4	1,5	0,9	1,6	4,1
Jehličnaté dřeviny Drzewa iglaste coniferous trees									
Nové nebo opakované poškození Nowe lub wielokrotne uszkodzenia new or recurring damage	5,5	3,9	5,6	0,5	0,4	0,4	--	--	0
Staré poškození Stare uszkodzenia old damage	1,2	7,6	8,1	0,9	0,9	1,5	1,1	1,5	3,4
Bez rozlišení Bez różnic without distinction	6,7	11,6	13,7	1,4	1,4	1,9	1,1	1,5	3,5
Listnaté dřeviny Drzewa liściaste deciduous trees									
Nové nebo opakované poškození Nowe lub wielokrotne uszkodzenia new or recurring damage	43,7	26,9	26,0	0,9	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Staré poškození Stare uszkodzenia old damage	6,8	20,5	21,9	0,3	1,0	1,1	0,0	0,5	1,1
Bez rozlišení Bez różnic without distinction	50,5	47,4	47,9	1,2	1,3	1,3	0,2	0,7	1,3
Smrk ztepilý Świerk Norway spruce									
Nové nebo opakované poškození Nowe lub wielokrotne uszkodzenia new or recurring damage	5,5	3,9	5,8	0,5	0,2	0,3	--	--	--
Staré poškození Stare uszkodzenia old damage	1,3	7,7	8,3	0,5	0,4	1,1	1,1	1,4	3,5
Bez rozlišení Bez różnic without distinction	6,8	11,6	14,1	1,0	0,6	1,4	1,1	1,4	3,5

Vliv jelena evropského na les v Krkonošském národním parku
 Wpływ jelenia szlachetnego na las w czeskim Karkonoskim Parku Narodowym

PRŮMĚRNÉ PROCENTO JEDINCŮ POŠKOZENÝCH PODLE TYPU POŠKOZENÍ A STÁŘÍ POŠKOZENÍ ŚREDNI PROCENT USZKODZONYCH SZTUK WEDŁUG TYPU I WIEKU USZKODZENIA AVERAGE PERCENTAGE OF SUBJECTS DAMAGED BASED ON TYPE OF AGE OF DAMAGE									
CHARAKTERISTIKA CHARAKTERYSTYKA CHARACTERISTICS	OKUS TERMINÁLNÍHO VRCHOLU ZGRYZANIE STOŻKA WZROSTU GRAZING OF THE TERMINAL SHOOTS			VYTLOUKÁNÍ CZEMCHANIE BREAKING			LOUPÁNÍ SPAŁOWANIE PEELING		
	BIOM 2009/2010	BIOM 2012/2013	PIL 2012/2014	BIOM 2009/2010	BIOM 2012/2013	PIL 2012/2014	BIOM 2009/2010	BIOM 2012/2013	PIL 2012/2014
Buk lesní Buk European beech									
Nové nebo opakované poškození Nowe lub wielokrotne uszkodzenia new or recurring damage	17,4	17,9	14,0	0,2	0,8	0,4	0,3	0,5	0,4
Staré poškození Stare uszkodzenia old damage	8,5	15,1	24,6	0,5	0	1,8	0	1,2	0,8
Bez rozlišení Bez różnic without distinction	25,9	33,1	38,7	0,7	0,8	2,3	0,3	1,6	1,1
Javory Klony maples									
Nové nebo opakované poškození Nowe lub wielokrotne uszkodzenia new or recurring damage	44,5	18,2	18,5	--	--	--	--	--	--
Staré poškození Stare uszkodzenia old damage	4,5	23,5	29,6	--	0,3	0,3	0	0,1	0,2
Bez rozlišení Bez różnic without distinction	49,0	41,6	48,1	--	0,3	0,3	0	0,1	0,2
Jasan ztepilý Jesion wyniosły ash									
Nové nebo opakované poškození Nowe lub wielokrotne uszkodzenia new or recurring damage	29,9	25,2	21,2	--	--	--	--	--	--
Staré poškození Stare uszkodzenia old damage	2,1	14,0	15,5	2,8	0,6	0,3	0,6	0,6	0,6
Bez rozlišení Bez różnic without distinction	31,9	39,2	36,7	2,8	0,6	0,3	0,6	0,6	0,6
Bříza bradavičnatá Brzoza brodawkowata silver birch									
Nové nebo opakované poškození Nowe lub wielokrotne uszkodzenia new or recurring damage	12,6	11,5	22,3	0,6	--	--	--	--	--
Staré poškození Stare uszkodzenia old damage	16,2	19,1	10,6	1,4	3,9	2,0	--	0,3	0,2
Bez rozlišení Bez różnic without distinction	28,9	30,7	32,9	1,9	3,9	2,0	--	0,3	0,2
Jeřáb ptačí Jarząb owan									
Nové nebo opakované poškození Nowe lub wielokrotne uszkodzenia new or recurring damage	56,3	29,6	30,8	1,1	0,0	0,1	--	--	--
Staré poškození Stare uszkodzenia old damage	7,3	26,2	25,4	0,3	0,3	0,5	--	0,1	0,2
Bez rozlišení Bez różnic without distinction	63,6	55,7	56,2	1,3	0,3	0,5	--	0,1	0,2



Obr. 143. Mapa poškození lesních porostů v Krkonoších ohryzem a loupáním (Vacek et al. 2012).

Ryc. 143. Mapa karkonoskich drzewostanów uszkodzonych w wyniku zgryzania i czemchania (Vacek et al. 2012).


Fig. 143. Map of forest growth damage in Krkonoše through grazing and peeling (Vacek et al. 2012).

kodeń wynosi 16%, co jest wynikiem niższym od poziomu stwierdzonego podczas badań ogólnokrajowych (25%). Uszkodzenia buków są porównywalne ze średnią krajową, oscylującą w granicach 4% (Beranová et al. 2014).

Opracowywana była również mapa ekosystemów leśnych uszkodzonych w wyniku zgryzania (Vacek et al. 2012). Służy ona do opracowania podstawowych materiałów, niezbędnych do stworzenia zasad zarządzania karkonoskimi lasami, dzięki którym obniżony zostanie zakres wyrządzonych szkód. Ponadto materiały te zostaną wykorzystane do zaplanowania całościowej strategii zarządzania.

Na zakończenie można stwierdzić, że z danych dostępnych dzięki analizie wyników badań inwentaryzacyjnych wynika, iż intensywność spowodowanych przez jeleniowate uszkodzeń drzewostanów na terytorium czeskiego Karkonoskiego Parku Narodowego jest obecnie niższa niż

w innych częściach kraju, w których również hodowane są te gatunki zwierząt. W okresie ostatnich 5 lat proporcja uszkodzonych drzew nie uległa też żadnej wyraźnej zmianie. Optymizmem może napawać zauważalny spadek nowych i wielokrotnych uszkodzeń spowodowanych przez zgryzanie stożka wzrostu niektórych gatunków drzew (Beranová et al. 2014).



**ŠKODY ZPŮSOBENÉ
ZVĚŘÍ V LESNÍCH
EKOSYSTÉMECH
POLSKÉHO
KRKONOŠSKÉHO
NÁRODNÍHO PARKU**

**SZKODY POWODOWANE
PRZEZ ZWIERZYNE
W EKOSYSTEMACH
LEŚNYCH
KARKONOSKIEGO
PARKU NARODOWEGO**

Na území polského Krkonošského národního parku (KPN) je chráněno přes 3 900 ha lesních ekosystémů, tedy téměř 70 % jeho rozlohy. Mnoho z nich patří k náhradním biotopům, jejichž druhové bohatství bylo z hlediska potenciální diversity vegetace do značné míry ochuzeno. Jak druhové složení dřevin v národním parku, tak jejich zjednodušená věková struktura byly do značné míry zapříčiněny dlouhodobou lidskou činností. Proto je také odůvodněno přijetí ochranných opatření, jejichž cílem je návrat k přirozeným lesním ekosystémům a k procesům, které v nich probíhají. Tato opatření spočívají mimo jiné ve výsadbě žádoucích druhů lesních stromů v souladu s potenciálním rostlinným společenstvem a zlepšení podmínek pro jeho rozvoj.

Vzhledem k ohrožení lesních ekosystémů (zejména mladých generací stromů) populacemi jelenovitých je důležitým ochranným opatřením uplatnění bezpečnostních prostředků omezujících vliv této zvěře. Tento přístup je také doprovázen monitorováním účinnosti zavedených ochranných opatření a sledováním výskytu škod.

Kvůli přesnějšímu zjištění tohoto problému byl proveden rozbor změn v porostu a dopadu škod způsobených zvěří v lesních ekosystémech na území Krkonošského národního parku (Byrczek a Staszyńska 2014). Díky průběžnému shromažďování nejnovějších informací bylo vyhodnoceno poškození lesního porostu a jeho obnova v trvale monitorovaných lokalitách a provedena analýza změn v této oblasti, k nimž došlo v letech 2001–2014. Účelem výzkumu bylo navíc posouzení škod způsobených zvěří ve vysazovaných bukových bioskupinách.

Obnova bukových porostů v bioskupinách

Pro vyhodnocení míry poškození bukových výsadeb okusem zvěří byl proveden výzkum v bioskupinách vysazovaných v letech 2009–2013. Výsledkem rozboru takto získaných informací jsou údaje týkající se úmrtnosti nových výsadeb, jejich růstu od okamžiku vysazení a míry poškození okusem.

W granicach Karkonoskiego Parku Narodowego ochronie podlega ponad 3900 ha ekosystemów leśnych, co stanowi blisko 70% jego powierzchni. Wśród nich duży udział stanowią zbiorowiska zastępcze, o składzie gatunkowym zubożonym względem potencjalnego zbiorowiska roślinnego. Zniekształcony skutek długotrwałej antropopresji składowy gatunkowy drzewostanów a także ich uproszczona struktura wiekowa uzasadniają podejmowanie w Parku działań ochronnych mających na celu renaturalizację ekosystemów leśnych i przebiegających w nich procesów. Działania te polegają m. in. na wprowadzaniu pożądanych gatunków drzew leśnych zgodnych z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym i poprawie warunków ich rozwoju. W obliczu zagrożenia, jakie dla ekosystemów leśnych (głównie dla młodego pokolenia lasu) stanowią populacje jeleniowatych, istotnym działaniem ochronnym jest stosowanie zabezpieczeń ograniczających wpływ zwierzyny. Działaniom tym towarzyszy monitoring efektywności stosowanych działań ochronnych oraz obserwacje występowania szkód.

W celu dokładniejszego zbadania tego problemu, dokonano analizy zmian zachodzących w drzewostanie i wpływu szkód spowodowanych przez zwierzynę na ekosystemy leśne w Karkonoskim Parku Narodowym (Byrczek i Staszyńska 2014). Ocenie poddano uszkodzenia drzewostanu i odnowienia na stałych powierzchniach monitoringowych, pozyskując informacje o bieżącym poziomie uszkodzeń oraz przeprowadzono analizę zmian w tym zakresie – na przestrzeni lat: 2001–2014. Przedmiotem badań była także ocena uszkodzeń od zwierzyny sadzono w biogrupach buka.

