

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra obecné zootechniky a etologie**



**Biologie a ochrana medvěda hnědého (*Ursus arctos*)  
v České republice a na Slovensku**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Michaela Poupalová**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Lukáš Jebavý, CSc.**

© 2014 ČZU v Praze

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Biologie a ochrana medvěda hnědého (*Ursus arctos*) v České republice a na Slovensku jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 9.4.2014

---

## Souhrn

Bakalářská práce se zabývá biologií a ekologií medvěda hnědého (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) a dále se zaměřuje na problematiku jeho výskytu a ochrany na území České republiky a Slovenska. Na počátku práce popisuje současný areál rozšíření, taxonomické zařazení s výčtem jednotlivých poddruhů a základní popis a charakteristiku druhu. Následující kapitola je věnována ekologii medvěda hnědého a popisuje typy obývaných biotopů, velikost domovských okrsků a její závislost na pohlaví a věku jedince, způsoby komunikace medvědů, rozdíly v denní aktivitě evropské a severoamerické populace a dále pak potravní nároky a odlišnosti ve skladbě potravy v závislosti na klimatických podmínkách dané oblasti výskytu. Zvláštní pozornost je věnována hibernaci, faktorům, které ji ovlivňují a metabolickým změnám, ke kterým během hibernace dochází. Z práce vyplývá, že výběr brlohů a dobu hibernace významně ovlivňuje lidský faktor, přičemž samice jsou k rušivým vlivům tolerantnější než samci, zejména pokud mají mláďata a nechtějí je ohrozit předčasným opuštěním doupěte. Kromě lidské činnosti jsou důležitými prvky i věk jedince a podmínky vnějšího prostředí. Práce se dále zabývá reprodukční biologií a reprodukčním chováním medvědů hnědých. Součástí kapitoly je také vysvětlení vztahu mezi tělesnou kondicí a tukovými zásobami matky a dobou porodu a kondicí mláďat. Jako zvláštnost je zde uveden výskyt smíšených vrhů a způsoby, jak k nim může docházet. Bakalářská práce dále uvádí rozdělení evropské populace medvěda na několik dílčích populací a stručně popisuje současnou situaci a početnost tohoto druhu v každé z těchto oblastí.

Druhá část bakalářské práce se soustředí na situaci medvěda hnědého v České republice a na Slovensku. Jako první popisuje vývoj početních stavů a rozšíření v minulosti a současnosti a dále uvádí výčet platných zákonů vztahujících se k ochraně medvěda v těchto zemích. Pozornost je věnována také problematice regulačního odstřelu medvědů na Slovensku. Následující kapitola se již zabývá jednotlivými faktory, které významně ohrožují medvědí populace u nás i na Slovensku, přičemž největší část pojednává o problematice fragmentace krajiny a migračních koridorů, jsou zde uvedeny hlavní migrační bariéry v krajině, nejvýznamnější migrační koridory České republiky a Slovenska a jejich současný stav. Na konci se práce soustředí na problematiku synantropních medvědů na Slovensku a negativního vnímání velkých šelem veřejností.

**Klíčová slova:** medvěd hnědý, biologie, ochrana, výskyt v České republice

## Summary

The bachelor thesis deals with the biology and ecology of the brown bear (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) and focuses on the issue of its presence and protection in the Czech Republic and Slovakia. At the beginning this thesis describes the current range, taxonomic status with list of subspecies and basic description and characteristics of the species. The following chapter is devoted to the ecology of the brown bear and describes the types of occupied habitat, home range size and its dependence on sex and age of the individual, ways of communication of bears, differences in the daily activity of the European and North American population and then the food demands and differences in the composition of food, depending on the climatic conditions of the area of occurrence. Particular attention is paid to hibernation, the factors that affect it and metabolic changes that occur during hibernation. The thesis implies that human factor significantly affects the selection of dens and period of hibernation, while females are more tolerant to the disruptive effects than males, especially if they have cubs and do not want to jeopardize them by premature leaving of the den. Important elements are age of the individual and the environmental conditions too. The thesis also deals with the reproductive biology and reproductive behavior of brown bears. The chapter is an explanation of the relationship between fitness and fat deposits of mother and time of birth and offspring fitness. As a peculiarity here is the incidence of mixed-aged litters and ways they can occur. The bachelor thesis also shows the distribution of the European population to several subpopulations and briefly describes the current situation and abundance of this species in each of these areas.

The second part of the thesis focuses on the situation of the brown bear in the Czech Republic and Slovakia. The first describes the development of abundance and expansion in the past and present, as well as list of applicable laws relating to the protection of the bear in these countries. Attention is also paid to the regulation shooting of bears in the Slovakia. The next chapter deals with individual factors that significantly threaten the bear population in our country and the Slovakia, the largest part deals with the issue of landscape fragmentation and migration corridors, it also describes the main barriers to migration, the most important migration corridors in the Czech Republic and Slovakia and their current condition. At the end the thesis focuses on the issues of the nuisance bears in the Slovakia and on the negative public perception of large carnivores.

**Keywords:** brown bear, biology, conservation, occurrence in the Czech Republic

## Obsah

1. Úvod .....	6
2. Cíl práce .....	7
3. Areál rozšíření .....	8
4. Obecný popis a taxonomie .....	9
5. Ekologie .....	11
5.1. Potrava.....	14
5.2. Hibernace .....	16
5.2.1. Fyziologie hibernace .....	17
6. Reprodukce.....	21
7. Medvěd hnědý v Evropě .....	26
7.1. Severovýchodní Evropa .....	27
7.2. Karpaty .....	27
7.3. Skandinávie .....	28
7.4. Dinárské hory – Pindos .....	29
7.5. Východní Balkán.....	29
7.6. Kantaberské pohoří .....	30
7.7. Apeniny .....	30
7.8. Alpy .....	31
7.9. Pyreneje .....	31
8. Medvěd hnědý v České republice a na Slovensku .....	32
8.1. Historie a současnost.....	32
8.2. Legislativa .....	35
8.3. Ohrožení .....	37
8.3.1. Migrace, fragmentace krajiny a migrační koridory .....	38
8.3.1.1. Významné migrační koridory České republiky a Slovenska .....	43
8.3.2. Negativní postoje veřejnosti a konflikt s člověkem .....	47
8.3.2.1. Problematika synantropních medvědů .....	49
9. Závěr.....	52
10. Seznam literatury.....	53
11. Přílohy .....	57

## 1. Úvod

V současné době jsme svědky opětovného návratu medvěda hnědého do naší přírody a zvyšování jeho početnosti i v dalších státech Evropy. Obecně však návrat velkých šelem není jednoduchý a přináší s sebou mnoho problémů. Pro někoho tento fakt znamená nevídané ohrožení majetku nebo zájmů a u mnohých lidí stále ještě vzbuzují pocit nebezpečí a strachu o život. Výskyt velkých šelem však představuje sám o sobě obohacení přírody o druhy, které neuváženými zásahy člověka v minulosti vyhynuly, jinými slovy zvyšuje se tak biodiverzita krajiny. Neznamená to jen rozmanitost biologických druhů, ale také genetickou nebo ekosystémovou diverzitu. Medvědi se navíc mimo jiné živí i zdechlinami a do určité míry tak mohou v přírodě plnit ozdravnou funkci. Přežití velkých šelem a stabilizace jejich populací by tak měla být prioritní úlohou jak ochránců přírody, tak myslivců. Je třeba usilovat o eliminaci všech faktorů, které výskyt velkých šelem ohrožují, což je zejména pytláctví, špatné veřejné mínění, mortalita způsobená dopravou, fragmentace biotopů a izolace jednotlivých populací. Zatímco na Slovensku již existuje soběstačná populace medvěda hnědého, Česká republika je do značné míry závislá na jeho přísunu z okolních států, především ze Slovenska, ačkoliv podmínky pro soběstačné populace na našem území zjevně existují.

## **2. Cíl práce**

Cílem práce je shrnout poznatky z biologie a etologie medvěda hnědého a dále objasnit problematiku ochrany tohoto druhu v České republice a na Slovensku, zejména pak vývoj populací v těchto zemích v minulosti a současnosti, příčiny současné situace a její řešení.

### 3. Areál rozšíření

Medvěd hnědý patří mezi nejrozšířenější suchozemské savce a v současné době se vyskytuje na třech kontinentech. Z globálního hlediska je populace medvěda hnědého stále vysoká a významně neklesá. Existuje ale mnoho malých a izolovaných populací, které jsou ohroženy vyhynutím, některé jsou naopak vlivem vyššího stupně ochrany na vzestupu.

Kdysi se medvěd hnědý vyskytoval na celém území Severní Ameriky včetně severního Mexika, po celé Evropě, Asii, Středním východě a v celé severní Africe. Během posledních 500 let byl vyhuben v severní Africe, Německu, Maďarsku, Lichtenštejnsku, Litvě, Moldavsku, Švýcarsku, Portugalsku, Izraeli, Sýrii, Bhútánu a San Marinu. Již před více než 500 lety medvěd hnědý vyhynul v Belgii, Dánsku, Irsku, Velké Británii, Nizozemsku, Lucembursku, Jordánsku, Monaku, Tunisku a Vatikánu. Během 20. století byl vyhuben v Mexiku a na jihozápadě USA.

V současné době obývá medvěd hnědý asi 5 000 000 km<sup>2</sup> na území Severní Ameriky, 800 000 km<sup>2</sup> v Evropě (kromě Ruska) a většinu severní Asie. Velmi malé populace medvědů hnědých stále žijí v Iráku a v Nepálu a v roce 2003 byla díky jedincům reintrodukovaným v Pyrenejích znovu osídlena Andorra. V posledních letech přešlo pár exemplářů z Itálie do Švýcarska a z Lotyšska a Běloruska do Litvy, ale ne v takovém počtu, aby se dalo uvažovat o stálé populaci.

Celková populace medvěda hnědého se odhaduje na cca 200 000 jedinců. Největší počet medvědů hnědých se vyskytuje v Rusku (více než 100 000), dále v USA (33 000), Kanadě (25 000) a v Evropě kromě Ruska (14 000). Vzhledem k tomu, že je tento druh hojnější v severní části svého areálu rozšíření, v jižních oblastech je populace fragmentovaná. V Severní Americe se jedná např. o populaci v Yellowstonském národním parku a okolí. V jižní Evropě se vyskytují velmi malé populace v Pyrenejích, Kantaberském pohoří ve Španělsku, v Apeninách a Alpách. Malé populace jsou také roztroušené na území Asie, ale neexistuje o nich dostatek informací. V Pákistánu žije 150 – 200 medvědů hnědých v sedmi samostatných populacích v Himalájích a v pohořích Karákóram a Hindúkuš, z nichž pouze jedna má více než 20 jedinců. V Indii žijí medvědi hnědí v 23 chráněných oblastech. V celé Indii se pak vyskytuje pravděpodobně méně než 1 000 jedinců. V Číně se vyskytují pouze v řídké populaci na západě a severovýchodě. Větší populace se nachází na ostrově Hokkaidó a v celém Japonsku žije dle odhadů více než 2 000 medvědů hnědých (McLellan a kol., 2008).