Odnowienia bukowe w biogrupach

W celu oceny stopnia uszkodzeń nasadzeń bukowych od zgrzyzania przeprowadzono badania w biogrupach posadzonych w latach 2009–2013. Efektem analizy zebranych w ten sposób danych, są wyniki na temat śmiertelności odnowień, wzrostu od momentu wysadzenia oraz stopnia uszkodzeń związanego z zgrzyzaniem.

Úmrtnost výsadeb

Na základě údajů týkajících se počtu sazenic vysazovaných ve skupinách a jejich současného počtu ve zkoumané oblasti byla počítána úmrtnost nových výsadeb, která činila přibližně 30 %. Je přitom nutno zdůraznit, že tento výsledek má podstatný vliv i na úmrtnost výsadeb v roce 2012. Naopak nižší úmrtnost nových výsadeb pozorovaná v roce 2013 je ovlivněna spíše kratší dobou mezi samotným vysazením a výzkumem. Plná přežitelnost byla zaznamenána jen v případě necelých 2 % zkoumaných bioskupin a v případě cca 10 % bioskupin úmrtnost nepřesahovala 5 %.

Výška odrůstajících dřevin

Ve zkoumaných bioskupinách se nejčastěji vyskytovala výška mezi 0,1 a 0,3 m (18–90 % nových výsadeb v jednotlivých letech). Vysoký podíl těchto výšek u nových výsadeb byl také zaznamenán v případě bioskupin vysazovaných v letech 2011 a 2009. Nejméně výsadeb bylo pozorováno ve výškové kategorii 0,6–1,1 m. Pokud jde o výšky spadající do kategorie 0,6–0,9 m, tyto výsadby představovaly maximálně 10 % všech ročníků – s výjimkou dřevin vysazených v roce 2010, kdy jich bylo 21 %. Nejvyšší průměrné výšky byly zaznamenány u cca 5 % případů, včetně nových výsadeb z let 2011 (3,1 %), 2010 (1,4 %) a 2009 (0,4 %).

Míra poškození

Nejmenší podíl poškozených sazenic a podíl poškození spadajících do nejvyšší III. třídy byl zaznamenán v případě nových výsadeb z roku 2013, což lze vysvětlovat nejkratší dobou jejich vystavení ohrožení. U starších výsadeb stoupá celkový podíl poškození z 46 % na 90 %, s výjimkou roku 2009, v němž byl zaznamenán vysoký podíl nepoškozených nových výsadeb nebo výsadeb s poškozeními spadajícími do nižších tříd. Poškození I. třídy byla pozorována u 33 % nových výsadeb, nejčastěji se pak vyskytovala poškození II. třídy – průměrně ve 38 % případů. Podíl sazenic s poškozeními III. třídy je výrazně vyšší v případě starších výsadeb, což je zapříčiněno několikanásobným okusem. Samostatně pak byly hodnoceny sazenice spadající do centrální části bioskupin. Kromě sazenic z roku 2010 převládalo u všech ročníků nových výsadeb 5 hodnocených jedinců v centru bioskupiny oproti ostatním.

Šmiertelnosť odnowień

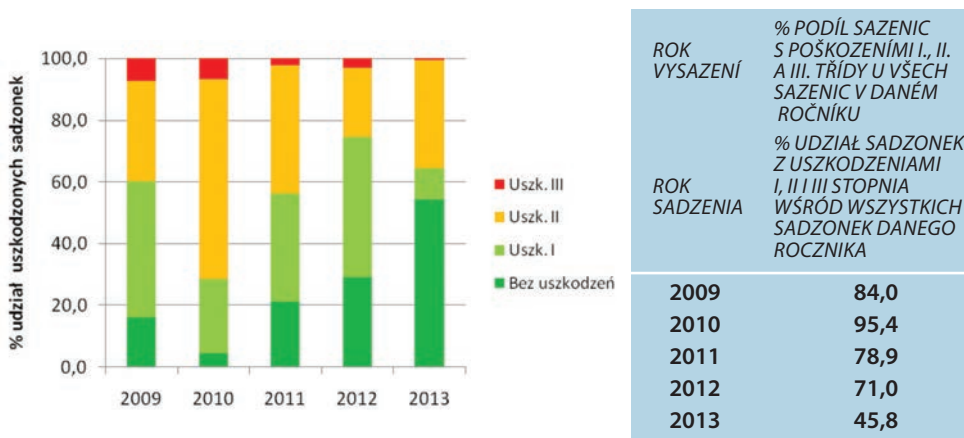
Na podstawie danych o ilościach sadzonek wysadzonych w grupach i ich aktualnej liczebności na badanych powierzchniach, obliczono śmiertelnosť odnowień, która wyniosła ok. 30%. Należy jednak podkreślić, że na wynik ten mocno rzutuje śmiertelnosť sadzonek z 2012 r. Na najniższy wynik śmiertelnosci, odnotowany wśród odnowień z 2013 r., wpływa najkrótszy okres od ich wysadzenia do przeprowadzenia badań. Pełną przeżywalność odnotowano w przypadku niecałych 2% badanych biogrup a w ok. 10% biogrup stwierdzono śmiertelnosť niższą niż 5%.

Wysokość odnowień

W badanych biogrupach najczęściej notowano średnią wysokość między 0,1 a 0,3 m (18–90% odnowień z poszczególnych lat). Znaczny udział odnowień takiej wysokości odnotowano także w przypadku biogrup wysadzonych w latach 2011 i 2009. Najmniejszy udział stanowią odnowienia wyższe: 0,6–1,1 m. Odnowienia o wysokości 0,6–0,9 m stanowiły nie więcej niż 10% w przypadku wszystkich roczników – za wyjątkiem odnowień z 2010 r. w którym odnotowano 21%. Najwyższe średnie wysokości odnotowano łącznie w ok. 5% przypadków, w tym w odnowieniach z 2011 (3,1%), 2010 (1,4%) i 2009 r. (0,4%).

Stopień uszkodzeń

Najmniejszy udział uszkodzonych sadzonek oraz uszkodzeń najwyższego, III stopnia stwierdzono wśród odnowień z 2013 r., co tłumaczyć można najkrótszym okresem ich ekspozycji na zagrożenie. W starszych odnowieniach łączny udział uszkodzeń wzrasta z 46 do 90%, za wyjątkiem 2009 r., gdzie notowano duży udział odnowień bez uszkodzeń oraz z uszkodzeniami najniższego stopnia. Uszkodzenia I stopnia stwierdzono na 33% odnowienia, najpowszechniej notowano II stopień uszkodzeń – średnio 38% przypadków. Udział sadzonek z uszkodzeniami III stopnia jest wyraźnie większy wśród starszych odnowień, na co rzutuje kryterium wielokrotności zrywania. Oddzielnie oceniono podlegały sadzonki znajdujące się w centralnej części biogrup. Za wyjątkiem sadzonek z 2010 r. we wszystkich rocznikach odnowień stwierdzono przewagę 5 ocenianych osobników w centrum biogrupy nad pozostałymi.



Obr. 144. Podíl sazenic s poškozením I, II i III stupně u všech sazenic v daném roce.

Ryc. 144. Udział sadzonek z uszkodzeniami I, II i III stopnia wśród wszystkich sadzonek danego rocznika.

Fig. 144. Proportion of seedlings with damage of I, II i III level in all seedlings in a given year.

Způsoby zajištění sazenic a jejich účinnost

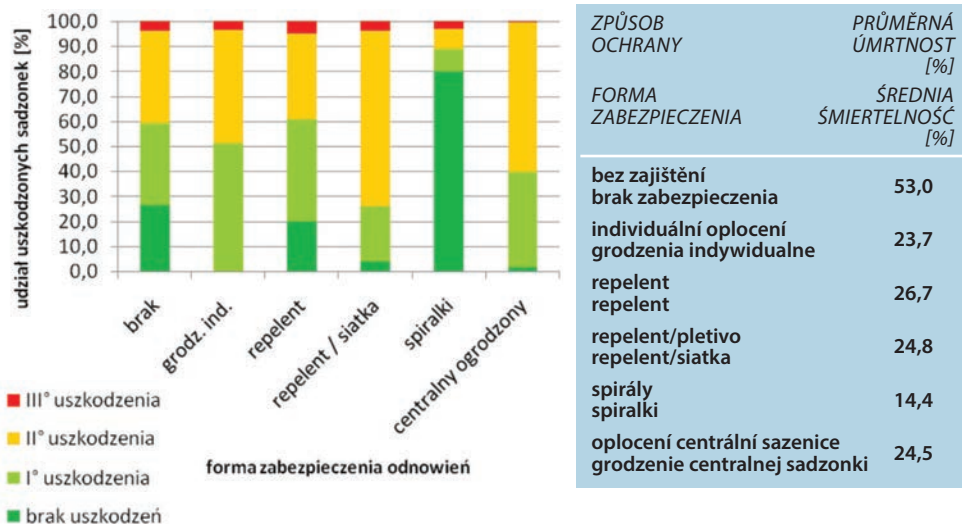
Pro zajištění nových výsadeb proti okusu byly na území národního parku zavedeny různé způsoby ochrany, k nimž patřilo oplocování celých lokalit (tyto lokality nebyly zohledňovány během hodnocení míry poškození vzhledem k úplnému vyřazení ohrožení okusem), mechanické zajišťování všech sazenic spirálami na hlavním stonku, individuální oplocování, oplocování centrální části sazenice, nátěr repelentem a nátěr repelentem spojen s oplocováním sazenice pletivem.

Nejčastěji uplatňovaným způsobem ochrany byl nátěr repelentem, nejzácněji se vyskytovalo individuální oplocování jednotlivých sazenic a oplocování centrální části sazenice. V případě bioskupin, u kterých byly zavedeny jednotlivé způsoby ochrany, byla zaznamenána poměrně rozdílná úmrtnost. Rozhodně nejvyšší úmrtnost se týkala nových výsadeb, které proti okusu nebyly zajištěny vůbec, naopak nejnižší (kolem 14 %) byla zaznamenána u výsadeb zajištěných mechanicky pomocí spirál. Úmrtnost v případě ostatních způsobů ochrany sazenic byla průměrně na úrovni kolem 24–27 %. Různé způsoby zajišťování měly také vliv na třídu poškození nových výsadeb. Nejúčinnější zde byla opět mechanická ochrana pomocí spirál (kolem 80 % nových výsadeb zajištěných tímto způso-

Rodzaje zabezpieczenia sadzonek i ich skuteczność

W celu zabezpieczenia odnowień przed zgryzaniem stosowano w Parku różne metody ochrony: od grodzień powierzchniowych (które zostały wyłączone z oceny szkód z uwagi na brak zagrożenia zgryzaniem), po mechaniczne zabezpieczenie wszystkich osobników spiralkami na pędzie głównym, grodzienia indywidualne, grodzienia centralnej sadzonki, malowanie repelentem oraz malowanie repelentem połączone z ogrodzeniem sadzonki siatką.

Najpowszechniej stosowaną formą zabezpieczenia odnowień był repelent, najrzadziej stosowano grodzienia indywidualne oraz grodzienie centralnej sadzonki. Odnutowano różną śmiertelność odnowień w biogrupach, dla których zastosowano poszczególne formy zabezpieczenia. Zdecydowanie największa śmiertelność dotyczy odnowień nie zabezpieczanych w żaden sposób, najmniejsza (około 14%) zabezpieczonych mechanicznie za pomocą spiralek. Pozostałe metody ochrony sadzonek dały efekty na poziomie ok. 24–27% śmiertelności. Różne formy zabezpieczenia wpłynęły również na stopień uszkodzenia odnowień. Największą skuteczność wykazała metoda zabezpieczania mechanicznego przy pomocy spiralek (ok. 80% odnowień zabezpieczanych w ten sposób okazały się być nie uszkodzone, kolejne 9% – w pierwszym zaledwie



Obr. 145. Podíl poškozených sazenic při různých způsobech ochrany sazenic.

Ryc. 145. Udíl uszkodzonych sadzonek przy różnych sposobach zabezpieczenia odnowień.

Fig. 145. Proportion of damaged seedlings in the different ways of protection of the seedlings.

bem nebylo poškozených vůbec, v případě dalších 9 % se jednalo o poškození I. třídy, u 8 % bylo zaznamenáno poškození II. třídy a pouze u 3 % sazenic byla pozorována poškození III., nejvyšší třídy).

Byl také prozkoumán výskyt nepoškozených sazenic v centru bioskupin chráněných těmito způsoby. I zde je výrazně viditelná účinnost spirál umístovaných na hlavním stonku. U více než 90 % všech centrálních sazenic zajištěných tímto způsobem nebyla zjištěna poškození způsobená okusováním. V případě ostatních způsobů byla účinnost na úrovni 51–58 % nepoškozených centrálních sazenic.

stopniu uszkodzenia i tylko 8% w II i niecałe 3% w III, najwyższym stopniu uszkodzeń).

Przeanalizowano również wystąpienie nieuszkodzonych sadzonek z centrum biogrup chronionych różnymi metodami. Tutaj również wyraźnie zaznacza się skuteczność spiralek zakładanych na pęd główny. Ponad 90% wszystkich sadzonek centrum zabezpieczonych w ten sposób nie miało uszkodzeń od zgrzyzania. Pozostałe metody dawały wynik ok. 51–58% sadzonek centralnych bez uszkodzeń.

Hodnocení poškození nových výsadeb a dřevin v trvale monitorovaných lokalitách

Hodnocení poškození dřevin, podrostu, podsadeb a semenáčků bylo provedeno v kruhových, trvale monitorovaných lokalitách zahrnujících následující potenciální rostlinná společenství:

- » chudé horské bučiny (acidofilní horské bučiny) *Luzulo luzuloidis-Fagetum*,

Ocena uszkodzeń odnowień i drzewostanu na stałych powierzchniach monitoringowych

Ocenę uszkodzeń drzew, porostu i naloty wykonano na stałych kołowych powierzchniach monitoringowych w następujących potencjalnych zbiorowiskach roślinnych:

- » uboga buczyna górska (acydofilna buczyna górska) *Luzulo luzuloidis-Fagetum*,

- » montánní smrkovo-jedlové lesy Abieti-Piceetum,
- » subalpínské sudetské smrčiny Calamagrostio villosae-Piceetum

Smluvní patra pro hodnocení poškození zvěří:

- » stromové patro (A): A1 (>20 m výš.), A2 (10–20 m výš.), A3 (6–10 m výš.),
- » patro podrostu a nových výsadeb (B): B1 (0,3–1,5 m výš.), B2 (1,5–6,0 m výš.)
- » patro podsadeb, semenáčků (C): C5 (1–10) cm, C15 (11–20) cm, C25 (21–30) cm

Poškození nových výsadeb a jejich význam

K nejčastěji identifikovaným vlivům jelenovitých na lesní ekosystémy patří okusování především podrostu a mladých výsadeb do výšky 1,5 m. Výrazně nejvíce sazenic poškozených okusováním se vyskytuje ve společenství montánních jedlovo-smrkových porostů, zejména u mladých semenáčků a podrostu do výšky 11–20 cm. V acidofilních horských bučinách zvěř raději okusuje podrost a mladší výsadby, zatímco v subalpínských smrčínách byl největší rozsah poškození zaznamenán u podrostu do výšky 31–30 cm. K okusu dochází nejčastěji v nižších horských polohách, v nadmořské výšce 500–700 m. V těchto oblastech byly poškozeny téměř všechny nové výsadby do výšky 21–30 cm. Mladé stromy s takovou výškou byly okusovány nejčastěji až do 1 100 m n. m. Naopak zvěř málokdy okusovala vyšší podrost a nejmenší semenáčky. Podíl okusovaných výsadeb se postupně snižuje až do výšky kolem 1 100 m n. m. Výše, až k horní hranici lesa, bylo zaznamenáno zvýšení okusu v případě menších výsadeb a podrostu do výšky 11–20 cm.

Poškození kůry se objevovala hlavně v případě stromového patra. Podíl poškození u vyšších stromů ve společenství acidofilních bučin a subalpínských smrčín kolísal na úrovní 60–70 % a u společenství montánních smrkovo-jedlových lesů se pohyboval kolem 70–80 %. O něco menší poškození byla zaznamenána v případě stromů o výšce 6–10 m; 70 % u montánního smrkovo-jedlového porostu, kolem 60 % v případě acidofilních bučin a pouze 40 % u subalpínské sudetské smrčiny. Poškození kůry v případě patra podrostu bylo patrné hlavně u starších stromků

- » dolnoreglowy bór świerkowo-jodłowy Abieti-Piceetum,
- » górnoreglowa świerczyna sudecka Calamagrostio villosae-Piceetum

Umowne warstwy do przeprowadzenia oceny uszkodzeń od zwierzyny:

- » warstwa drzewostanu (A): A1 (>20 m wys.), A2 (10–20 m wys.), A3 (6–10 m wys.),
- » warstwa podszytu i podrostu (B): B1 (0,3–1,5 m wys.), B2 (1,5–6,0 m wys.)
- » warstwa podsadzeń, nalotów (C): C5 (1–10) cm, C15 (11–20) cm, C25 (21–30) cm

Uszkodzenia odnowień i ich znaczenie

Jednym z najczęściej identyfikovaných vplyvův jeleniowatych na ekosystemy leśne jest zgryzanie, które dotyczy głównie nalotów i podrostów do 1,5 m wys. Wyraźnie najwięcej uszkodzonych od zgryzania sadzonek występuje na zbiorowisku dolnoreglowego boru jodłowo-świerkowego, zwłaszcza w podrostach oraz w nalotach o wysokości 11–20 cm. W acidofilnej buczynie górskiej zwierzyna chętniej zgryza niższe naloty i podrosty, natomiast w górnoreglowej świerczynie najwyższy udział miały uszkodzenia nalotów o wys. 31–30 cm. Zgryzanie najczęściej ma miejsce w najniższych położeniach górskich 500–700 m n.p.m. W tej strefie wysokości niemal wszystkie odnowienia o wysokości 21–30 cm okazały się być uszkodzone. Drzewka tej wysokości były także najczęściej zgryzanym odnowieniem aż do 1100 m n.p.m. Najrzadziej uszkodzanym przez zwierzynę był wyższy podrost oraz najniższa kategoria nalotu. Udział zgryzanych odnowień stopniowo maleje do ok. 1100 m n.p.m. Powyżej, aż do górnej granicy lasu odnotowano wzrost udziału zgryzania na niższych podrostach oraz nalotach o wys. 11–20 cm.

Uszkodzenia kory notowane są głównie w warstwie drzewostanu. Udział uszkodzeń wśród drzew o większych rozmiarach w zbiorowiskach kwaśnej buczyny i górnoreglowej świerczyny kształtował się na poziomie 60–70 % a w zbiorowisku dolnoreglowego boru jodłowo-świerkowego na ok. 70–80%. Nieco mniejsze uszkodzenia odnotowano na drzewach 6–10 m wys., było to 70 % w dolnoreglowym borze jodłowo-świerkowym, ok. 60 % w zbiorowisku acidofilnej buczyny i tylko 40 % w górnoreglowej świerczynie sudeckiej. Uszkodzenia kory w warstwie

– od téměř 18 % v subalpinských smrčinách, kolem 25 % v acidofilních bučinách, po 40 % v montánních smrčinách. V případě porostů v montánním pásmu, ve stromovém patře s výškou 6–10 m, byla poškozená kůra kolem 45 % všech stromů. Jak podrost, tak nové výsadby v subalpinském pásmu jsou v rozhodně menším měřítku poškozovány v důsledku otírání a nárazů parohy. V nadmořských výškách 1 000–1 100 m je poškozeno od několika do maximálně 18 % stromů a nových výsadeb (nejvyšší hodnota představuje procento poškozených stromů vysokých 10 až 20 m). Pokud jde o zkoumané porosty v nejvyšších polohách, byla poškození zanedbatelná. K největším poškozením kůry stromů a nových výsadeb dochází spíše ve východní části národního parku. V jeho západní části jsou patrná především již vyléčená poškození kůry starších stromů. Na základě těchto poznatků lze konstatovat, že aktivita jelenovitých se v poslední době soustřeďuje na východní část Krkonoš. V subalpinských smrkových porostech nejčastěji docházelo k poškození starších bukových a modřínových výsadeb a podrostu vysokého až 1,5 m. Pokud jde o starší stromy v tomto prostředí, byly poškozeny pouze smrky a jeřáby. Naopak v montánních smrkovo-jedlových porostech byl pozorován větší počet poškozených druhů, jednalo se o všechny kategorie stromů a nových výsadeb smrku a jeřábu, buk v obou kategoriích podrostu, mladší podrost modřínu, podrost břízy a její nižší stromové patro a semenačky jedle (vysoké až 5 cm). V případě stromů a nových výsadeb v acidofilních sudetských bučinách byl poškozen největší počet druhů. Byly poškozovány všechny kategorie bukových výsadeb a sporadicky i o něco vyšší stromové patro a všechny kategorie výsadeb a stromové patro javoru klenů. U břízy byl poškozován především její starší podrost. Zvěř poškozovala také nové výsadby modřínu a jedle, přičemž v případě podrostu jedle bylo poškozených 100 % nových výsadeb. Stejně jako u ostatních společenství byly smrky a jeřáby poškozovány ve všech kategoriích nových výsadeb a stromového patra.

podrostu odnotováno hlavně v případě drzewek starszych – od blisko 18% w zbiorowisku górnoreglowej świerczyny, ok. 25% w acydofilnej buczynie, do 40% w dolnoreglowym borze świerkowym. W drzewostanach regla dolnego uszkodzenia kory w warstwie drzewostanu o wysokości 6–10 m., to ok. 45% wszystkich drzew. Zarówno podrost jak i odnowienia wzrastające w reglu górnym cierpią dużo mniejsze szkody od spalowania i czemchania. W strefie 1000–1100 m n.p.m. uszkodzenia te dotyczą od kilku do maksymalnie 18% drzew i odnowień (ta najwyższa wartość to procent uszkodzonych drzew o wysokości 10–20 m.), a w najwyższej położonych spośród badanych drzewostanów powierzchniach uszkodzenia te mają już znaczenie marginalne. Nasilenie uszkodzeń kory drzew i odnowień bardziej koncentruje się na wschodniej stronie Parku. W zachodniej części notowano głównie zabliźnione już uszkodzenia kory drzew starszych. Spostrzeżenia te wskazują na wzrost presji jeleniowatych w ostatnim czasie we wschodniej części Karkonoszy.