#### 4. Obecný popis a taxonomie

Medvěd hnědý se řadí do řádu *Carnivora*, podřádu *Caniformia*, nadčeledi Ursoidea, čeledi Ursidae, podčeledi Ursinae a rozlišujeme několik žijících poddruhů:

- *Ursus arctos alascensis* Merriam, 1896
- *Ursus arctos arctos* Linnaeus, 1758
- *Ursus arctos beringianus* Middendorf, 1853
- *Ursus arctos collaris* F. G. Cuvier, 1824
- *Ursus arctos dalli* Merriam, 1896
- *Ursus arctos gyas* Merriam, 1902
- *Ursus arctos horribilis* Ord, 1815
- *Ursus arctos isabellinus* Horsfield, 1826
- *Ursus arctos lasiotus* Gray, 1867
- *Ursus arctos middendorffi* Merriam, 1896
- *Ursus arctos pruinosus* Blyth, 1854
- *Ursus arctos sitkensis* Merriam, 1896
- *Ursus arctos stikeenensis* Merriam, 1914
- *Ursus arctos syriacus* Hemprich & Ehrenberg, 1828

Medvěd hnědý je naše největší šelma a zároveň jedna z největších žijících šelem vůbec. Vyznačuje se zavalitým tělem, malýma očima i ušima, krátkým ocasem, silnými a širokými pětiprstými tlapami a hustou, místy 8-12 cm dlouhou srstí (Anděra a Berkovec, 2005). Všichni medvědi jsou mohutně stavění s výrazným hrbem v oblasti kohoutku, velkou hlavou a dlouhými nezatažitelnými drápy. Měří v průměru 1,5-2,8 m na délku a 0,9-1,5 m v kohoutku. Samci váží průměrně 135-550 kg a samice 80-250 kg. Barva srsti se liší dle geografického rozšíření a také mezi jedinci navzájem od různých odstínů hnědé přes plavou, hnědou se stříbrnými konečky až po téměř černou (Pintus, 2009). Mláďata mají většinou na hrdle a kolem krku bílou skvrnu, která přibližně do dvou let zmizí. Medvědí karyotyp obsahuje 74 chromozomů, které mají velmi proměnlivý počet ramen (Červený a kol., 2006).

Největší medvědi žijí podél pobřeží jižní Aljašky a na přilehlých ostrovech, samci zde váží průměrně 389 kg a samice 207 kg, ale byli zaznamenáni i samci vážící kolem 780 kg.

V přírodě se dožívají 20-30 let, ale většina medvědů zahyne mnohem dříve. V lidské péči se mohou dožít až 50 let (Ballenger, 2002).

Medvědi mají mohutnou lebku, největší ze všech šelem. Odlišnosti od lebek psovitých, ze kterých se vyvinuli před 20-25 miliony let, naznačují přechod od masožravosti k převážně rostlinné stravě. Mají široké hrbolkaté stoličky, které slouží k drcení a rozmělnění potravy. Velké povrchové plochy zadní části lebky a dolní čelisti slouží k připojení mohutných žvýkacích svalů. U medvědů zůstaly zachovány velké špičáky, které slouží k vyhledávání potravy, např. rozbíjení dutých kmenů plných hmyzu, ale uplatňují se také při bojích mezi samci. První premoláry jsou rudimentální nebo mohou úplně chybět a nachází se mezi nimi diastema, kterou medvědi používají k odtrhávání bobulí a jehnědů z větvíček (McDonald, 2009). Zubní vzorec je 3, 1, 4, 2 / 3, 1, 4, 3. Mají tedy celkem 42 zubů. Další adaptací na omnivorní potravu jsou nižší běžecké schopnosti ve prospěch silnějších končetin, které slouží k např. válení kamenů a rozbíjení kmenů při vyhledávání hmyzu a rostlinné potravy (Vaughan, 1972).

Nejpravděpodobnějším předkem medvědů byly malé šelmy z podčeledi Agriotheriinae. Nejstarší zástupce této skupiny byl *Ursavus elmensis*, živočich s dlouhým ocasem, ale pozdější zástupci skupiny byli již více podobní moderním druhům. Skupina se ještě před vyhynutím rozdělila na tři současné podčeledi (McDonald, 2009).

## 5. Ekologie

Medvědi hnědí obývají nejrůznější druhy stanovišť od arktické tundry, travnaté oblasti a boreální lesy po pobřežní, horské i pouštní a polopouštní biotopy, což odráží jejich vysokou adaptabilitu. Lidská přítomnost patří mezi nejdůležitější faktory a ovlivňuje např. výběr stanoviště nebo cirkadiální rytmy. Jsou to solitérní a neteritoriální zvířata, veškeré sociální kontakty jsou tak omezeny jen na období rozmnožování. Velikost domovských okrsků a hustota populací se liší dle zeměpisné polohy a dostupnosti potravy.

Medvědí okrsky se intrasexuálně i intersexuálně překrývají a v rámci populací se jejich velikost mění dle pohlaví, věku, dočasného výskytu většího množství potravy (lososi, odpadky) a hustoty populace, která se pohybuje od 1,2/1000 km<sup>2</sup> v ruské populaci až po 551/1000 km<sup>2</sup> v aljašské populaci (Steyaert a kol., 2012). U subadultních jedinců mají větší domovské okrsky samci a se vzrůstající velikostí jejich těla se rozloha obývané oblasti nadále zvětšuje, což může být vysvětleno vyššími energetickými požadavky. Další možností je, že větší samci jsou dominantní nad menšími a mohou proto zabírat větší území (Dahle a kol., 2006). Dospělí samci obývají opět větší území než dospělé samice a pravděpodobně tak zvyšují svoji fitness. Se zvyšující se hustotou populace se velikost okrsků zmenšuje (viz obr. 2) (Dahle a Swenson, 2003b).

Protože medvědi žijí skrytým způsobem života, v přírodě se spíše setkáme s jejich různými pobytovými znaky. K nejdůležitějším pobytovým znakům patří stopy, trus a stopy po získávání potravy a její zbytky. Trus medvěda vypadá rozdílně dle ročního období a dostupné potravy. Protože nemají dokonalé trávení, jsou jednotlivé součásti potravy snadno k rozpoznání. Při masité stravě má trus medvěda většinou tvar 3-6 cm tlustého válce a při převaze rostlinné složky má tvar velké nepravidelné hromady (Červený a kol., 2000).

Zadní stopa medvěda se podobá otisku lidského chodidla a její délka je 18-22 cm. Šířka kolem 16 cm. Přední stopy jsou dlouhé 14-17 cm, široké přibližně jako zadní a otiskují se v nich pouze bříška prstů s drápy a malá část chodidla, protože medvědi v pohybu nedošlapují na celou plochu chodidel předních končetin. Délka kroku je 50-60 cm a šířka rozkroku nejčastěji kolem 20 cm. Je proměnlivá podle stáří a velikosti jedince.

Stopy po získávání potravy mohou být rozhrabaná mravenišť, vybraná včelí nebo vosí hnízda, zvrátky (např. u ovesných polí), polámané větve stromů, rozbité pařezy (po hledání larev hmyzu a menších zvířat), slehnutá místa (např. po obírání borůvek), zbytky po konzumaci kukuřice nebo obilovin apod. (Stýblo, 2005).

Při značení svého území medvědi hnědí preferují jehličnaté stromy o průměru 20-30 cm, ze kterých seškrabují kůru a zakusují se do dřeva. Nejvíce značí dospělí samci, a to nejen na hranicích svého okrsku, ale také na křižovatkách vlastních stezek a v místech s hojností potravy. Výškou záhyzu medvědi signalizují ostatním svou výšku a také se o strom hojně otírají a močí na něj. Hlavní část předávané informace je čichová. Ze všech šelem mají právě medvědi čich nejlépe vyvinutý, povrch jejich čichové sliznice je stokrát větší než u člověka (Kutal, 2005d).

K olfaktorické komunikaci slouží medvědům hnědým anální žlázy. Vyústění každé žlázy se nachází po stranách kožní části análního kanálu podobně jako u psa domácího (*Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758). Sekret má jílovitou konzistenci a nepříjemný zápach. Pachové značky musí být odolné, aby byla komunikace efektivní, obsahují proto hlavně sloučeniny s vysokou molekulovou hmotností, které v prostředí přetrvávají déle. Na základě těchto značek jsou medvědi schopni rozeznat pohlaví značujícího jedince, který dává najevo svou přítomnost a může tak nalákat potenciálního partnera. Pro příjemce pak představuje výhodu možnost vyhnout se konfliktům.

Barva sekretu se pohybuje od téměř černé po světle šedou, u samců bývá tmavší než u samic. Medvědi hnědí umí vylučovat sekret nezávisle na stolici podobně jako někteří masožravci, např. vlk obecný (*Canis lupus* Linnaeus, 1758). Sekrety medvědí análních žláz zprostředkovávají informace důležité k páření. Bylo zjištěno, že s postupujícím obdobím rozmnožování klesá intenzita značkování, což naznačuje, že solitérní medvědi často používají pachové značky, aby dali najevo svou přítomnost, pokud je pravděpodobné, že tak potkají partnera. Pohlaví je pravděpodobně kódováno prostřednictvím specifické směsi sloučenin nebo relativním množstvím některých sloučenin. Celkový počet látek v medvědí sekretu je poměrně vysoký v porovnání s masožravci, kteří používají stejnou formu komunikace. Obsahuje hlavně mastné kyseliny a jejich estery, steroidy a uhlovodíky, které se vyskytují i u vlků, pandy velké (*Ailuropoda melanoleuca* David, 1869) a rosomáka (*Gulo gulo* Linnaeus, 1758) (Rosell a kol., 2011).

Co se týče denní aktivity, evropští medvědi hnědí jsou aktivní převážně v noci a jsou velmi plaší, protože obývají hustě osídlené oblasti, kde musí koexistovat s lidmi. Jsou vázáni převážně na lesy, ty jsou ale v Evropě hojně využívány širokou veřejností pro kempování, pěší turistiku, sběr hub nebo lesních plodů. Všechny tyto lidské aktivity probíhají v denních hodinách a medvědi se vyhýbají setkání s lidmi tak, že jsou aktivní v noci.

Oproti tomu severoameričtí medvědi jsou aktivní spíše ve dne a jsou více agresivní, ale i zde se může jejich denní aktivita měnit dle intenzity lidské činnosti. V oblastech s vyšší

lidskou aktivitou jsou medvědi aktivnější v noci podobně, jako je tomu u evropských jedinců. Byly zaznamenány i případy, kdy při absenci agresivního chování ze strany lidí a dostatečném množství a přístupu k potravě si medvědi na přítomnost člověka zvykli a vrátili se zpět k denní aktivitě.

Pro evropské medvědy je ale nutností chovat se nenápadně a vyhýbat se lidem. Jedinci, kteří se lidem nevyhýbají, podstupují velké riziko, že budou uloveni nebo považováni za problémové jedince a odstřeleni. Přes den také riskují nečekaná setkání s lidmi, která v některých případech vedla ke zranění člověka až smrti a následnému pronásledování medvědů. V současné době se předpokládá, že noční aktivita a plaché chování evropských medvědů je individuálně naučený rys, jehož hnací silou je lov a narušování jejich přirozeného prostředí člověkem. Existuje mnoho individuálních odlišností mezi jedinci a klíčovým faktorem určujícím denní aktivitu je věk, přičemž mladší a málo zkušené jedinci jsou více aktivní ve dne než ti dospělí a zkušení. Pokud by se jednalo o geneticky daný rys, vyskytoval by se u všech medvědů s nízkým stupněm individuálních odchylek (Kaczensky a kol., 2005).