W zbiorowisku górnoreglowej świerczyny najczęściej uszkodzane były buki i modrzewie w starszym nalocie i podroście do 1,5 m wysokości. W zbiorowisku tym jedynie w przypadku świerka i jarzęba odnotowano uszkodzenia drzew starszych. W zbiorowisku dolnoreglowego boru jodłowo świerkowego odnotowano większą liczbę uszkodzonych gatunków – wszystkie kategorie drzew i odnowień świerka i jarzębu, buk w obu kategoriach podrostu, modrzew w podroście młodszym, brzoza w podroście i niższej warstwie drzewostanu, oraz nalot jodłowy (do 5 cm wysokości) oraz. Uszkodzenia drzew i odnowień w zbiorowisku kwaśnej buczyny sudeckiej dotyczyły największej puli gatunków. Uszkodzony był buk we wszystkich kategoriach odnowienia i nieznacznie w wyższych warstwach drzewostanu. Jawor uszkodzany był we wszystkich warstwach odnowienia, w których się pojawiał, a także w drzewostanie. Uszkodzenia brzozy dotyczą przede wszystkim jej starszego podrostu. Uszkodzane były także odnowienia modrzewia i jodły, przy czym uszkodzenia podrostu jodłowego dotyczyły 100% wystąpień tego gatunku w tej kategorii odnowienia. Podobnie jak w innych zbiorowiskach, świerk oraz jarząb uszkodzane były we wszystkich kategoriach odnowienia i drzewostanu.

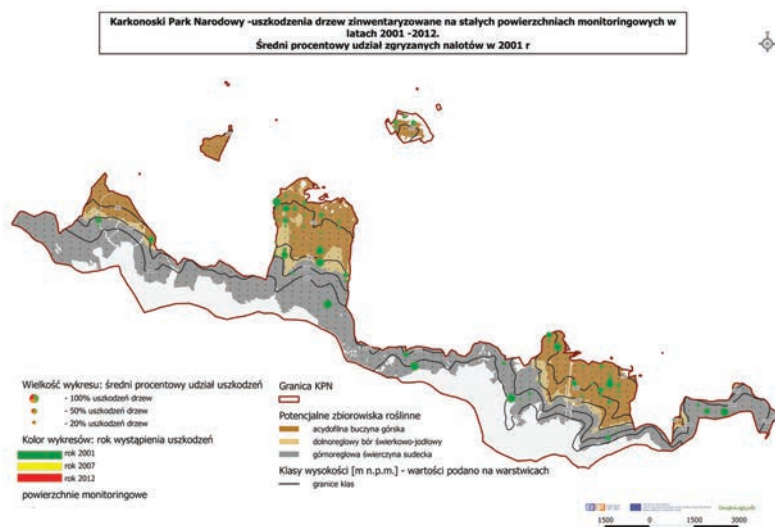
Rozbor výsledků výzkumů provedených v kruhových lokalitách v letech 2001–2012

U porostů s největší rozlohou na zkoumaném území národního parku, čili v případě acidofilních horských bučin, subalpínských sudetských smrčín a montánních smrkovo-jedlových lesů, byl zaznamenán nárůst poškození výsadeb v období 2001–2014. Tento trend se týká všech kategorií mlazín, nejlépe je však vidět u nejvyšších mladých stromků. V roce 2012 téměř 16 % těchto dřevin bylo poškozeno v podrostech bučin a kolem 9 % v případě montánních a subalpínských porostů. Byly také zjištěny rozdíly v intenzitě poškození okusem, a to v závislosti na nadmořské výšce dané lokality. Největší podíl poškozených nových výsadeb byl zaznamenán v montánních porostech, kde v roce 2012 dosahoval úrovně 15 až 20 %. V této nadmořské výšce se v roce 2007 intenzita poškození ve srovnání s rokem 2001 snížila, naopak v případě vyšších poloh byl zjištěn nárůst intenzity poškození. K druhům nejčastě-

Analiza wyników z powierzchni kołowych z lat 2001–2012

W zbiorowiskach zajmujących w badanym obszarze Parku największą powierzchnię, tj. acidofilnej buczynie górskiej, górnoregłowej świerczynie sudeckiej oraz dolnoregłowym borze jodłowo – świerkowym stwierdzono wzrost ilości uszkodzeń nalotów w analizowanym okresie (2001–2014). Tendencja ta dotyczy wszystkich kategorii nalotu, najmocniej zaznaczają się w przypadku najwyższych, osiągając w 2012 r. blisko 16% udziału osobników zgrzyzanych w nalocie buczyny sudeckiej i ok. 9% w przypadku borów dolno- i górnoregłowych.

Stwierdzono również różnice w zmianach nasilenia uszkodzeń od zgryzania w różnych strefach wysokościowych w Parku. Największy udział odnowień uszkodzonych odnotowano w lasach położonych w reglu dolnym, osiągał on tam w 2012 r. do 15–20%. W tej strefie wysokościowej zmniejszyło się nasilenie uszkodzeń w roku

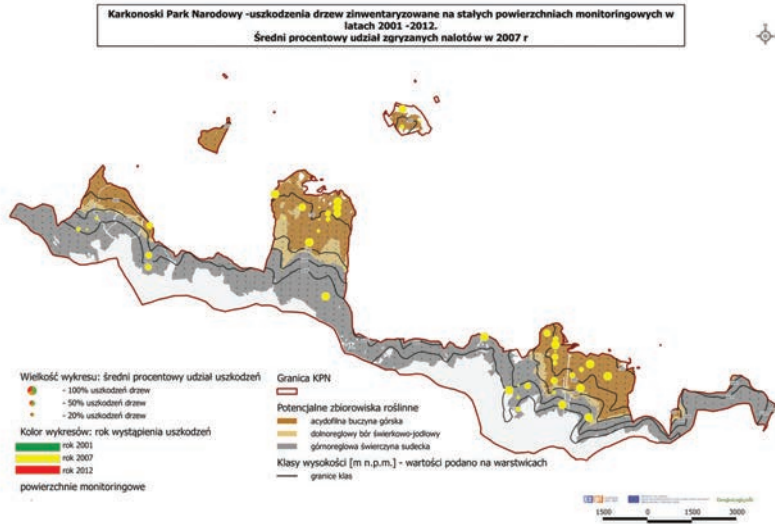


Obr. 146. Poškození stromů, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách v KPN v r. 2001 – průměrný podíl poškozených semenáčků (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 146. Uszkodzenia drzew zinventaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN w 2001 roku – średni procentowy udział zgrzyzanych nalotów (Byrczek, niepubl.).

Fig. 146. Damage of trees, monitored on permanent monitoring plots in KPN in 2001 – average proportion of damaged seedlings (Byrczek, unpubl.).

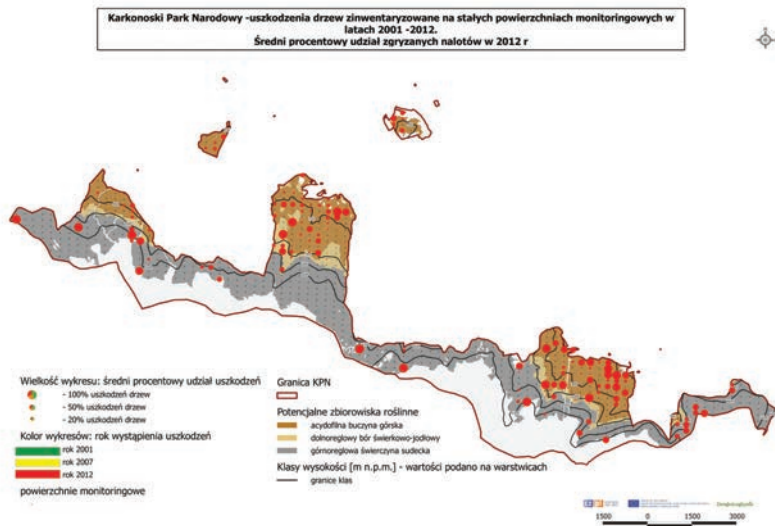
Škody způsobené zvěří v lesních ekosystémech polského Krkonošského národního parku
Szkody powodowane przez zwierzynę w ekosystemach leśnych Karkonoskiego Parku Narodowego



Obr. 147. Poškození stromů, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách v KPN v r. 2007 – průměrný podíl poškozených semenáčků (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 147. Uszkodzenia drzew zinventaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN w 2007 roku – średni procentowy udział zgrzyzanych nalotów (Byrczek, niepubl.).

Fig. 147. Damage of trees, monitored on permanent monitoring plots in KPN in 2007 – average proportion of damaged seedlings (Byrczek, unpubl.).



Obr. 148. Poškození stromů, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách KPN v r. 2012 - průměrný podíl poškozených semenáčků (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 148. Uszkodzenia drzew zinventaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN w 2012 roku - średni procentowy udział zgrzyzanych nalotów (Byrczek, niepubl.).

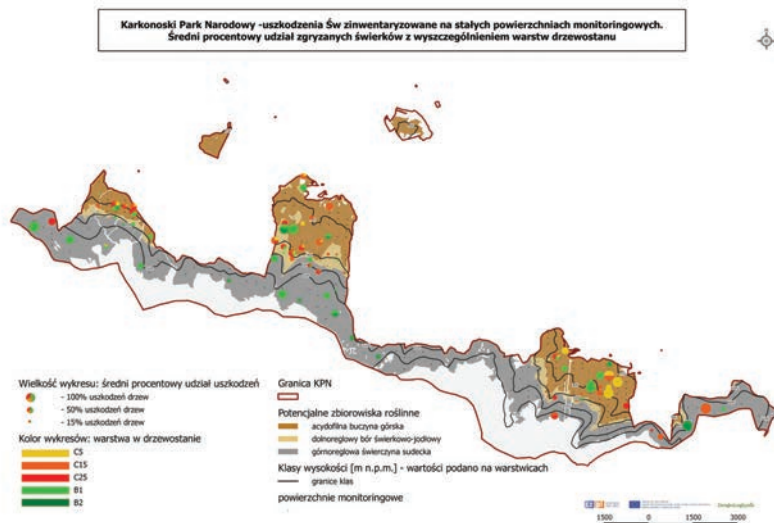
Fig. 148. Damage of trees, monitored on permanent monitoring plots in KPN in 2012 - average proportion of damaged seedlings (Byrczek, unpubl.).

ji poškozovaným okusem patří jeřáb, dále pak javor klen a buk. Smrk i přes nejpočetnější zastoupení v podrostu byl okusován na úrovni pouhých několika procent celkového podílu, přičemž míra těchto poškození byla v letech 2001–2012 velmi podobná. Na základě rozboru poškozování okusem nových výsadeb v letech 2001–2012 je patrné, že se tato poškození vztahují hlavně na nižší nadmořské výšky a každým rokem se stále více soustřeďují ve východní části národního parku.