## 5.1. Potrava

Medvědi hnědí jsou omnivorní živočichové a jedí skoro vše, co je výživné. Jejich potrava se mění sezónně dle aktuální dostupnosti různých potravních zdrojů. Konzumují širokou škálu rostlin včetně trávy, kořínků a mechů. Ovoce, oříšky, bobule a hlízy sbírají během léta a začátkem podzimu. Hmyz, houby a kořínky žerou celoročně a také vyhrabávají myši, sviště a další živočichy z jejich úkrytů. Larvy jsou důležitým zdrojem proteinů a tuků, zejména během podzimu, kdy si medvědi vytváří tukové zásoby (Ballenger, 2002).

Někteří jedinci se mohou specializovat na masitou stravu a strhávají lovnou zvěř, ale i ovce a mladý dobytek na pastvinách. Pochoutkou je pro ně včelí med, který vybírají jak divokým včelám, tak ze včelínů. Často nejprve rozházejí plásty do širokého okolí, počkají, až se včely shromáždí okolo královny, a teprve potom začnou žrát. Někdy mohou škodit i na zemědělských plodinách, zejména na ovsu. Na Slovensku bylo v potravě medvědů zjištěno 96 druhů rostlin a z toho 25-30 bylo označeno za významnou složku potravy, např. bika, devětsil, podběl, obilniny, maliny, borůvky, plody jeřábu nebo šípkové růže, listy a plody buku. Za den může medvěd pozřít 10-15 kg a za rok až 2 tuny zelené rostlinné hmoty. Najednou pak může sežrat 8-12 kg masité potravy.

Velké obratlovce (jeleny, skot, ovce) zabíjejí ranou tlapy do hlavy nebo přeražením páteře. Stopy po úderech tlapy nebo po zubech bývají také na plecích, bedrech a kýtách. Kořisti nejdříve otvírají břišní a hrudní dutinu, aby se dostali k vnitřnostem. Rádi konzumují také mléčnou žlázu. Někteří medvědi si svou kořist přikrývají zeminou, kameny nebo větvemi, někdy ji odvedou do svého úkrytu, kde si ji dokážou i bránit (Červený a kol., 2006).

Stravovací návyky medvědů jsou klíčovým prvkem jejich ekologie a chování. Dostupnost a kvalita potravy má silný vliv na populační dynamiku medvědů – věk prvního rozmnožování, velikost vrhu, velikost těla, hustota populace, délka intervalu mezi vrhy, výběr stanoviště nebo velikost domovského okrsku. Potrava medvědů musí splňovat požadavky na záchovu, růst, březost, laktaci, výchovu mláďat a ukládání tuků na zimu. Medvědi proto musí zvolit nejefektivnější potravní strategii vzhledem k velikosti jejich těla a vybírají si mezi smíšenou a výhradně rostlinnou stravou.

Zeměpisné rozdíly ve stravovacích návycích mohou být vysvětleny rozdíly v dostupnosti potravy, které se vztahují ke klimatickým a biotickým podmínkám. Teplota a sněhová pokrývka patří mezi nejdůležitější faktory určující skladbu potravy medvědů hnědých. Různorodost potravy pozitivně koreluje s teplotou a srážkami a negativně s výškou a délkou trvání sněhové pokrývky. Vyšší dostupnost a výskyt ovoce a hmyzu v teplejších

oblastech se odráží v potravě mnoha všežravých druhů. V teplých oblastech tvoří větší část potravy různé druhy hmyzu, hlavně vosy a včely. Dostupnost mravenců je nejvyšší v boreálních lesích, kde je medvědi hojně konzumují. Populace žijící v oblastech s nižšími teplotami a vyšší sněhovou pokrývkou konzumují více obratlovců a méně bezobratlých (viz obr. 3). Vyšší spotřebu obratlovců lze vysvětlit nižší dostupností rostlinné stravy a hojným výskytem zdechlin kopytníků a predací na kopytnících koncem zimy a začátkem jara, kdy jsou jejich energetické rezervy vyčerpané.

Stravovací návyky medvědů nezáleží pouze na dostupnosti potravy, ale také na energetických a nutričních požadavcích. Stravitelná energie a obsah proteinů se mezi jednotlivými složkami potravy liší a nejvyšších hodnot dosahuje maso. Medvědi konzumující stravu s vysokým obsahem bílkovin přibírají hlavně na svalové hmotě, zatímco jedinci s nízkým příjmem proteinů ukládají hlavně tuk.

Vyšší zisk svalové hmoty se vyskytuje hlavně u medvědů na jaře po hibernaci, kdy si potřebují znovu vybudovat svaly. Tento proces je důležitý zejména v severních oblastech, kde medvědi hibernují dvakrát tak dlouho a ztrácí více váhy než jedinci v jižních oblastech. Aby optimalizovali energetickou rovnováhu a množství svalové hmoty, vybírají si medvědi v severnějších oblastech potravu bohatou na bílkoviny (Bojarska a Selva, 2012).

Významným zdrojem proteinů a tuků jsou lososi a jejich konzumace má velký vliv jak na medvědí populace, tak na jedince. Lososí návraty jsou vysoce předvídatelné v prostoru i v čase a sezónní přesuny medvědů jsou tak načasovány do období dostupnosti lososů. Jedinci s přístupem k lososům mají v průměru větší vrhy a velikost těla a jejich populace mají až 80x vyšší hustotu než je tomu u populací, které přístup k lososům nemají. Agregace medvědů v místech výskytu lososa může způsobovat vysoce agonistické reakce, proto si někteří vybírají méně produktivní, ale bezpečnější místa.

Pokud jsou vodní toky dostatečně malé, může být predace dosti vysoká – až 50 % zabíjených ryb. K nepoměrně vyšší míře predace dochází při výskytu velkých a zralých lososů, ačkoli zde hraje roli i sociální dynamika medvědů a hustota lososí populace. V důsledku toho může predace sloužit jako evoluční síla určující velikost těla a životní cyklus lososů, zejména pak počet dní strávených na trdlišti. Na velkých vodních tocích mají medvědi na lososí populaci menší vliv, protože míra predace je zde redukována, často s počtem míst, kde jsou lososi přístupní (Gende a kol., 2005).

## 5.2. Hibernace

Medvědi hnědí stráví v doupěti průměrně 6-7 měsíců ročně. Během hibernace ztrácí 20-40 % své váhy a jejich metabolismus se zpomalí cca o 70 % dle pohlaví a věku. Pro úspěšné přečkání zimy je nezbytný správný výběr doupěte a nashromáždění co nejvíce energie.

Na přezimování medvědů mají značný vliv podmínky vnějšího prostředí, jako je snížení dostupnosti potravy, sněhová pokrývka a nízké teploty. V severnějších oblastech začínají medvědi hibernovat dříve, a to obvykle již v první polovině října, nejpozději do konce měsíce. Z brlohu vylézají na přelomu dubna a května. V teplejších oblastech medvědi zalézají do brlohů obvykle až koncem října nebo během první poloviny listopadu a probouzet se mohou již začátkem března nebo i koncem dubna dle počasí v konkrétním roce.

Dospělí samci tráví v brlohu v průměru 161 dní, což je asi o týden méně než u nedospělých samců, a probouzí se dříve než samice, přičemž doba hibernace se poté zkracuje se vzrůstající hmotností a věkem jedince (viz obr. 4). Dospělé samice naopak se vzrůstajícím věkem přezimují déle. Délka hibernace u samic je také ovlivněna jejich reprodukčním stavem – březí samice začínají hibernovat dříve a v doupěti zůstávají déle, někdy až o celý měsíc (Manchi a Swenson, 2005).

Výběr a dobu opuštění brlohů také významně ovlivňuje lidský faktor. Dospělí samci si vybírají doupata nejdále od trvale obydlených oblastí ze všech věkových kategorií, protože jsou nejméně tolerantní k lidské přítomnosti. Předčasné opuštění doupěte březími samicemi způsobené lidskou přítomností negativně ovlivňuje jejich reprodukční úspěch. Po porodu je riziko o to větší, protože mláďata jsou vystavena teplotnímu stresu a případné predaci. Samice jsou proto více tolerantní k rušivým vlivům (Elfström a Swenson, 2009).

Evropští medvědi si nejraději vybírají brlohy v borovicových lesích a oblastech s vlhčí půdou a hustou vegetací než ve smrkových lesích, mladých porostech nebo horských jehličnatých lesích. Vyhýbají se i listnatým lesům, vodě, skalním podložím a zejména blízkosti dopravních cest a oblastem trvale obydleným lidmi. Obecně přezimují spíše v nižších nadmořských výškách a strmějších svazích (Elfström a kol., 2008).



### 5.2.1. Fyziologie hibernace

Hibernace je hluboký letargický stav zvířete v chráněném brlohu, kdy se výrazně snižují životní funkce. Jedná se o autonomní proces teplokrevných živočichů, kteří hibernaci i návrat do původního stavu navozují pomocí vlastních mechanismů. Změny zahrnují nejen fyziologické funkce, ale také změny na úrovni buněčné a subbuněčné. Dle dříve uznávané definice hibernace platilo, že se jedná o upadnutí do stavu, v němž je u savců a ptáků, kteří mají teplotu kolem 37 °C, značně redukována teplota tělesného jádra, nicméně si ponechávají schopnost spontánně zvýšit svoji tělesnou teplotu na normální hodnoty bez příjmu tepla z okolí. Podle této definice nejsou medvědi hnědí pravými hibernanty, protože teplota jejich tělesného jádra se během zimního spánku snižuje pouze o cca 6,8 °C, kdežto pravým hibernantům se teplota sníží o 20-30 °C. V současné době je přijímán názor, že menší redukce teploty je biologická ochrana medvědů a bývají tak považováni za pravé hibernanty. Při snížení jejich tělesné teploty o 20-30 °C by bylo pro jejich vysokou hmotnost potřeba příliš mnoho času na zahřátí na normální teplotu a obnovení všech funkcí. Mohli by se tak stát obětí medvědíh kanibalů, kteří se probudili dříve.

U hibernantů se nachází hnědý tuk. Jedná se o pojivovou tkáň zbarvenou cytochromovými pigmenty a vysokou koncentrací mitochondrií. Obvykle je lokalizován mezi lopatkami a v oblasti ledvin a myokardu. Hnědý tuk umožňuje zvýšit tělesnou teplotu na teplotu potřebnou k probuzení a od bílého tuku se liší nejen barvou, ale i metabolickými charakteristikami. Pokud jsou buňky hnědého tuku stimulovány, spotřebovávají kyslík a produkují ve vysoké míře teplo, protože mitochondrie oxidují mastné kyseliny, aniž by současně vytvářely ATP. Veškerá energie mastných kyselin je tak uvolněna ve formě tepla (Reece, 2009).

U medvědů během hibernace nedochází k azotemii, ochabování svalů ani osteoporóze a zachovávají si tak své kosti a svaly silné. Po celou dobu přezimování medvědi nemočí a voda, elektrolyty a dusíkaté odpady se vrací zpět do krve. Navzdory redukcí glomerulární filtrace (až na jednu čtvrtinu z normální hodnoty mimo hibernaci) je jejich hladina močoviny v séru cca dvakrát nižší než během aktivního období v důsledku jedinečné schopnosti recyklovat dusík močoviny zpět na protein. Naopak hladina kreatininu je během hibernace vyšší. Kreatinin je vysokoenergetická molekula obsažená ve svalech, která se vylučuje jen ledvinami. Vzhledem k tomu, že medvědi při přezimování nemočí, nemůže být vylučován a vrací se zpět do krve, kde se hromadí. Toto navýšení je ale stále relativně nízké, protože tvorba kreatininu je v zimě nižší v důsledku nedostatečné svalové aktivity.