2007 w stosunku do danych z roku 2001 a w wyższych położeniach górskich odnotowano natomiast zwiększenie nasilenia szkód. Najsilniej zgryzаныmi gatunkami są jarząb, następnie jawor oraz buk. Świerk, mimo, najliczniejszego występowania w podroście, był zgryzany na poziomie zaledwie kilku procent udziału, a uszkodzenia te utrzymywały się w latach 2001–2012 na podobnym poziomie. Analiza uszkodzeń nalołu od zgryzania w okresie 2001–2012 pokazuje, iż uszkodzenia dotyczą głównie niższych położeń górskich i z biegiem lat coraz mocniej koncentrują się we wschodniej części Parku.

Kapitola byla připravena na základě zprávy Byrczek & Staszyńska (2014).

Opracowano na podstawie Byrczek & Staszyńska (2014).

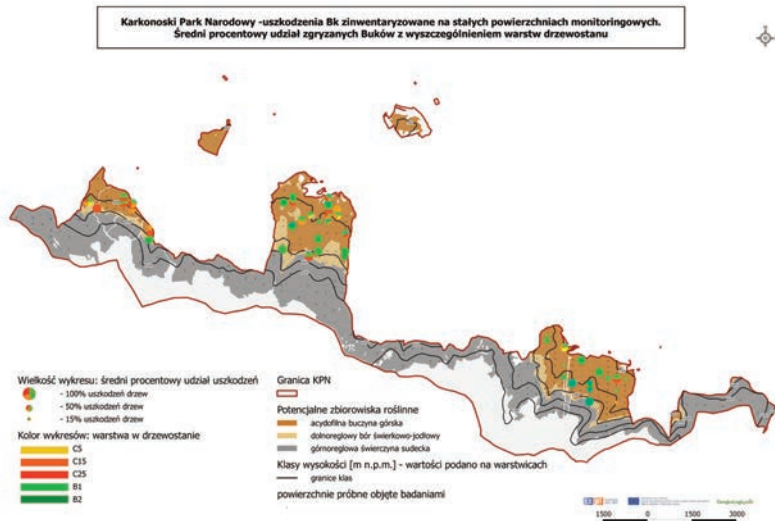


Obr. 149. Poškození smrku ztepilého, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách KPN - průměrný podíl poškozovaných semenáčků (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 149. Uszkodzenia świerków zinventaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN - średni procentowy udział zgryzanych nalotów (Byrczek, niepubl.).

Fig. 149. Damage of Norway spruce, monitored on permanent monitoring plots in KPN - average proportion of damaged seedlings (Byrczek, unpubl.).

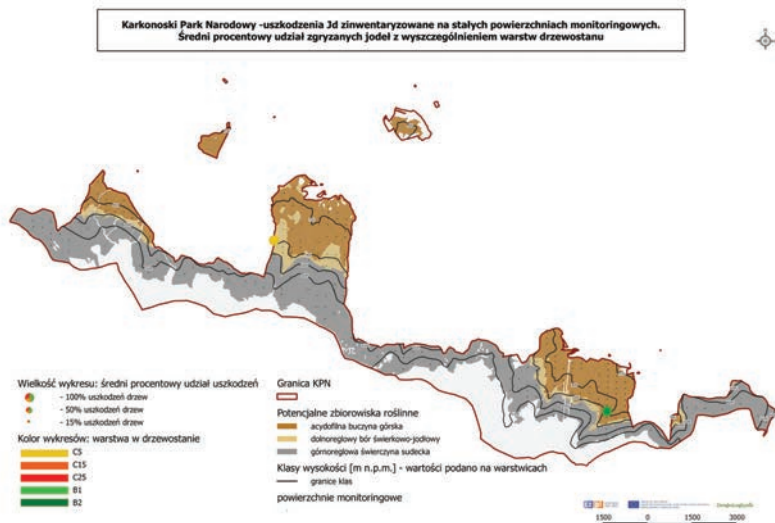
Škody způsobené zvěří v lesních ekosystémech polského Krkonošského národního parku
Szkody powodowane przez zwierzynę w ekosystemach leśnych Karkonoskiego Parku Narodowego



Obr. 150. Poškození buku lesního, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách KPN – průměrný podíl poškozených semenáčků (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 150. Uszkodzenia buków zinventaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN – średni procentowy udział zgrzyzanych nalotów (Byrczek, niepubl.).

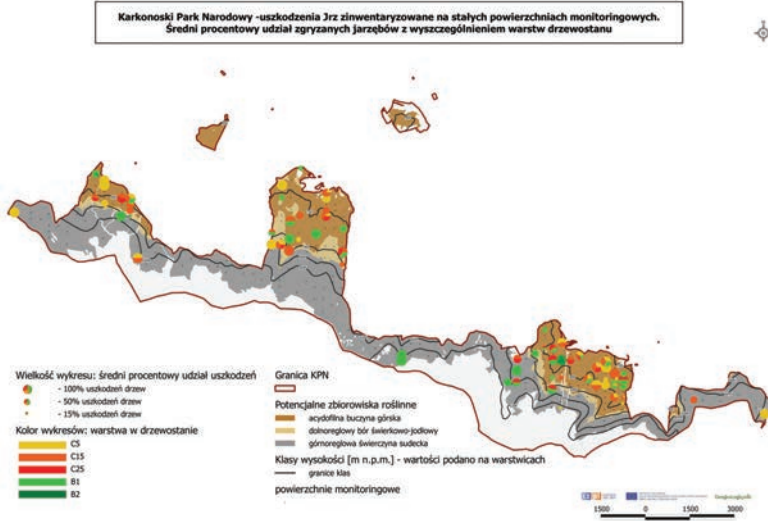
Fig. 150. Damage of European beech, monitored on permanent monitoring plots in KPN – average proportion of damaged seedlings (Byrczek, unpubl.).



Obr. 151. Poškození jidle bělokoré, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách KPN – průměrný podíl poškozených semenáčků (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 151. Uszkodzenia jodeł zinventaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN – średni procentowy udział zgrzyzanych nalotów (Byrczek, niepubl.).

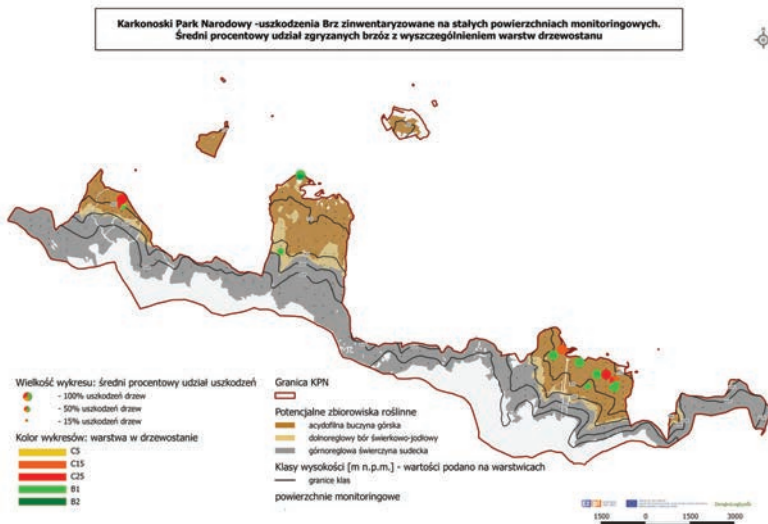
Fig. 151. Damage of white fir, monitored on permanent monitoring plots in KPN - average proportion of damaged seedlings (Byrczek, unpubl.).



Obr. 152. Poškození jeřábu ptačího, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách KPN – průměrný podíl poškozených semenáčků (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 152. Uszkodzenia jarzębów zinwentaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN – średni procentowy udział zgryzanych nalotów (Byrczek, niepubl.).

Fig. 152. Damage of rowan, monitored on permanent monitoring plots in KPN - average proportion of damaged seedlings (Byrczek, unpubl.).

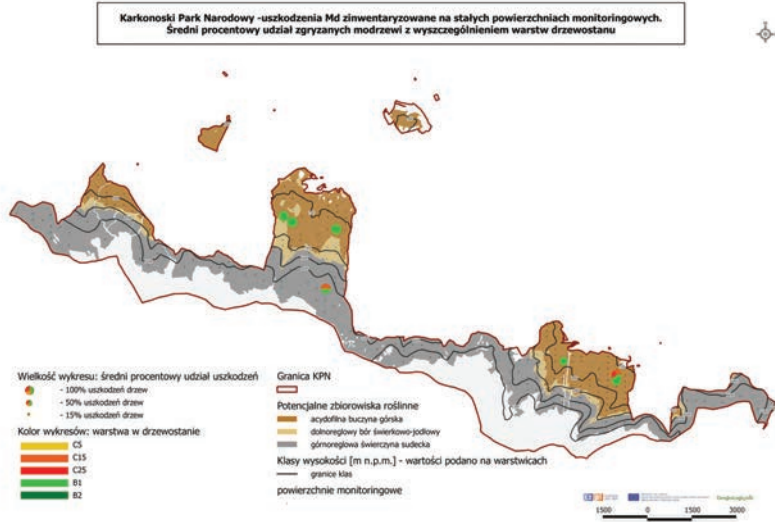


Obr. 153. Poškození břízy bělokoré, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách KPN - průměrný podíl poškozených semenáčků (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 153. Uszkodzenia brzoź zinwentaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN - średni procentowy udział zgryzanych nalotów (Byrczek, niepubl.).

Fig. 153. Damage of birch, monitored on permanent monitoring plots in KPN - average proportion of damaged seedlings (Byrczek, unpubl.).

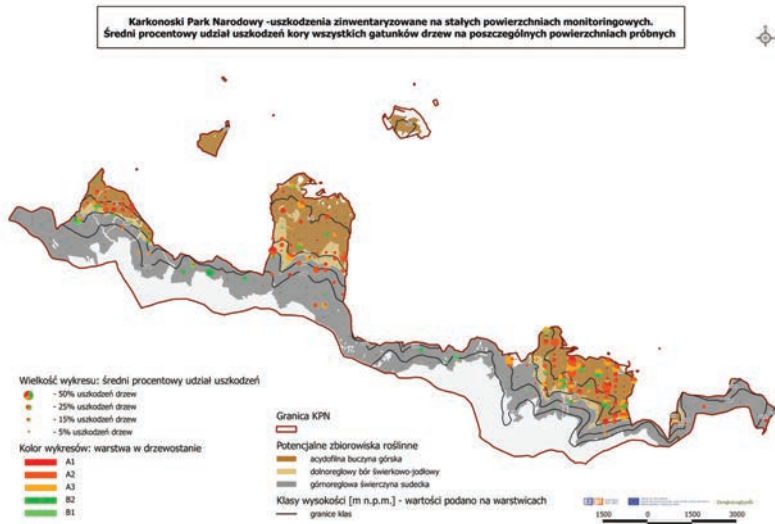
Škody způsobené zvěří v lesních ekosystémech polského Krkonošského národního parku
Szkody powodowane przez zwierzynę w ekosystemach leśnych Karkonoskiego Parku Narodowego



Obr. 154. Poškození modřínu opadavého, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách KPN – průměrný podíl poškozených semenáčků (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 154. Uszkodzenia modrzewi zinventaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN – średni procentowy udział zgrzyzanych nalotów (Byrczek, niepubl.).

Fig. 154. Damage of larch, monitored on permanent monitoring plots in KPN – average proportion of damaged seedlings (Byrczek, unpubl.).



Obr. 155. Poškození kůry všech druhů dřevin, inventarizované na trvalých monitorovacích plochách KPN (Byrczek, nepubl.).

Ryc. 155. Uszkodzenia kory wszystkich gatunków drzew zinventaryzowane na stałych powierzchniach monitoringowych w KPN (Byrczek, niepubl.).

Fig. 155. Damage of bark of all tree species, monitored on permanent monitoring plots in KPN (Byrczek, unpubl.).



SOUHRN
PODSUMOWANIE

Jelen evropský je nedílnou součástí krkonošské přírody. V rámci tohoto projektu bylo cílem blíže nahlédnout do jeho života, za tímto účelem bylo 35 jedinců na české straně označeno GPS telemetrickými obojkami. Souběžně byl studován zdravotní stav populace vč. její genetiky.

Jelen evropský ušel v Krkonoších za den jen v průměru okolo 3 km, a to bez ohledu na pohlaví. Na polskou stranu Krkonoš migrovalo alespoň na krátkou chvíli 15 jedinců z celkem 35 označených. Migrace se výrazně lišila v jednotlivých částech KRNAP - v západní části byla nejvyšší (41,07 %, 8 z 10 jedinců), výrazně méně je to ve střední části KRNAP (0,37 %, 3 z 11 jedinců) i východní části KRNAP (3,21 %, 4 ze 14 jedinců).

Průměrná velikost domovského okrsku (metoda MCP 100%) jelena evropského v KRNAP byla 39,6 km², samci dosahovali větší velikosti okrsku (průměrně 60,8 km²) než samice (průměrně 17,1 km²). U samců měli největší domovské okrsky nejmladší jedinci v I. věkové třídě (73,4 km²), o něco menší velikost měl okrsek ve II. věkové třídě (52,5 km²) a nejmenší okrsek měli nejstarší jedinci v III. věkové třídě (25,8 km²). U lani je tento efekt podobný, i když ne tak výrazný – laně I. a II. věkové třídy měly o něco větší okrsky (20,5, resp. 21,2 km²) než nejstarší laně III. věkové třídy.

Preference typů prostředí dle nejpodrobnější dostupné vrstvy biotopů (konsolidovaná vrstva ekosystémů AOPK) ukázala, že nejvíce preferovanými typy prostředí jsou „nepůvodní křoviny“, ale také přirozené křoviny ve vyšších nadmořských výškách. Dalšími preferovanými kategoriemi jsou porosty s kosodřevinou a také suťové lesy. Dalším velmi preferovaným typem prostředí byly „sportovní a rekreační plochy“, tedy v Krkonoších sjezdovky, sloužící za zdroj potravy v jarním období. Nejvíce se jelen vyhýbal kategoriím „orná půda“, „zastavěné území“ a „dopravní síť“, z přírodnějších stanovišť pak hospodářským loukám a dále různým mokřým stanovištím, jako jsou „vlhké louky“, „lužní a mokřadní lesy“, „rašelinisté a pramenisté“. Podíváme-li se na preferenci stanovišť jelenem dle stáří porostu, byla pozorována výrazná převaha výběru mladých porostů do 40 let, ještě výraznější byla preference porostů do 10 let věku. Preference různých nadmořských výšek v různých obdobích roku ukázala, že populace se přesouvá po zimě z výšek okolo 700

Jelen szlachetny jest nieodłączną częścią karkonoskiego środowiska naturalnego. Celem niniejszego projektu było dokładniejsze zbadanie jego trybu życia, w związku z czym 35 osobnikom po czeskiej stronie Karkonoszy założono obroże z nadajnikami GPS, zbierającymi dane telemetryczne. Równocześnie analizowany był stan zdrowia populacji jeleni oraz przeprowadzono badania genetyczne.

W trakcie jednego dnia jelen szlachetny w Karkonoszach przebywał przeciętnie 3 kilometry, niezależnie od płci. Na polską stronę gór migrowało przynajmniej na chwilę 15 spośród 35 osobników wyposażonych w nadajniki. Zachowania migracyjne wyraźnie różniły się w poszczególnych częściach KRNAP – najbardziej intensywne migracje zanotowano w części zachodniej (41,07%, 8 z 10 osobników), wyraźnie niższe w części środkowej (0,37%, 3 z 11 osobników) i wschodniej KRNAP (3,21%, 4 z 14 osobników).

Przeciętna powierzchnia terytorium rodzimego (metoda MCP 100%) jelenia szlachetnego w KRNAP wynosiła 39,6 km², w przypadku samców terytoria te były większe (przeciętnie 60,8 km²) niż w przypadku samic (przeciętnie 17,1 km²). Wśród samców największe terytoria rodzime miały najmłodsze osobniki z I kategorii wiekowej (73,4 km²), nieco mniejsze były w przypadku samców z II kategorii wiekowej (52,5 km²), natomiast najmniejsze terytoria rodzime zanotowano w przypadku samców z III kategorii wiekowej (25,8 km²). U lani sytuacja wygląda podobnie, choć różnice nie są aż tak wyraźne – terytoria rodzime lani z I i II kategorii wiekowej były nieco większe od terytoriów lani z III, najstarszej kategorii wiekowej (20,5 8 km² wobec 21,2 km²). Badania preferencji dotyczących typów środowiska, przeprowadzone na podstawie najdokładniejszej dostępnej warstwy biotopów (skonsolidowana warstwa ekosystemów AOPK) wykazały, że do szczególnie preferowanych typów środowisk należą „wtórne zarośla“, jak również naturalne zarośla w wyższych partiach gór. Kolejną kategorią preferowanych typów środowisk były pasma kosodrzewiny oraz lasy na ostepach. Zwierzęta chętnie przebywały także na „terenach sportowych i rekreacyjnych“, co w Karkonoszach oznacza zjazdowe trasy narciarskie, na których jelenie poszukiwały pożywienia w okresie wiosennym. Do kategorii śro-

mnm do oblastí nad 1000 mnm, do vyšších poloh až přes 1300 mnm se dostávaly více laně než jeleni.

Při pohledu na škody způsobené jelenem evropským na lesních porostech hrál hlavní roli okus - okusem terminálu bylo poškozeno 29 % jedinců obnovy, což je více než je průměr v ČR (23 %). Poškození jehličnatých dřevin bylo mírně pod průměrem ČR (16 %). Podíl jedinců listnatých dřevin poškozených okusem činí 48 %. Poškození buku nevykazuje prokazatelný trend a kolísá okolo průměru ČR (33 %).

Poškozeno loupáním bylo 11–13 % hodnocených jedinců, což je mírně pod průměrem ČR (14 %). V čase nevykazoval tento druh poškození žádný prokazatelný trend. Intenzita poškození smrku loupáním mírně v čase narůstala. Intenzita poškození loupáním u smrku činila 16 %, (méně než v rámci inventarizace v ČR – 25 %). Poškození buku bylo srovnatelné s celorepublikovým průměrem a pohybovalo se okolo 4 %.

Na polské straně v případech acidofilních horských bučin, subalpinských sudetských smrčín a montánních smrkovo-jedlových lesů byl zaznamenán nárůst poškození výsadeb v období 2001–2014. Tento trend se týká všech kategorií mlázin, nejlépe je však vidět u nejvyšších mladých stromků. V roce 2012 téměř 16 % těchto dřevin bylo poškozeno v podrostech bučin a kolem 9 % v případě montánních a subalpinských porostů.

Byly také zjištěny rozdíly v intenzitě poškození okusem v závislosti na nadmořské výšce dané lokality. Největší podíl poškozených nových výsadeb byl zaznamenán v montánních porostech, kde v roce 2012 dosahoval úrovně 15 až 20 %. V této nadmořské výšce se v roce 2007 intenzita poškození ve srovnání s rokem 2001 snížila, naopak v případech vyšších poloh byl zjištěn nárůst intenzity poškození. K druhům nejčastěji poškozovaným okusem patří jeřáb, dále pak javor klen a buk. Smrk i přes nejpčetnější zastoupení v podrostu byl okusován na úrovni pouhých několika procent celkového podílu, přičemž míra těchto poškození byla v letech 2001–2012 velmi podobná. Na základě rozboru poškození okusem nových výsadeb v letech 2001–2012 je patrné, že se tato poškození vztahují hlavně na nižší nadmořské výšky a každým rokem se stále více soustřeďují ve východní části národního parku.

dowisk najbardziej omijanych przez jelenie szlachetne należały „grunty orne”, „obszary zabudowane” oraz „sieć drogowa”, zaś w przypadku stanowisk naturalnych były to zagospodarowane łąki oraz wszelkie lokalizacje podmokłe, takie jak „podmokłe łąki”, „lasy łąkowe i na mokradłach”, „torfowiska i wywierzyska”. Jeśli chodzi o preferencje odnośnie wieku drzewostanów, zaobserwowano zdecydowane preferowanie młodych lasów w wieku do 40 lat, natomiast jeszcze chętniej zwierzęta przebywały w lasach z kategorii wiekowej do 10 lat. Preferowanie różnych wysokości nad poziomem morza podczas różnych pór roku wskazuje na to, że po okresie zimowym populacja przemieszcza się ze stanowisk na wysokości około 700 m. n.p.m. na tereny położone powyżej 1000 m. n.p.m., zaś w partii powyżej 1300 m. n.p.m. migrowały raczej łąnie.

Jeśli chodzi o szkody wyrządzane w drzewostanach przez jelenie szlachetne, najczęściej występowało zgryzanie, w wyniku którego uszkodzonych było 29% stożków wzrostu drzewek pochodzących z nowych nasadzeń, co przewyższa czeską średnią ogólnokrajową (23%). Poziom uszkodzeń drzew iglastych kształtował się nieco poniżej średniej krajowej (16%). Udział drzew liściastych uszkodzonych w wyniku zgryzania wynosił 48%. W przypadku uszkodzeń buków brak zauważalnego trendu, zaś ich poziom oscyluje wokół szwajcarskiej średniej krajowej (33%).

W wyniku czemchania uszkodzonych było 11–13% badanych drzew, co jest wynikiem lekko poniżej średniej krajowej (14%). Wraz z upływem czasu w przypadku tego typu uszkodzeń nie zanotowano istnienia żadnego zauważalnego trendu. W przypadku świerków, w dłuższej perspektywie czasowej intensywność uszkodzeń spowodowanych czemchaniem lekko wzrosła i wynosiła 16%, (czyli mniej niż stwierdzono w ramach inwentaryzacji ogólnokrajowej, podczas której zanotowano intensywność uszkodzeń na poziomie 25%). Poziom uszkodzeń buków był porównywalny ze średnią krajową i oscylował w granicach 4%.

Po polskiej stronie gór w acydofilnej buczynie górskiej, górnoreglowej świerczynie sudeckiej oraz dolnoreglowym borze jodłowo – świerkowym stwierdzono wzrost ilości uszkodzeń nasadzeń w okresie 2001–2014. Tendencja ta dotyczy wszystkich kategorii podrostu, najmocniej

Tato publikace přináší řadu výsledků o migracích, velikosti domovských okrsků, o aktivitě a chování, o výběru prostředí jelena evropského v Krkonoších i o škodách na porostech. Výsledky v této zprávě vycházejí převážně z dat za jediný rok (2014). Některé výsledky mohou být tedy v dalších letech ještě mírně zpřesněny na základě dalších dat. K době sepsání této publikace v podstatě kompletně chyběla data aktivity a nebyla proto možnost vyhodnotit důkladně výsledky spojené s aktivitou. Tato data i další zpřesnění výsledků budou tedy dostupná v době, až budou obojky sundány a kompletní data z nich stažena. Zlepšení pohledu na populaci jelena evropského v prostoru Krkonoš by také přineslo plánované označení jedinců na polské straně Krkonoš.