Ve většině případů snížené funkce ledvin u lidí a jiných savců se hladina močoviny a kreatininu zvyšuje paralelně. Výrazný rozdíl mezi hladinou močoviny a kreatininu během hibernace lze vysvětlit možností opětovného využití dusíku močoviny, ale ne kreatininu, kvůli symbiotické střevní mikroflóře.

Mechanismus zodpovědný za redukcí močoviny pravděpodobně zahrnuje kombinaci faktorů. Snížení metabolismu nejspíše vede k menší intenzitě syntézy močoviny v játrech a medvědi navíc získávají během zimy většinu energie z metabolismu tuků, kdy konečnými produkty jsou jen voda a CO<sub>2</sub>. Syntetizovaná močovina se dále recykluje zpět do kosterního svalstva a jiných tělních proteinů. Transportér močoviny je u medvědů produkován v tlustém střevě, případně i v dalších segmentech střevní stěny. Dále bylo zjištěno, že hladina močoviny se snižuje již na podzim, kdy je potrava ještě dostupná, což naznačuje, že k metabolickým změnám dochází ještě před začátkem hibernace. Tento stav nastává v důsledku zvýšeného příjmu ovoce a bobulí, medvědi tak přijímají jen malé množství proteinů a redukují tak potřebu syntetizovat a vylučovat močovinu. Další studie, které by pomohly pochopit způsob, jak medvědi zabrání rozvoji urémie i přes minimální funkci ledvin, by mohly poskytnout nové možnosti léčby lidských onemocnění ledvin.

Medvědi zvyšují příjem potravy koncem léta a začátkem podzimu, aby zvýšili své tukové zásoby, a zimní období pak přežijí zejména díky spalování těchto tuků. S tím souvisí vyšší obsah cholesterolu a triglyceridů v séru. Během hibernace se také zvyšuje celkový obsah proteinů a albuminu. To může být způsobeno mírnou dehydratací, protože medvěd nedokáže zabránit ztrátám vody skrz dýchací cesty ve vydechovaném vzduchu. Studie dále prokazují, že syntéza a rozklad proteinů jsou během zimního spánku v rovnováze. Medvědi si zachovávají většinu bílkovin kosterní svaloviny a je možné, že jako zdroje dusíku využívají zásoby z jiných orgánů.

U některých savců, např. svišťů (*Marmota spp.*) se ještě před hibernací rozvíjí inzulinová rezistence jako příprava na nadcházející půst. Stejně tak hibernující medvědi mají vyšší hladinu glukózy, což naznačuje inzulinovou rezistenci. Dále se u nich vyskytuje výrazně nižší hladina kyseliny močové než v aktivním období, což bylo zjištěno i u hibernujících veverkovitých (*Sciuridae*) v souladu s inhibicí AMP deaminázy. Inhibice AMP deaminázy pak může být důležitá pro aktivaci AMP kinázy a spalování tuků. Ke zvýšené hladině kyseliny močové pak dochází během letního období, což je spojeno s metabolismem purinů a fruktózy obsažené v ovoci. Fruktóza napomáhá zvyšovat tukové zásoby u různých druhů zvířat a také navozovat inzulinovou rezistenci. Celý mechanismus je částečně zprostředkován působením kyseliny močové.

Medvědi zvyšují příjem ovoce během podzimu, kdy si potřebují vytvořit tukové zásoby. Typickou složkou potravy medvědů hnědých koncem léta a na podzim je např. brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus* L.), brusnice drobnolistá (*Vaccinium parvifolium* Sm.) a brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea* L.), které jsou bohaté na fruktózu.

Co se týče aminokyselin, medvědi mají v aktivním období třikrát vyšší hladinu taurinu. Vzhledem k tomu, že taurin je klíčem ke konjugaci k ursodeoxycholové kyselině unikátní pro medvědy, je možné, že jeho nedostatek u medvědů v zajetí způsobuje onemocnění kostí v důsledku poklesu vstřebávání vitamínu D. Nebyly prokázány žádné sezónní dramatické změny v celkové hladině aminokyselin ani v hladině esenciálních nebo neesenciálních aminokyselin. To je v rozporu s výraznými změnami, ke kterým dochází u hladovějících lidí a jiných savců podstupujících dlouhodobé hladovění např. u rypoušů (*Mirounga spp.*). Medvědi jsou schopni udržet si stabilní obsah aminokyselin navzdory několika měsícům hladovění a nečinnosti.

Během hibernace však dochází ke změnám v obsahu konkrétních aminokyselin. Předpokladem je, že esenciální aminokyseliny jsou pro medvědy a lidi stejné. Vzhledem k tomu, že nedochází k příjmu potravy a tyto aminokyseliny nemohou být syntetizovány, jejich hladina se musí udržovat na konstantní úrovni, a proto nedochází k jejich degradaci. Aminokyseliny s rozvětveným řetězcem (leucin, izoleucin, valin) obvykle slouží jako metabolické palivo ve svalech a ledvinách. Během hibernace se metabolismus snižuje a hladina těchto aminokyselin se proto nemění. Naopak hladina methioninu a sirných aminokyselin klesá oproti létu téměř na polovinu.

V případě neesenciálních aminokyselin dochází k výrazným změnám, zejména pak v hladině těch, které se podílí na vylučování dusíku ve formě močoviny a amoniaku. Takto např. až o 50 % stoupá množství glutaminu, který pravděpodobně působí proti nežádoucímu amoniaku v období, kdy je snižená funkce ledvin.

Dlouhodobá nečinnost a nedostatečná funkce ledvin by u lidí způsobila změny v metabolismu minerálů a kostí. U medvědů se množství vápníku a hustota kostí nemění, což naznačuje přítomnost ochranných mechanismů. Současně také dochází ke snížené hladině fosforu v séru, což může odrážet stav hladovění a snížený příjem kalorií spolu s redistribucí z extracelulárního do intracelulárního prostoru, kde jsou zapotřebí buněčné fosfáty. Nízká hladina fosforu může být také v důsledku ochranných mechanismů kostí, ze kterých se neuvolňují žádné přebytky fosfátů.

U hibernujících i aktivních medvědů byly zjištěny snížené hodnoty indikátorů zánětu CRP a PTX3.

Navzdory dlouhodobé inaktivitě a potlačené funkci ledvin se u medvědů zánět nevyvíjí. To může být v důsledku zvýšené hladiny antioxidantů během hibernace, zejména vitamínu C, který může působit i jako mitochondriální antioxidant a také proti účinkům kyseliny močové, což napomáhá oxidaci tuků. Dalšími faktory mohou být zvýšená hladina taurinu, nízká tělesná teplota, která inhibuje imunitní systém, změny v hladině žlučových kyselin v plazmě, jako je kyselina ursodeoxycholová, která je známá svými protizánětlivými účinky, nebo změny v činnosti mitochondrií a regulace apoptózy (Stenvinkel a kol., 2013).

## 6. Reprodukce

Mnoho aspektů reprodukční biologie medvěda hnědého je stále ještě málo prozkoumáno. Medvědi hnědí jsou polygamní a je u nich patrný sexuální dimorfismus - samci jsou 1,2-2,2x větší než samice. Výskyt reprodukční sezónnosti je pravděpodobně adaptací na nepříznivé vnější podmínky – mláďatům se tak zvyšuje šance na přežití. Roční období jsou signalizována fotoperiodou, která reguluje hladinu pohlavních hormonů. Ty mohou být ovlivněny také sociálními faktory, metabolickým stavem a výživou. Rozdíly ve fotoperiodě dle zeměpisné polohy mohou vysvětlit odlišnosti v reprodukční sezónnosti v rámci druhu. Období rozmnožování trvá v průměru 2,5 měsíce od pozdního jara do časného léta. Medvědi v lidské péči žijící v jižních oblastech vykazují šestiměsíční posun v období rozmnožování než jedinci na severu. Podzimní reprodukční chování a páření bylo zaznamenáno např. na Kamčatce, ostrově Hokkaidó a v provincii Britská Kolumbie v Kanadě.

Samice pohlavně dospívají ve věku 4-5 let a rozmnožovat se přestávají v 28-29 letech. Nejvíce mláďat pak mají ve věku 9-20 let. Estrální cyklus medvědíh samic zůstává zatím málo prozkoumaný a většina studií se prováděla na jedincích v lidské péči. Studie reprodukčního chování prokázaly, že koncentrace estradiolu ve výkalech je zvýšená během říje a po období říje pak stoupá hladina progesteronu. Dle pozorovacích studií z volné přírody trvá říje 1-50 dní. Medvědí samice dále vykazují opožděnou implantaci. Vajíčka zůstávají v děloze asi pět měsíců a implantují se v listopadu až prosinci. Pro reaktivaci žlutého tělíska je pak důležitý hormon prolaktin, který je také řízen fotoperiodou. U oplodněných samic v lidské péči byl v prosinci zaznamenán prudký nárůst progesteronu ve výkalech, což se shoduje s přibližnou dobou implantace. Indukovaná ovulace se vyskytuje u baribalů (*Ursus americanus* Pallas, 1780), ale může k ní dojít i u medvědů ledních (*Ursus maritimus* Phipps, 1774) a medvědů hnědých.

Protože mají medvědice oddálenou implantaci, každé žluté tělísko se po ovulaci stává latentním a sekrece progesteronu se pozastaví, což samici umožňuje znovu vstoupit do říje. Byla zaznamenána sezónní polyestrie, kdy byly dva cykly odděleny čtyřmi až osmnácti dny sexuální nečinnosti. Polyestrie by mohla být u volně žijících medvědic poměrně běžná, protože cca 50 % rozmnožujících se samic se páří s více než jedním samcem. Výhodou polyestrie je rozvoj více sad vajíček a zvyšuje se tak šance na oplodnění více různými samci. Vícečetné otcovství se u medvědů hnědých vyskytuje poměrně často. Medvědí samice dále vykazují laktační anestrus. V případě smrti mláďat nebo po odloučení se od odrostlých

potomků mohou medvědice vstoupit do říje již za 2-7 dní. U medvědů hnědých se dále vyskytuje pseudoříje a může dojít i k falešné březosti.

Samci vykazují cirkanuální rytmus v reprodukčním chování a rozvoji varlat. Velikost samčích varlat koreluje se sezónními rozdíly v hladině testosteronu a produkci spermií, ale také s věkem, hmotností a délkou těla jedince. Hmotnost varlat dospělých samců je během období rozmnožování dvakrát větší než během hibernace a celkově se zvyšuje s přibývajícím věkem, alespoň do 14,4 let. Roční cyklus, kterým samčí varlata prochází, se dělí na čtyři fáze. V první klidové fázi neprobíhá spermatogeneze ani nedochází k rozmnožování. Ve druhé fázi dochází ke zvětšování velikosti varlat a spermatogenezi a probíhá tak příprava na období rozmnožování. Třetí fáze spadá do období páření a funkce varlat je na vrcholu. Následuje čtvrtá fáze regrese, kdy se postupně snižuje velikost a činnost varlat. Průměrný věk pohlavní dospělosti u samců je 5,5 let. Nejmladšímu zaznamenanému reprodukčně úspěšnému samci bylo 3,5 roku. Věk pohlavní dospělosti samců závisí na výživě a liší se mezi různými oblastmi.

Během období rozmnožování se samci i samice páří s různým počtem jedinců. Samice se obvykle páří s jedním až čtyřmi samci během sezóny, ale byly pozorovány i samice, které se pářily až s dvaceti samci. Samci se pak páří s jednou až osmi samicemi, ale někteří se během daného reprodukčního období nepáří vůbec. Agrese se v rámci rozmnožujícího se páru vyskytuje zřídka. Páry se obvykle setkávají, jakmile samec zaznamená samici v říji, což je signalizováno pomocí feromonů. Páry se pak páří víckrát a úspěšná kopulace může trvat méně než minutu, ale i hodinu. Dobu páření ovlivňuje především kondice samce, receptivita samice a přítomnost samčích konkurentů. Samec a jedna samice spolu mohou zůstat méně než jeden den nebo i několik týdnů. Utváření skupin skládajících se ze dvou a více samic a jednoho samce nebo naopak není neobvyklé. Velikost domovských okrsků rozmnožujících se jedinců se zvětšuje, obě pohlaví vyhledávají partnera pravděpodobně pomocí pachových podnětů.

Soliterní druhy v malých populacích mohou vykazovat nižší reprodukční úspěch v důsledku obtížnějšího hledání partnera – podléhají Aleeho efektu. Předpokládá se, že využívání specifických reprodukčních oblastí usnadňuje hledání partnera a působí tak proti Aleeho efektu. V některých populacích bylo dále pozorováno dlouhodobé izolování jedné samice jedním samcem, přičemž ke stejnému chování dochází i u medvědů ledních. Předpokladem je, že toto chování zaručuje samci otcovství, v případě, že samici hlídá během celé říje a úspěšně se s ní páří.

Co se týká kompetice mezi samci, lze ji rozdělit na tři typy. Kromě klasických bojů ještě před pářením dochází také ke kompetici spermií v pohlavním ústrojí samice a dále se

sem řadí i infanticida. Agresivní boje samců o samici jsou považovány za hnací sílu v evoluci pohlavního dimorfismu. Tato setkání se vzájemně velmi liší v délce trvání, intenzitě a konečném výsledku. Někteří jedinci mohou být vážně zraněni a některá poranění mohou být i smrtelná, zejména pro menší jedince. Velikost, věk, agresivita, zkušenosti, kondice, ale i různé jizvy a poranění, jsou považovány za ukazatele dominantního postavení samce. Kompetice spermií se vyskytuje u mnoha druhů se samičí promiskuitou a je považována za hnací sílu při formování pohlavního výběru. Přesvědčivé důkazy o kompetici spermií u medvědů neexistují, ale její výskyt není vyloučen u medvědů hnědých, medvědů ledních a baribalů. Infanticida je pak samčí strategie, kdy dospělí samci zabíjí nepříbuzné potomky stejného druhu a tím zkracují časový interval do další říje samice. To samci nabízí vyšší pravděpodobnost zplodit vlastní potomstvo, a to buď přímo prostřednictvím páření s danou samicí během její další říje, nebo nepřímo snížením intenzity kompetice mezi samci vlivem poklesu převahy samců v dané populaci. Pomalu se množící druhy s dlouhou mateřskou péčí jsou zvláště náchylné k tomuto typu chování. Infanticida může být v některých populacích i regulačním mechanismem. Vzhledem k tomu, že snižuje reprodukční úspěch samic, vyvinuly se proti infanticidě různé protistrategie, jako je mateřská agrese, skupinová obrana, vyhýbání se dospělým samcům nebo promiskuita samic, která působí proti infanticidě prostřednictvím nejasného otcovství. Kromě toho má promiskuita také další výhody, jako je jistota oplození a výběr nejkvalitnějšího partnera prostřednictvím kompetice spermií.

Medvědí samice do určité míry rozhodují o průběhu páření a byly pozorovány i takové, které v některých případech páření i samy zahajovaly. U většiny druhů jsou samice více vybíravé než samci z důvodu jejich větší investice do gamet a snaží se proto přilákat ty nejlepší nebo nejdominantnější samce, aby tak zvýšily svůj reprodukční úspěch. Vyšší úspěšnost větších, starších a agresivnějších samců tak může být alespoň zčásti vysvětlena upřednostňováním těchto znaků samicemi.

Vzhledem k tomu, že medvědi hnědí jsou dlouhověcí, dospívají poměrně pozdě a mají dlouhý reprodukční cyklus, je jejich reprodukce pomalá. Mláďata se rodí v brlohu během přezimování od ledna do března po 6-8 týdnech březosti. Krátký nitroděložní vývoj po zpožděné implantaci je pravděpodobně mechanismus zajišťující zachování dostatečné hmotnosti a proteinů samice pro přechod na produkci mléka. Laktace trvá 1,5-2,5 roku a vrcholí zhruba uprostřed léta v prvním roce života mláďat. Poměr pohlaví je obvykle 50:50, ale v některých populacích byl zaznamenán nevyrovnaný poměr ve prospěch samců (55-59 % samců), což má pravděpodobně vyrovnávat vyšší úmrtnost samečků než samic, protože jejich odvážnější a zvědavější povaha může mít za následek více nehod a napadení

predátorem. Mláďata jsou altriciální a při narození váží 350-500 g dle velikosti vrhu a kondice matky (Steyaert a kol., 2012). Třetí týden života se jim otevírají uši, ale zvukovody se otevřou až během pátého týdne. Sedmý až osmý týden se již orientují zrakem, sluchem i čichem. Do 3. měsíce života mají vyvinutý mléčný chrup a ve 4. měsíci váží 4-5 kg. V jednom roce pak dosahují cca 40 % hmotnosti dospělého jedince (Kutal, 2005c).

Počet, velikost a přežití mláďat závisí na zdravotním stavu a kondici matky před hibernací. Předpokladem je, že oddálená implantace poskytuje flexibilitu v načasování porodu tak, že samice jsou schopné sledovat podmínky prostředí a tělesný stav a optimalizovat tak reprodukční výstup v měnících se vnějších podmínkách. Existuje vztah mezi množstvím tukových zásob a dobou porodu (viz obr. 6). Bylo zjištěno, že čím více tuku samice má, tím dříve rodí, což poskytuje mláďatům více času na rozvoj ještě v doupěti. Mláďata těchto samic navíc rychleji rostou a přibírají na váze (viz obr. 7) a po opuštění doupěte lépe následují matku a jsou méně náchylná k infanticidě. Samice v dobré kondici mají také početnější vrhy a produkují více mléka, které je kvalitnější, což také urychluje růst mláďat. U samic ve špatné kondici je situace opačná a někdy u nich nemusí vůbec dojít k implantaci. Dochází u nich ke zkracování doby nebo snižování intenzity laktace. Mláďata jsou pak menší a méně životaschopná, navíc se zvyšuje soutěživost mezi mláďaty, což umožňuje samici soustředit své omezené zdroje na větší potomky (Robbins a kol., 2012).

Mortalita mláďat se opět liší mezi populacemi a je vyšší než mortalita ostatních věkových kategorií. Např. na jihovýchodě Aljašky byla zjištěna roční mortalita mláďat 2,8 %, zatímco v aljašském Denali National Park může dosahovat až 66 %. Hlavní příčinou mortality mláďat, zejména v některých populacích, je již zmíněná infanticida. Samice s mláďaty se proto z hlediska prostoru i času vyhýbají oblastem s největším výskytem medvědů. Fragmentace krajiny a přítomnost lidí pak může negativně ovlivňovat schopnost samic s mláďaty vyhnout se dospělým samcům a předcházet tak případné infanticidě. Mortalitu mláďat může způsobit také situace, kdy je samice ve špatné kondici a mláďata opustí, což jí umožní vstoupit do další říje během následujícího reprodukčního období a porodit mláďata s vyšší šancí na přežití (Steyaert a kol., 2012).

Výskyt smíšených vrhů (samice s mláďaty různého věku) je velmi vzácný. Ke smíšeným vrhům dochází, pokud se samice při krátkém odloučení od mláďat páří se samcem ještě během laktace a během hibernace porodí mláďata, která pak vychovává spolu se svými staršími mláďaty. Uvádí se, že samicím trvá přechod na další říji max. 7 dní od odloučení se od mláďat a dalších 3-7 dní je potřeba k zabřeznutí. Některé samice ale mohou přijít do říje mnohem rychleji. Další možností je adopce, která byla popsána i u baribalů a medvědů



ledních. Dochází k tomu nejčastěji v místech, kde se medvědi shlukují u důležitých zdrojů potravy, přičemž dojde k záměně mláďat matkami v důsledku zmatků a stresu z přítomnosti ostatních medvědů.

Byly zaznamenány např. dva případy ve Švédsku, a to v letech 1995 a 2000. V prvním případě matka několikrát opustila své mládě na několik hodin až dnů. Po přezimování pak měla u sebe kromě svého staršího mláděte ještě jedno mladší. V druhém případě pak byla matka odděleně od mláďat třikrát na 1-14 dní. Po přezimování byl v brlohu nalezen mrtvý sameček, který dle pitvy zemřel na podvýživu, a nebyly zde nalezeny žádné známky agrese ze strany matky. V roce 2006 pak byla pozorována samice s různě starými mláďaty v Yellowstonském národním parku. Jsou však známy i další případy, zejména z Ruska a Severní Ameriky (Swenson a Haroldson, 2008).

Reprodukční parametry jako je průměrný věk první březosti, průměrná velikost vrhu, průměrná doba odstavu a reprodukční rychlost se liší mezi populacemi. Nejnižší zaznamenaný věk první březosti byly tři roky u samic v Rakousku a Chorvatsku. Průměrný věk je pak 5,2-10,3 let. Velikost vrhu je 1-3 mláďata a může pozitivně korelovat s počtem kopulací samice. Čtyři mláďata v jednom vrhu jsou již méně obvyklá a v Rusku pak byl zaznamenán ojedinělý případ, kdy se v přirozených podmínkách narodilo najednou pět mláďat. Vrhů až s šesti mláďaty byly pozorovány zejména u samic chovaných v lidské péči. Průměrný interval mezi porody se také liší mezi populacemi a pohybuje se mezi 2,4-5,7 lety. Ve většině populací pečuje matka o mláďata v průměru do jejich 1,4-3,5 let věku, ale ve vysokohorské málo produktivní populaci v jižní Asii byla pozorována mateřská péče až do 4,5 let věku mláďat (Steyaert a kol., 2012).

Péče o mláďata starší jednoho roku má pozitivní vliv na jejich další vývoj a růst, ale je to energeticky velmi náročné pro matku a také se jí tím prodlužuje interval mezi jednotlivými vrhy, což je nejdůležitější ukazatel reprodukční rychlosti u velkých a pomalu se rozmnožujících druhů. Většina případů, kdy se mladí jedinci oddělili od svých matek, byla spojena s přítomností dospělého samce, což naznačuje, že ukončení mateřské péče není iniciováno potomky. Předpokládá se tedy, že odchod mláďat iniciují matky a všichni sourozenci odchází současně. Konflikty mezi matkou a jejími potomky nejsou tak časté, protože výhoda vyšší fitness při setrvávání s matkou pravděpodobně klesá s věkem. Pro potomky se tak stává výhodnější, pokud se jejich matka znovu rozmnožuje a zvyšuje se tak jejich inkluzivní fitness. V některých případech spolu sourozenci zůstávají ještě několik hodin po odloučení, jindy se oddělují hned (Dahle a Swenson, 2003a).