GPS zařízení byla jelenům instalována po chemické imobilizaci, během které byly zvířeti odebrány vzorky krve, trusu, proveden výtěr předkožkového vaku či pochvy a odebrán vzorek tkáně ucha. Krev byla využita pro sledování protilátek proti původcům 15 virových, bakteriálních a parazitárních onemocnění. Trus a výtěry byly použity k bakteriologickým a molekulárně biologickým vyšetřením, dále byl trus podroben koprologickým vyšetřením. V průběhu lovecké sezóny v Krkonoších byli z ulovené zvěře sbíráni také zevní parazité (klíšťata, kloši) a ti využiti k vyšetřením na virová a bakteriální infekční agens. Z lovené jelení zvěře byly dále sbírány i vzorky kosterní svaloviny, které společně se vzorky tkáně ucha byly vyšetřeny molekulárně biologicky se zaměřením na genetickou variabilitu a druhovou čistotu jelení populace žijící v Krkonoších.

zaznaczając się w przypadku najwyższych okazów, osiągając w 2012 r. blisko 16% udziału drzew zgryzanych w nalocie buczyny sudeckiej i ok. 9% w przypadku borów dolno- i górnoreglowych. Stwierdzono również różnice w zmianach nasilenia uszkodzeń od zgryzania w różnych strefach wysokościowych w Parku. Największy udział odnowień uszkodzonych odnotowano w lasach położonych w reglu dolnym, osiągał on tam w 2012 r. do 15–20%. W tej strefie wysokościowej w roku 2007 nasilenie uszkodzeń w stosunku do danych z roku 2001 zmniejszyło się, natomiast w wyższych partiach gór odnotowano zwiększenie się intensywności szkód. Najsilniej zgryzanymi gatunkami są jarzab, następnie jawor oraz buk. Świerk, mimo najliczniejszego występowania w podroście, był zgryzany na poziomie zaledwie kilku procent udziału, a uszkodzenia te utrzymywały się w latach 2001–2012 na podobnym poziomie. Analiza uszkodzeń podrostu od zgryzania w okresie 2001–2012 pokazuje, iż uszkodzenia dotyczą głównie niższych poziomów górskich i z biegiem lat coraz mocniej koncentrują się we wschodniej części Parku.

Niniejsza publikacja zawiera szereg wyników badań dotyczących migracji, rozmiaru terytoriów rodzimych, aktywności i zachowania oraz preferencji środowiskowych jeleni szlachetnych w Karkonoszach, a także szkód jakie zwierzęta te wyrządzają w drzewostanach. Zamieszczone analizy oparte są przeważnie na danych z jednego roku (2014). W związku z tym w kolejnych latach niektóre wyniki mogą ulec nieznaczącej korekcie, zgodnie z nowymi danymi. Przeważająca większość danych dotyczących aktywności była w dniu powstawania niniejszej pracy niedostępna, dlatego nie udało się dokonać dokładniej oceny wyników związanych z aktywnością jeleni. Powyższe dane oraz kolejne wyniki dostępne będą dopiero po zdjęciu obroży i odczytaniu wszystkich zawartych w nich informacji. Dokładniejsze zbadanie populacji jelenia szlachetnego w Karkonoszach będzie też możliwe dzięki zrealizowaniu zaplanowanego oznakowania obrożami telemetrycznymi również osobników występujących po polskiej stronie gór.



SUMMARY

Summary

The red deer is an inseparable part of the nature in Krkonoše. Part of this project was to study their life, which is why 35 subjects from the Czech side were tagged by GPS telemetric collars. At the same time, the health of the population was studied including their genetics.

A red deer in Krkonoše has travelled approximately 3km per day on average, regardless of gender. At least 15 subjects migrated to the Polish side of Krkonoše for a while out of the 35 marked subjects. Migration was fairly different in various parts of KRMAP – it was highest in the western part (41,07 %, 8 out of 10 subjects), much lower in the central KRMAP (0,37, 3 out of 11 subjects) and eastern KRMAP (3,21 %, 4 out of 14 subjects).

The average size of the home territory (MCP 100% method) of a red deer in KRMAP was 39,6 km², stags usually had larger areas (60,8 km² on average) than does (17,1 km² on average). Out of all stags, the youngest subjects in the age group I. had the largest territories (73,4 km²), territories were slightly smaller for the age group II. (52,5 km²) and oldest subjects in age group III. had the smallest territories (25,8 km²). This effect is similar in does, if not as significant – does of the age groups I. and II. had slightly larger territories (20,5 and 21,2 km² respectively) than the older does of age group III.

Preference of the type of environment based on the most detailed available layer of biotopes (consolidates ecosystem layer AOPK) showed that the most preferred type of environments are “non-native shrubs” but also native shrubs in higher altitudes. Other preferred categories are growths with dwarf pine as well as ravine forests. Other types of environment with high preference were “sports and recreational plots”, i.e. the skiing slopes of Krkonoše, which serve as a food source in spring. The most avoided type was “arable land”, “developed land”, and “transportation network”, out of the more natural types it was the industrial meadows and various wet types such as “wet meadows”, “floodplain and wetland forests”, “peatbogs and fens”. If we focus on the deer preference for environment based on the age of environment, growths younger than 40 years were much more preferable; growth younger than 10 years was even more preferable. As for altitude preference in various seasons of the year, the study shows that the population moves after winter from 700m altitudes to areas of elevation over 1000 m; areas of altitude higher than 1300 m were populated more frequently by does than stags.

When looking at the damage done by the red deer in the forest growths, grazing plays a major role – grazing the terminal shoot damaged 29 % of the renewed subjects, which is more than the average in the Czech Republic. Damage of coniferous trees was slightly below average of the Czech Republic (16 %). The subjects of deciduous trees damaged by grazing represent 48 %. Beech damage does not show a trend and remains close to the state average (33 %).

Peeling damage was found on 11-13 % of the evaluated cases, which is slightly below the state average (14 %). There was no demonstrable trend in this type of damage. The intensity of spruce damage through peeling increased slightly. The intensity of peeling damage in spruce trees was at 16 % (less than within the inventory of the Czech Republic – 25 %). The beech damage was comparable to the state average – at around 4 %.

On the Polish side, an increase of damage of growth planted within 2001-2014 has been observed in cases of acidic mountainous beech forests, subalpine spruce forests and mountainous spruce-beech forests. This trend relates to all categories of young growth but is particularly pronounced in the highest young trees. In 2012, almost 16 % of these trees were damages in the beech undergrowth and 9 % in case of mountainous and subalpine undergrowth.

Differences in the grazing damage intensity were also found based on the altitude. The largest amount of damage to the new growth was recorded in mountainous growth where in 2012 it reached 15-20 %. In this altitude in 2007, the damage intensity in comparison to 2001 decreased; on the other hand, in higher altitudes, the intensity of damage increased. Among the most frequently damages species are rowans, then sycamores and beeches. Spruce damage, despite being the most numerous tree in this type of growth, only represented a few percentage points of the overall damage; the amount of such damage has been pretty consistent between 2001 and 2012. Based on the analysis of grazing damage done to new growth planted between 2001-2012 it is

clear that this damage is mostly prevalent in lower altitudes and moves further towards the eastern section of the national park every year.

This publication brings forward a large output of information about migrations, sizes of home territories, activities and behaviours, the environment selection done by the red deer in Krkonoše as well as the damage done to local forests. The results stated in this report were mostly gathered in one year (2014). Some of these results may be ascertained later on based on further study. At the time of writing of this publication, there were no data on activity available and therefore it was not possible to properly analyse the results related to the activity. This data as well as further analysis of the results will become available at such time when the collars are taken off the animals and data is downloaded in full. To further improve our insight into the red deer population in Krkonoše, a plan is underway to mark subjects on the Polish side of the national park as well.

The GPS devices were installed onto the deer after it was chemically immobilized; during the procedure, blood and droppings samples were taken from the subjects as well as a sample of the ear tissue and swabs of the foreskin or vagina were performed. The blood was used to look for antibodies for 15 viral, bacterial or parasitic illnesses. The droppings and swabs were used for bacteriological and molecular-biological examination, the droppings were also used in coprological exam. During the hunting season in Krkonoše, the killed animals were also checked for outside parasites (ticks, deer ked) and these were used to look for viral or bacterial infections. Samples of bone muscles were also taken from the hunted animals, which were – together with the ear tissue samples – examined via molecular biology; these examinations were focused on genetic variability and species purity in the deer population that lives in Krkonoše.