## 7. Medvěd hnědý v Evropě

Medvěd hnědý hrál důležitou kulturní a mytologickou roli již ve starověké Evropě. Zároveň byl ale významným predátorem domácích zvířat a v důsledku toho docházelo po celé Evropě k jeho vybíjení. Mnoho populací však přežilo a dnes se medvědi hnědí vyskytují ve velkých počtech hlavně v Rusku, Karpatech, Dinárských horách a severní Evropě. Velmi malé populace se pak vyskytují ve Španělsku, Francii, Řecku a v Rakousku. V současné době existují projekty usilující o zvýšení početnosti a genetické variability malých evropských populací, zejména v Rakousku, Francii, Itálii a Finsku. Za účelem lepší ochrany evropských medvědů proběhlo mnoho výzkumů týkajících se jejich behaviorální ekologie, biologie a genetiky. Genetika evropské populace medvěda hnědého je tak dobře prozkoumaná a hraje významnou roli v jeho ochraně. Nízká genetická diverzita ohrožuje hlavně malé populace. U volně žijících medvědů hnědých zatím nebyla inbrední deprese prokázána, ale u některých populací chovaných v lidské péči dochází ke snížení početnosti vrhu a častějšímu výskytu albinismu vlivem inbrední deprese.

Cílem prvních genetických studií byly sekvence částí mtDNA a identifikace příslušných populačních jednotek. Dle mtDNA byly objeveny dvě velké linie, a to východní (medvědi severní Skandinávie, Ruska, východní Evropy a části Rumunska) a západní, která se dále dělí na dvě vývojové linie, iberskou (medvědi Francie, Španělska a jižní Skandinávie) a balkánskou (medvědi Itálie, Balkánu a části Rumunska). Jedinci západní linie byli nalezeni také v severní Africe, kde medvědi již vyhynuli a východní linie zasahuje od severní Evropy až do Japonska a ke kanadským hranicím (Swenson a kol., 2011).

Celá evropská populace se dělí na několik dílčích populací:

- Severovýchodní Evropa
- Karpaty
- Skandinávie
- Dinárské hory – Pindos
- Východní Balkán
- Kantaberské pohoří
- Apeniny
- Alpy
- Pyreneje

## 7.1. Severovýchodní Evropa

Severovýchodní populace je součástí největší souvislé populace medvědů hnědých na světě, která se táhne od Baltského moře až k Tichému oceánu. Samotná severovýchodní populace zahrnuje část Norska, Finsko, západní Rusko, Estonsko, Lotyšsko a Bělorusko. Dále se dělí na část karelskou, která zahrnuje medvědy z Norska, Finska a Ruska (oblast Murmansku a Karélie) a baltskou, kam patří jedinci z Estonska, Lotyšska, Běloruska a zbývající části západního Ruska. Hranice mezi těmito dílčími populacemi se táhne podél Ladožského a Oněžského jezera a Bílého moře.

Hustota populace je obecně nízká, nejvyšší je v jihovýchodní části a nejnižší v severní a jihozápadní. Ve Finsku žije cca 810-860 jedinců a vyskytují se po celé pevninské části země. Jejich počet roste asi o 10 % ročně na jihu, na severu je trend stabilní. Také populace v Rusku je poměrně kontinuální a stabilní. V Estonsku se vyskytuje asi 400-600 medvědů, zatímco Lotyšsko má pouze několik málo jedinců na východním okraji země. V Bělorusku žije 100-200 medvědů, zejména v severovýchodní části země.

Ve většině těchto zemí jsou medvědi hnědí klasifikováni jako lovná zvěř. Výjimkou je Lotyšsko a Bělorusko, kde jsou chráněni. V Norsku je každoročně zabito několik medvědů kvůli škodám způsobeným na hospodářských zvířatech. Celá populace je v kategorii Least Concern, ale vzhledem k malému počtu jedinců v periferních oblastech mohou být medvědi lokálně zranitelní nebo ohrožení (Linnell a kol., 2008).

## 7.2. Karpaty

Medvědi hnědí se vyskytují po celém území Karpat, ale distribuce samic není kontinuální. Proto se karpatská populace rozlišuje na tři samostatné celky. Západní celek zahrnuje Slovensko, Tatry a pohoří Beskid Żywiecki v Polsku. Největší část karpatské populace se pak vyskytuje v oblasti od polského pohoří Bieszczady a jeho okolí a slovenských Polonin přes Ukrajinu a Rumunsko do Srbska. Třetí dílčí populace žije v pohoří Apuseni v západním Rumunsku. V některých oblastech jsou medvědi ohrožení, celá karpatská populace je klasifikována jako zranitelná.

V Rumunsku vzrostl počet medvědů během posledních 50 let z méně než 1 000 jedinců na dnešních 6 000. Od roku 2005 zde funguje národní projekt na ochranu medvědů hnědých. Socio-ekonomický rozvoj země má na rumunskou populaci značný vliv, a proto je

klasifikována jako zranitelná. Jedná se zejména o fragmentaci přirozeného prostředí a reprodukční izolaci (Linnell a kol., 2008).

Do Srbska zasahují části čtyř pohoří s trvalým výskytem medvědů hnědých - Karpaty, Dinárské hory, Stara Planina a Rilsko-rodopský masiv. Medvědi zde obývají zejména jižní, západní a jihozápadní část území, pár jedinců se vyskytuje i ve středním a východním Srbsku. V současné době se medvěd hnědý považuje v Srbsku za zranitelný druh a hlavní problém představuje fragmentace krajiny a pytláctví (Paunović a kol, 2005). Stejně jako v Rumunsku funguje v Srbsku program pro zachování zdejší medvědí populace. Dle odhadu z roku 2005 žije v Srbsku max. 53 medvědů (Paunović a Ćirović, 2006).

Polská populace medvědů hnědých představuje nejsevernější část karpatské populace. Po 2. světové válce se medvědi v Polsku vyskytovali pouze v Tatrách a pohoří Bieszczady v počtu 10-14 jedinců. Od té doby se počty medvědů postupně zvyšovaly a dle odhadů z roku 2007 dnes žije v Polsku cca 95 medvědů, z toho 66 v pohoří Bieszczady, 12-15 jedinců v Tatrách a 2-5 jedinců v ostatních oblastech.

Současné rozšíření medvědů hnědých v Polsku je diskontinuální a hlavní rozmnožovací oblasti se nachází v Tatrách a pohoří Bieszczady (více než 70 % medvědů). V pohoří Beskid Żywiecki se medvědi vyskytují trvale, ale rozmnožují se zde jen příležitostně. V ostatních částech polských Karpat se medvědi vyskytují jen občas a v některých oblastech se v posledních letech nevyskytovali vůbec.

Od roku 2004 je medvěd hnědý v Polsku přísně chráněný. Základním problémem je zde nedostatek poznatků o biologii a ekologii druhu a nedostatečné dodržování stávající legislativy, fragmentace krajiny a konflikt s člověkem, zejména kvůli škodám způsobeným na včelích úlech (Selva a kol., 2011).

### **7.3. Skandinávie**

Skandinávská populace se vyskytuje na území Švédska a Norska. Více než 95 % jedinců však žije pouze na švédském území a v Norsku se medvědi vyskytují zejména podél hranice se Švédskem. Medvědi na severu a východě Norska již patří k severovýchodní populaci a hranice mezi ní a skandinávskou populací je medvědy osídlena jen velmi řídko.

Během období soustavného pronásledování byla početná skandinávská populace snížena na cca 130 jedinců ve čtyřech oblastech výskytu, které se zachovaly od roku 1930.

Počet jedinců se následně zvýšil na 2 500 ve Švédsku a 50 v Norsku. Skandinávská populace patří v současné době mezi nejproduktivnější na světě s ročním nárůstem asi o 5,5 %.

Zatímco ve Švédsku je lov medvědů značně omezen, v Norsku se jich každoročně zabije velké množství. Hlavním důvodem jsou zde škody způsobené na ovcích. Ačkoli ve Švédsku ke konfliktům mezi medvědy a člověkem nedocházelo, v poslední době se zde vyskytují problémy s jedinci, kteří se dostávají do více zalidněných oblastí. Skandinávská populace roste stabilně a poměrně rychle, a proto se řadí do kategorie Least Concern (Linnell a kol., 2008).

#### **7.4. Dinárské hory – Pindos**

Populace se rozkládá od středního a jižního Slovinska, Chorvatska, Bosny a Hercegoviny, východního Srbska, Černé Hory, Albánie, Makedonie až do severního Řecka. Celkem se zde vyskytuje 2 100-2 500 jedinců. Jako celek je tato populace stabilní a dále narůstá v Chorvatsku, Slovinsku a pohoří Pindos. Lesní plochy v těchto zemích jsou však méně souvislé než v Karpatech a dochází zde k rozdělení do více či méně izolovaných dílčích populací.

Ve Slovinsku, Srbsku, Makedonii, Chorvatsku a Bosně a Hercegovině je medvěd hnědý lovnou zvěří. V Albánii a Řecku jsou medvědi chráněni. V Chorvatsku i Srbsku existuje v současné době program na ochranu medvědů. Celá populace je klasifikována jako zranitelná (Linnell a kol., 2008).

#### **7.5. Východní Balkán**

Celá populace má asi 720 jedinců a rozlišuje se na tři části. První zahrnuje Bulharsko, pohoří Rila a Pirin a západní Rodopy. Vyskytuje se zde cca 520 medvědů a z toho 25-30 v Řecku. Propojení mezi řeckou a bulharskou populací zprostředkují zejména migrující samci z Bulharska. Druhá část se táhne od pohoří Kotlenska planina na východě po Zlatitsa-Teteven na západě. Západní konec celé populace zasahuje do Srbska, kde vytváří třetí malou subpopulaci.

V Bulharsku jsou medvědi chráněni a je povolen pouze odstřel problémových jedinců. Populace je klasifikována jako zranitelná, ale propojení mezi dílčími populacemi jsou velmi nestabilní a jejich narušení by znamenalo posun do kategorie ohrožená (Linnell a kol., 2008).

## 7.6. Kantaberské pohoří

Populace v Kantaberském pohoří (severozápadní Španělsko) je velmi malá, izolovaná a klasifikována jako kriticky ohrožená. Dělí se na dvě části, východní a západní. Obě populace byly pravděpodobně odděleny již od počátku 20. století a existují mezi nimi genetické rozdíly. V současné době jsou odděleny 30-50 km dlouhým hornatým terénem a kontakt mezi nimi je obtížný zejména kvůli dopravním cestám a nízké kvalitě prostředí. Ačkoli byla zaznamenána migrace jedinců ze západní do východní části, rozmnožování mezi nimi nebylo potvrzeno. Budoucnost celé populace je nyní závislá na obnově těchto spojení.

Celkem se zde vyskytuje asi 120 jedinců, z toho většina jich žije v západní části populace, která je v současné době na vzestupu. Východní část s 25-30 jedinci vykazuje menší potenciál pro zotavení, pokud nebude umožněno propojení se západní populací.

Medvědi jsou v této oblasti přísně chráněni, ale občas dochází ke ztrátám kvůli pytláctví a lidské činnosti. Lidská činnost, ničení přirozeného prostředí a rozvoj lyžařských středisek zde představují pro medvědy hlavní hrozbu (Linnell a kol., 2008).

## 7.7. Apeniny

V Itálii se medvědi hnědí kdysi hojně vyskytovali. Do 16. století byli vyhubeni na většině území vlivem odlesňování, lovu a degradace krajiny. V současné době se medvědi v Itálii vyskytují ve třech oblastech - jihovýchodní a východní Alpy a Apeniny.

Apeninská populace je klasifikována jako poddruh medvěd hnědý abruzský (*Ursus arctos marsicanus* Altobello, 1921). Dnes se tyto medvědi vyskytují jako pozůstatková a izolovaná populace omezená především na horské oblasti Národního parku Abruzzo (Falcucci a kol., 2005). V roce 1985 se zde vyskytovalo odhadem 70-80 medvědů, od té doby ale populace poklesla a dnes se odhaduje na 40-50 jedinců. Někteří vědci očekávají do budoucna početní nárůst vzhledem k intenzivnější ochraně přirozeného prostředí v okolí parku a redukci pytláctví v posledních letech. Stále se však jedná o hustě osídlenou oblast a mohou nastat konflikty mezi ochranou medvědů a cestovním ruchem a dalším rozvojem oblasti. Populace je přísně chráněná a kriticky ohrožená (Linnell a kol., 2008).

## 7.8. Alpy

V současné době se medvědi hnědí vyskytují ve třech oblastech Alp a celkový počet se odhaduje na 30-50 jedinců. První oblastí je střední Rakousko, kde se vyskytuje velmi malá populace. Další malá populace se nachází v jižních Alpách, které jsou součástí italských Alp v provincii Trident. Zde žije cca 20-25 jedinců pocházejících ze zvířat, která sem byla dovezena v letech 1999-2003 ze Slovinska. Poslední alpská populace se vyskytuje na jižní hranici Rakouska a Slovinska. Medvědi jsou v Alpách přísně chráněni a kriticky ohroženi, hlavní problém zde představuje ilegální lov (Linnell a kol., 2008).

## 7.9. Pyreneje

Pyrenejská populace se skládá ze dvou subpopulací. Západní obývá oblast o rozloze cca 1 000 km<sup>2</sup> a nachází se po obou stranách hranice mezi Francií a Španělskem na západní straně Pyrenejí. Druhá populace se vyskytuje po obou stranách hranice ve středních Pyrenejích. Celkový počet se odhaduje pouze na 15-21 medvědů, z toho 11-17 jedinců žije ve střední části Pyrenejí a zbylí čtyři v západní. K poslední doložené reprodukci v západní populaci došlo v letech 1995 a 1998. Druhá populace vyhynula před posledním desetiletím 20. století a v letech 1996-1997 sem byli reintrodukováni tři medvědi ze Slovinska a v roce 2006 pak dalších pět. Následně zde došlo k reprodukci a jeden samec se dostal až k západní populaci, což poukázalo na potenciální propojení obou oblastí. Celá pyrenejská populace je přísně chráněná a kriticky ohrožená. Hlavní hrozbu zde představuje lidská činnost, pytláctví a konflikt s člověkem kvůli škodám způsobeným na hospodářských zvířatech (Linnell a kol., 2008).

## 8. Medvěd hnědý v České republice a na Slovensku

### 8.1. Historie a současnost

Medvědi, vlci i rysové byli nejen u nás, ale i téměř v celé střední Evropě v minulosti vyhubeni. Hlavní příčinou je cílené pronásledování člověkem, změny ve skladbě lesů a celkově nižší lesnatost území. Intenzivní pronásledování šelem mělo u nás počátky již v 15. století, odkdy se datuje hospodářské podnikání renesančních velkostatků. Velký úbytek populací nastal v dobách tereziánských a josefinských, kdy začalo platit nařízení o „hubení velkých šelem myslivci i poddanými“. V letech 1754-1756 byly vydány lesní řády, které vedly k přeměně lesních porostů na smrkové monokultury. Pozdější reformy osvícenského absolutismu umožňující hubení velkých šelem každému a kdekoliv zastihly populace již zdecimované a urychlily tak jejich zánik na našem území (Červený a kol, 2000).

Medvěd hnědý byl tak v Čechách vyhuben během 18. a 19. století a poslední doložený zástřel pochází z Jeleních vrchů v želnavském polesí na Šumavě ze 14. listopadu 1856. Nedoložené údaje však naznačují i pozdější výskyt v této oblasti, např. v roce 1864 byly pozorovány medvědí stopy blízko Erlenau (Olšiny). Další neověřené údaje o šumavském výskytu pochází z let 1870 (lesní správa Debrník), 1873 (Ždánov), 1875 (Luzný), 1876 (Kašperské Hory), 1889 nebo 1898 (Včelná) a 1892 (Lakaberg). Na ostatním území Čech byl medvěd vyhuben ještě dříve, např. v Brdech a Křivoklátských lesích již v 2. polovině 17. století a v Krkonoších, Krušných horách a Jizerských horách pak během 18. století. Na Moravě, zejména v Jeseníkách a Beskydech, se medvěd hnědý udržel o něco déle, pravděpodobně díky migrujícím jedincům ze Slovenska. Ještě po roce 1850 bylo uloveno 7 medvědů v Moravskoslezských Beskydech a Vsetínských vrších. Poslední moravský medvěd byl pravděpodobně uloven roku 1893 na bývalém arcibiskupském velkostatku Hukvaldy, někdy je však tento údaj zpochybňován. Jeden medvěd se toulal ještě v roce 1908 po Moravskoslezských Beskydech v okolí Baraní a Kavalčanky, ten se však vrátil zpět na Slovensko. Od té doby nebyl medvěd hnědý na území České republiky spatřen po více než půl století.

Novodobá pozorování medvěda hnědého v České republice se datují do období po roce 1945. První medvěd byl pozorován roku 1946 v pralese Razula u Velkých Karlovic v Javorníkách. Další pozorování pak pochází až z roku 1963 z Velké nad Veličkou na úpatí Bílých Karpat. Další záznam pochází z Beskyd, kde se medvědi začali od roku 1972



vyskytovat pravidelně, pouze mezi lety 1983-1987 jich bylo méně. V Beskydech pak byli medvědi zjištěni i v zimním období a byly pozorovány i samice s mláďaty. Někteří jedinci občas z Beskyd migrují i poměrně daleko, přičemž musejí překonat rozsáhlá a zemědělsky intenzivně obhospodařovaná či bezlesá území. Tak se jeden mladý medvěd zatoulal v březnu a v dubnu 1989 do Jeseníků, do podhůří Orlických hor, na Českomoravskou vrchovinu a Dražanskou vrchovinu, jiný pak v květnu 1994 dokonce až na Náchodsko. Další medvědi se vyskytovali v červnu 1995 v Oderských vrších, v dubnu až říjnu 1996 v Jeseníkách a v červenci 2002 v oblasti Moravského krasu. Naprosto unikátně se mladý medvěd zatoulal v červnu a červenci 2002 do průmyslové oblasti Ostravska, kde pobýval v opuštěných sadech poblíž uhelných dolů v Orlové (Červený a kol., 2006).

Naši medvědi jsou součástí karpatské populace a jejich výskyt je úzce závislý na stavu populací v sousedních státech – Slovensku a Polsku, odkud se k nám šíří. V současné době se u nás vyskytuje 2-5 jedinců a trend populace je stoupající (Stýblo, 2005). Většina zjištěných výskytů pochází z CHKO Beskydy, která zahrnuje pohoří Moravskoslezské Beskydy, Vsetínské vrchy a Javorníky. V těchto oblastech se dá výskyt medvědů označit od roku 1980 za častý, v Bílých Karpatech za pravidelnější a na ostatním území České republiky pouze za náhodný (Anděra a Červený, 2009).

Medvědi v Beskydech však nemají tak optimální podmínky jako ve středoslovenských horách. Nepříznivými faktory jsou změněná původní skladba lesů, hustá síť lesních cest, velká hustota lidských sídel v podhůří a vysoká návštěvnost území. Medvědi se obvykle zdržují v horních partiích nejvyšších beskydských vrcholů, ale také v odlehlých lesích kolem státní hranice se Slovenskem. Ve Vsetínských vrších se medvědi zatím objevovali přechodně.

Až do novověku bylo území dnešní CHKO Beskydy téměř souvisle zalesněno. V 16. a 17. století se do této oblasti rozšířilo karpatské salašnictví. Zhruba až do poloviny 19. století docházelo k úbytkům lesa ve prospěch pastvin pro salašnický chov dobytka. Během tohoto období byly Beskydy i sousední pohoří značně odlesněny a od té doby se také datuje intenzivní pronásledování a hubení velkých šelem. Po úpadku pastevectví a zemědělského hospodaření proběhlo několik etap zalesňování Beskyd. V současné době pokrývají lesy kolem 70 % výměry CHKO Beskydy.

Během více jak 200 letého hospodaření byla většina původních převažujících jedlobučin přeměněna na smrkové monokultury. Orientace lesního hospodářství na pěstování smrku vyvrcholila v průběhu 70. a 80. let 20. století s dozníváním v dnešní době. Na druhé straně se v této oblasti dochovaly rozsáhlejší celky bučin, jejichž podíl na celkovém zastoupení několikanásobně převyšuje republikový průměr. Údaje z posledních let nasvědčují

tomu, že medvědi se snaží znovu obsadit nejkvalitnější teritoria. Často se lokality současného výskytu těchto šelem shodují s místy zástřelu původních medvědů z konce 19. století. Medvědi nachází útočiště ve starých pralesovitých porostech v odlehlých částech hor. Často jsou to maloplošná chráněná území – národní přírodní rezervace a přírodní rezervace. Opakovaný výskyt medvědů byl zjištěn v NPR Mionší, NPR Kněhyně-Čertův mlýn, PR Smrk, NPR Mazák, PR Travný, PR Čerňavina a v řadě dalších. V pralesích na hřebenech a úbočích se medvědi zdržují nejčastěji a scházejí odtamtud do okolních lesů. I při velkém zastoupení smrkových monokultur jsou Beskydy natolik členité a jako celek pestré, že mohou poskytovat medvědům dobré úkrytové i potravní možnosti.

Podle dosavadních podkladů není ochrana medvěda hnědého v praxi bezvýhradně respektována a Správa CHKO Beskydy během let obdržela informace o upytlačených medvědech. Tyto zprávy však nelze ověřit, protože přicházejí až s odstupem času a informátoři nejsou ochotni svědčit. V praxi to většinou vypadalo tak, že jednotliví medvědi, o kterých se určitou dobu vědělo (velikost, rozměry stop, lokality výskytu) náhle zmizeli a už se nikdy neobjevili. Lov medvědů na moravskoslovenském pomezí je pravděpodobně hlavní příčinou, proč nejsou tyto šelmy v Beskydech hojnější a proč se ani po cca 25 letech od potvrzení jejich trvalého výskytu nevytvořila stabilní medvědí populace (Bartošová, 2003).