LITERATURA

- Anděl, P., Mináriková, T., Andreas, M. 2010. Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Evernia, Liberec.
- Anděra M., Červený J. 2003. Červený seznam savců České republiky. Příroda, 22: 121–129.
- Anděra M., Červený J. 2009. Velcí savci v České republice. Rozšíření, historie a ochrana. 1. Sudokopytníci (Artiodactyla), Národní muzeum, Praha.
- Anděra, M., Gaisler, J. 2012. Savci ČR, Academia, Praha.
- Anděra, M., Hanák, V. & Vohralík, V. 1974. Savci Krkonoš. Opera Corcontica 11: 131–184.
- Anděra, M., Hanzal V. 1995. Atlas rozšíření savců v České republice I - Sudokopytníci, zajáci, Národní muzeum, Praha.
- Bádr, V., Jirsa, A. 2011. Věk jelenů v Národním parku Šumava – nejstaršímu nebylo 24, ale “pouze” 21 let. Svět myslivosti, 12(9): 30–31.
- Beranová, J., Russ, R., Exnerová, Z. 2014. Analýza výsledků hodnocení škod zvěří na základě inventarizačních projektů KRMAP. Výzkumná zpráva, Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, 81 str.
- Bercik, P., Fišera, A. & Nechanický, J. 2011. Migrace jelení a srnčí zvěře 1950–1970. Opera Corcontica 48: 207–222.
- Bryl, M., Matyáščík, T. 2005. Rychlost savců – Savci, internetová encyklopedie [online]. Univerzita Palackého, www.upol.cz. Dostupné online.
- Burbaite, L., Csanyi, S. 2010. Red deer population and harvest changes in Europe. Acta Zoologica Lituania, 20(4): 179–188.
- Byrczek, M. & Staszyńska, K. 2014: Analiza zmian zachodzących w drzewostanie i wpływ szkód spowodowanych przez zwierzynę na ekosystemy leśne w Karkonoskim Parku Narodowym. Kraków. Maszynopis, Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra.
- Clutton-Brock, T. H., Guinness, F. E., Albon, S. D. 1982. Red deer. Behavior and Ecology of Two Sexes. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Černý, M. & kol. 2010a. Inventarizace škod zvěří v lesích České republiky, 195 stran. Závěrečná zpráva projektu financovaného Ministerstvem zemědělství.
- Černý, M. & kol. 2010b. Krkonošský Národní Park – Biomonitoring lesních ekosystémů 2009–2010, Správa Krkonošského národního parku, 147 stran.
- Černý, M. & kol. 2014. LHC Harrachov, LHC Vrchlabí, LHC Maršov – Textová část Příloha 9.6 Provozní statistická inventarizace lesů. Správa Krkonošského národního parku.
- Červený, J., Kamler, J., Kholová, H., Koubek, P., Martínková, N. 2003. Encyklopedie myslivosti. Ottovo nakladatelství, Praha.
- Evidence myslivosti – přehledy, <http://www.eagri.cz>, resortní portál Ministerstva zemědělství.
- Falconi C., Lopez-Olvera J. R., Gortazar C. 2011. BTV infection in wild ruminants, with emphasis on red deer: A review. Veterinary Microbiology 151: 209-219.
- Fišer, Z., Lochman, J. 1969. Studium přirozené potravy jelení a srnčí zvěře v oblasti Krkonoš. Opera corcontica, 6: 139-161.
- Flueck, W. 2010. Cervus elaphus (mammal). Global Invasive Species Database. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=119&fr=1&sts=sss>.
- Gebert, C., Verheyden-Tixier, H. 2001. Variations of diet composition of Red Deer (Cervus elaphus L.) in Europe. Mammal Rev., 31(3): 189–201.
- Geist, V. 1998. Deer of the World: Their Evolution, Behavior, and Ecology. Mechanicsburg, Pa, Stackpole Books, 421 str.
- Hofmann, R. R. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. Oecologia, 78: 443–457.
- Hönigová, I., Chobot, K. 2014. Jemné předivo české krajiny v GIS: konsolidovaná vrstva ekosystémů. Ochrana přírody. 69(4): 27–30.
- Horák, V. & Lhota, T. 2006. Monitoring životního prostředí jelena evropského (Cervus elaphus) v Krkonoších s využitím analýzy GIS. – Opera Corcontica, 43: 111–135.
- Hošek, E. 1960. Historický průzkum LHC Vrchlabí I. a II. ÚHÚL Brandýs n. L., 1–291.
- Hošek, E. 1964. Zalesňování horských holí v Krkonoších počátku 20. století. Východní Čechy, 111–118.
- Hošek, E. 1981. Poměry myslivosti v Krkonoších se zvláštním zřetelem k chovu a zvyšování stavu jelení zvěře po roce 1840. Opera Corcontica 18: 139–151.
- Hubená, Z. 2011. Mění se denní aktivita jelenů evropských (Cervus elaphus) během migrací v NP Šumava a NP Bavorský les? Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Přírodovědecká fakulta. Diplomová práce.
- Chroust, K. 2001. Parazitární choroby spárkaté zvěře. Myslivecké listy, I. Straka, 51 str.
- Chrtek, J. & Harčarik, J. 1997. Poškození horských ekosystémů Krkonoš spárkatou zvěří. Část 2. Ekosystémy nad horní hranici lesa. Ms. (závěr. zpráva grantu GEF Biodiverzita, depon. Správa KRMAP Vrchlabí): 19 str.
- Jamroz, G. & Bujoczek, M. 2014: Jeleń Szumawy. In: Jamroz, G. (ed.): Ssaki polskich Parków Narodowych: drapieżne, kopytne, zajączaki i duże gryzonie. Kraków-Krempna: 346–348.

- Jirsa, A. 2011. Věk jelenů v Národním parku Šumava. *Svět myslivosti*, 12(3): 47–49.
- Kahn, C. M., Line, S. 2010. *The Merck veterinary manual*; 10. vydání, MERCK & CO, Whitehouse Station, Londýn.
- Kassai, T. 1999. *Veterinary helminthology*. Butterworth-Heinemann, 260 str.
- KOLEKTIV AUTORŮ, 2007. Surveillance and monitoring of *Toxoplasma* in humans, food and animals. *EFSA Journal*, 583: 1–64.
- Kostečka, J. 2006. Sledování pohybu a zdravotního stavu jelení zvěře v Krkonoších. *Krkonoše* 2006(5): 12.
- Krojerová-Prokešová, J., Barančková, M., Šustr, P., Heurich, M. 2010. Feeding patterns of red deer *Cervus elaphus* along an altitudinal gradient in the Bohemian Forest: effect of habitat and season. *Wildlife Biology* 16(2): 173–184.
- Lamka, J. & Kašný, M. 2013. Soudobý výskyt motolic u divokých přežvýkavců na území ČR, jejich působení na zvěř a hospodářská zvířata, možnosti kontroly parazitóz. *Časopis zaměstnanců VLS*, str. 11–13.
- Lochman, J. 1985. *Jelení zvěř*. SZN Praha, 352 str.
- Lokvenc, T. 1978. Toulky krkonošskou minulostí. *Kruh*. Hradec Králové.
- Lokvenc, T. 2007. Lov a myslivost. In: Flousek, J. et al. (eds.) *Krkonoše. Příroda – historie – život*. Baset, Praha, str. 485–490.
- Löttker, P., Rummel, A., Traube, M., Stache, A., Šustr, P., Müller, J., Heurich, M. 2010. New possibilities of observing animal behaviour from distance using activity sensors in GPS-collars. An attempt to calibrate remotely collected activity data with direct behavioural observations in red deer. *Wildlife Biology* 15(4): 425–434.
- Ludt, C. J., Schroeder, W., Rottmann, O., Kuehn, R., 2004. Mitochondrial DNA phylogeography of red deer (*Cervus elaphus*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 1064–1083.
- Mayle, B. A., Peace, A. J., Gill, R. M. A. 2011. Kolik spárkaté zvěře máme v honitbě. *Příručka ke zjišťování početnosti jelenovitých*. Lesnická práce, Praha.
- Mohr, C.O. 1947. Table of equivalent populations of North American mammals. *Amer. Midland Nat.* 37: 223–249.
- Nováková, E., Schwarz, O. & Šrámek, O. 1997. Analýza stavu lesních ekosystémů a koncepce rozvoje lesního hospodářství. Závěr. zpráva programu GEF Biodiverzita (depon. Správa KRNP Vrchlabí): 1–38.
- Pitra, C., Fickel, J., Meijaard, E., Groves, P. C., 2004. Evolution and phylogeny of old world deer. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 33: 880–895.
- Pluháček, J., Hrabina, P., Robovský, J. 2010. České názvy živočichů. Savci (Mammalia). Dodatek 2 – jelenovití (Cervidae), kabarovití (Moschidae) a kančilovití (Tragulidae). *Lynx*, Praha.
- Pluháček, J. 2012. Vývojové vztahy mezi paroháči 2. Jeleni – dlouhonozí a početní. *Živa*, 3, 141–144.
- Radosits, O. M., Blood, D.C., Gay, C.C. 1994. *A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*; 8. vydání. Ed. VB Saunders Company Ltd.
- Samuel, W. M., Pybus, M. J. & Kocan, A.A. 2001. Parasitic diseases of wild animals. *Manson Publishing*, 559 str.
- Saunders, S. E., Bartelt-Hunt, S. L., Bartz, J. C. 2012. Occurrence, transmission, and zoonotic potential of chronic wasting disease. *Emerging Infectious Diseases* 18, 369–376.
- Savini, G., Afonso, A., Mellor, P., Aradaib, I., Yadin, H., Sanaa, M., Wilson, W., Monaco, F., Domingo, M. 2011. Epizootic haemorrhagic disease. *Research in Veterinary Science* 91, 1–17.
- Schleger, E. 1994. *Elaborát historie lesů pro oblast Krkonoše*. – Ms. Studie. Děčín, ÚHÚL, pobočka Jablonec n. N., 129 str.
- Schwarz, O., Vacek, S., Podrázský, V. & Kus, J. 2007. Vývoj stavu spárkaté zvěře a škod zvěř v bilaterální Biosférické rezervaci Krkonoše/Karkonosze. – In: Štursa J. & Knapik R. (eds), *Geoekologické problémy Krkonoš*. Sborn. Mez. Věd. Konf., říjen 2006, Svoboda n. Úpou. *Opera Corcontica*, 44/2: 499–510.
- Sonenshine, D. E. 2005. Tick-borne diseases of humans. *American Society for Microbiology*, 401 str.
- Šustr, P. 2013a. Kam chodí jeleni v Krkonoších? Pohled z ptačí perspektivy. *Krkonoše*, 2013(12): 16–17.
- Šustr, P. 2013b. *Jelenovití na Šumavě*. Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, 164 str.
- Vacek, S., Mikeska, M., Vacek, Z., Bílek, L., Štícha, V. 2012. Soubor map poškození lesních porostů zvěř v Krkonoších. *FLD ČZU Praha*, 11 str.
- Vacek, S. & Souček, J. 1995. Poškození lesů Krkonoš jelení zvěř a jejich řešení. In: *Škody zvěř a jejich řešení*. MZLU Brno, 109–112.
- Veselý, V. 1965. *Jelení zvěř v Krkonoších*. Zprávy Krkonošského národního parku, 1: 5–8.
- Williams, E. S., Barker, I.K. a kol. 2001. *Infectious diseases of wild mammals*, 3. vydání, Iowa State University Press.
- Worton, B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164–168.
- Zalewski, D., Sender, G., Pawlik, A., Żurkowski, M., 2009. Genetic structure of red deer (*Cervus elaphus*) population from Warמיński-Mazurskie district inferred from microsatellite data. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 5 (2009), nr 4.

JELENI V KRKONOŠÍCH

JELENIÉ W KARKONOSZACH

Text / Tekst: © Pavel Šustr, Jiří Lamka, Roman Rąpała, Dagmar Zendulková, Keyra Tesa, Martin Ernst, Jan Robovský, Kateřina Svobodová, Ludmila Pohlová, Zdeněk Široký, Pavel Blažek, Jiří Tureček

Fotografie: © Kamila Antošová, Roman Rąpała

Překlady do polštiny / Tłumaczenie na język polski: Pygmalion s. r. o., Český Těšín

Překlad do angličtiny / Tłumaczenie na język angielski: PRO EDUCATION International LANGUAGE EDUCATION & CONSULTING CENTRE s.r.o., Bratislava, Brno

Obálka, grafická úprava / Okładka, projekt graficzny: *Gentiana*, Jilemnice

Redakční úprava / Redakcja: Pavel Šustr, Jiří Lamka

Podklady GIS / Podkłady GIS: Správa Krkonošského národního parku, Vrchlabí

Mapové podklady / Podkłady map: Corine Land Cover 2006 (land-use), AOPK (KVES)

Tisk / Druk: DROGOWIEC-PL Sp. z o. o. Kielce

Vydavatel / Wydawca: © Správa Krkonošského národního parku, Dobrovského 3, 543 01 Vrchlabí
© Dyrekcja Karkonoskiego Parku Narodowego, ul. Chałubińskiego 23,
58-570 Jelenia Góra

Rok vydání / Rok wydania: 2015

Počet výtisků / Nakład: 2000

ISBN: 978-80-87706-91-6



Cíl 3 / Cel 3
2007. 2013



EVROPSKÁ UNIE / UNIA EUROPEJSKA
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ / EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO
PŘEKRAČUJEME HRANICE / PRZEKRACZAMY GRANICE