Na Slovensku je medvěd hnědý nejrozšířenější šelmou, uvádí se, že se zde vyskytuje 770-870 jedinců na území o celkové rozloze cca 13 000 km<sup>2</sup> a obývají téměř všechna slovenská pohoří. Hustota slovenské populace je asi 5-11 jedinců na 100 km<sup>2</sup> v jádrových oblastech jako je Malá Fatra, Velká Fatra, Nízké Tatry a Poľana. Více než 90 % slovenských medvědů patří do západokarpatské subpopulace, která zasahuje i do Polska a České republiky. Jedinci v severovýchodní části země reprezentují severní okraj východokarpatské subpopulace. Početnost medvědů na Slovensku se dále zvyšuje navzdory pytláctví a regulačnímu lovu. Než zde zesílil vliv člověka, medvědi se pravděpodobně vyskytovali na celém území dnešního Slovenska. V 15. století začali horské oblasti obývat pastýři. Dostávali se tak do oblastí výskytu medvědů, které byly do té doby málo ovlivněny lidmi, a začali je měnit odlesňováním a docházelo i k pronásledování predátorů. Intenzivní lov drasticky zredukoval početnost i rozšíření medvědů a ve 30. letech 19. století se zde vyskytovalo pouze 20-30 medvědů v malé a izolované populaci v méně přístupných horských oblastech středního Slovenska. Zákaz lovu v roce 1932 zachránil těchto několik zbývajících medvědů a umožnil přirozenou obnovu populace. K tomu pravděpodobně pomohlo i několik dalších souběžných faktorů – rozšíření lesního porostu, obnova populace velkých kopytníků a vlků, výrazný pokles v pasení dobytka, opuštění polí a sadů v horských oblastech a možná

také příkrmování lovci. Po 2. světové válce obývali zejména Velkou Fatru, Malou Fatru, Nízké Tatry, Západní Tatry, Oravskou Maguru, Belianské Tatry a Slovenské rudohoří. Tato pohoří stále formují jádrovou oblast západokarpatské populace. Do roku 1950 pak osídlili všechna centrální pohoří Slovenska a během 70. let se rozšířili i do některých periferních pohoří. Kontakt mezi medvědy izolovanými v západokarpatské a východokarpatské subpopulaci se obnovil během 70.-80. let. Průměrný nárůst populace v letech 1932 – 2005 byl 4,5 % ročně, což je srovnatelné s dalšími rozrůstajícími se populacemi v Evropě. Medvědi se v současnosti dále rozšiřují, častý výskyt byl zaznamenán např. i ve Vihorlatských vrších a Laborecké vrchovině (Rigg a Adamec, 2007).

## 8.2. Legislativa

Všechny evropské populace medvědů hnědých se řadí do přílohy CITES II. V příloze CITES I jsou uvedeny pouze populace Bhútánu, Číny, Mexika a Mongolska a poddruh medvěd plavý (*Ursus arctos isabellinus* Horsfield, 1826). Plnění CITES v rámci EU zajišťuje nařízení Komise EU č. 750/2013, o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi. Směrnice Rady 92/43/EHS pak řadí medvěda jako prioritní druh do přílohy II (druhy vyžadující územní ochranu) a dále do přílohy IV (druhy vyžadující přísnou ochranu). V rámci Bernské úmluvy medvěd hnědý spadá do přílohy II (přísně chráněné druhy živočichů).

V České republice patří medvěd hnědý dle zákona č. 449/2001 Sb., o myslivosti, mezi zvěř, kterou nelze lovit. Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, řadí medvěda mezi zvláště chráněné kriticky ohrožené druhy a stejně tak v Červeném seznamu ČR je uveden mezi kriticky ohroženými druhy (Červený a kol., 2006).

Na Slovensku je medvěd chráněný dle zákona č. 543/2002 Sb., o ochraně přírody a krajiny, plnění CITES zde zajišťuje zákon č. 15/2005 Sb., o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi a o změně a doplnění některých zákonů, kde je medvěd zařazen do přílohy A, tedy mezi druhy s nejpřísnější kontrolou.

Dle zákona č. 23/1962 Sb., o myslivosti, je však medvěd hnědý na Slovensku klasifikován jako lovná zvěř a zároveň dle vyhlášky č. 172/1975 Sb., o ochraně a o čase, způsobu a podmínkách lovu některých druhů zvěře, neexistuje žádná lovná sezóna medvědů, dochází však ke každoročnímu regulačnímu odstřelu a odstraňování problematických jedinců.

V letech 1932-1957 byl však lov medvědů úplně zakázán vzhledem k velmi nízké početnosti populace, k čemuž došlo v důsledku intenzivního pronásledování těchto šelem na počátku 20. století, jak již bylo uvedeno výše.

Na přelomu 50. a 60. let, kdy počet medvědů opět vzrostl, docházelo k opakovaným škodám na hospodářských zvířatech, plodinách a včelínech a lov byl opět obnoven. Hlavním cílem bylo zabránit dalšímu nárůstu populace odstřelem nadbytečných jedinců, kteří byli nad stanovenou hranicí 400 kusů. Roční kvóta byla nejdříve 20-30 medvědů a od roku 1972 již 35. Vzhledem k tomu, že neexistovala žádná omezení ohledně věku, hmotnosti a pohlaví lovených medvědů, se lovci soustředili na ty největší jedince. Drtivou většinu ulovených zvířat tak tvořili samci, což vedlo k narušení struktury populace, nedostatku dospělých samců a vyššímu podílu samic a mladých medvědů. V letech 1980-1993 proto platila první omezení dle hmotnosti. Byly stanoveny tři váhové kategorie, každá s vlastní kvótou – do 100 kg (40-50 %), 100-200 kg (40-50 %), nad 200 kg (10 %). Cílem bylo zvýšit podíl ulovených mladých jedinců a samic (bez mláďat) a ochránit tak zbývající dospělé samce.

Od počátku 90. let platí požadavek na výjimku ze zákona, ale mohl být medvěd uloven a zároveň byl zakázán lov jedinců nad 150 kg. Od roku 2000 pak není povoleno lovit medvědy na jaře, aby se snížilo riziko zastřelení samic s mláďaty. V současné době je regulační odstřel povolován zejména tam, kde došlo ke konfliktům s člověkem, nebo byly způsobeny škody na hospodářství, přičemž celková roční mortalita nesmí přesáhnout 10 %. Lov není povolen v přírodních rezervacích, jádrových oblastech národních parků a ve východních okrajových oblastech, aby bylo umožněno propojení subpopulací Západních a Východních Karpat. Lovit se mohou pouze medvědi pod 100 kg nebo s přední tlapou širokou méně než 12 cm a zadní méně než 21 cm a nesmí se používat mršiny jako návnada. Všechny zastřelené medvědy a plnění výše uvedených podmínek pak kontrolují pracovníci Státní ochrany přírody (Rigg a Adamec, 2007).

### 8.3. Ohrožení

Medvědi hnědí jsou ze všech evropských velkých šelem nejvíce ohroženi ničením jejich přirozených biotopů, protože jsou nejnáročnější na prostředí. Ke svému životu potřebují rozsáhlé a zachovalé lesní porosty nejen proto, že zde mohou najít dostatek přirozené potravy, ale jsou také velmi citliví na vyrušování člověkem. Běžnou praxí v Javorníkách a Vsetínských vrších je však kácení jedlo-bukových porostů a jejich nahrazování smrkovými monokulturami jen s minimálním podílem listnatých stromů. Také většina posledních pralesů v Beskydech byla vymýcena ve 40. letech 20. století a dnes jsou tak pokryty z větší části věkově uniformními porosty smrčin. Zbytky přírodních lesů poskytují možnost k obživě několika málo jedincům, ale vzhledem k nedostatku klidových zón dochází k častému vyrušování medvědů sběrači plodů a houbaři a zvířata jsou tak stresována (Kutal, 2005b).

Ztráta, degradace a fragmentace krajiny je z dlouhodobého hlediska významným problémem i na Slovensku. Zatímco v posledních letech celková plocha lesních porostů stoupla, některé lesnické postupy mohou narušit kvalitu habitatů, např. těžba v přirozených a polopřirozených porostech, zvláště v případě listnatých a smíšených lesů, a jejich nahrazování méně rozmanitými porosty s chudšími potravními zdroji. Další velkou hrozbou je přístup lidí v důsledku výstavby lesních cest. Lesní cesty a turistické trasy jsou důležitým faktorem ovlivňujícím rozšíření medvědů. Dokonce i oblasti, které nejsou výrazně narušeny, mohou být pro medvědy nevyužitelné, pokud je zde výrazný lidský faktor. Z některých částí Slovenského ráje medvědi vymizeli pravděpodobně díky husté síti vysoce frekventovaných turistických tras (Rigg a Adamec, 2007).

### 8.3.1. Migrace, fragmentace krajiny a migrační koridory

V přirozených podmínkách se v téměř každé populaci živočichů vyskytuje určité procento jedinců, kteří nejsou stálí, ale migrují na dlouhé vzdálenosti. Tyto migrace patří k biologii těchto druhů a jsou podmínkou dlouhodobého přežívání populací. Migrace mohou kompenzovat lokální ztráty, které v populacích přirozeně nastávají vlivem nemocí či přírodních katastrof. Imigrace a emigrace navíc zajišťují nezbytnou výměnu genů mezi jednotlivými subpopulacemi, čímž je udržována genetická variabilita a dobrá kondice populací. U mnoha druhů se během migrací snižuje vazba na preferovaný typ biotopu, proto se s migrujícími jedinci můžeme setkat i v místech s méně příhodnými podmínkami. Pojem migrace zahrnuje kromě dálkových migrací i disperzi do vzdálenějšího prostředí, sezónní pohyby, denní přesuny za vodou či potravou a víceméně nahodilé přesuny mimo dlouhodobější teritorium nebo domovský okrsek. Fragmentací krajiny jsou nejvíce postihovány skupiny druhů, které jsou vázány na zachované přírodní prostředí, mají značné nároky na velikost domovských okrsků a k jejichž biologii patří pravidelné či příležitostné migrace na dlouhé vzdálenosti. V situaci, kdy krajina ztrácí svoje původní funkce, nelze již ochranu ohrožených druhů stavět jen na ochraně jedinců, nedostatečná je dokonce i ochrana jejich jednotlivých biotopů. Bez zajištění dostatečné propojenosti a průchodnosti krajiny podléhají totiž jednotlivé izolované populace vlivu tzv. „ostrovního efektu“, v jehož důsledku se dosavadní způsoby ochrany mohou ukázat jako neefektivní, a v dlouhodobějším časovém horizontu jako nedostatečné (Strnad a kol., 2012).

Medvěd hnědý se chová v různých geografických oblastech značně odlišně a mezi jedinci jsou i velké individuální rozdíly. I přesto, že je medvěd primárně vázán na klidné lesní prostředí s dostatkem úkrytů, během migrace je do velké míry tolerantní k otevřené krajině a za jistých okolností je schopen překonat i antropogenní bariéry v podobě dálnice nebo železnice. Poznatky z jižní Evropy naznačují, že jeho vztah k dopravní infrastruktuře není během migrace zcela negativní. Fragmentace habitatu spojená s rozvojem zástavby může vést i ke změnám chování medvědů. Ti se na změněné podmínky prostředí dokážou habituovat a dostávají se pak do střetu s člověkem. (Mináriková a kol, 2010).

Výstavbou dopravní, průmyslové a sídelní infrastruktury se vytvářejí v krajině bariéry, které významným způsobem brání volnému pohybu živočichů. Biotopy vhodné pro život velkých savců jsou štěpeny na stále menší části a v krajině tak vznikají izolované oblasti bez dostatečné komunikace s okolím. Tento proces, označovaný jako fragmentace krajiny a fragmentace populací, patří k nejvýznamnějším negativním vlivům lidské činnosti na živou

přírodu. Hlavním rizikem rozvoje krajinných bariér je jejich nevratný charakter a přírodní ekosystémy zlikvidované přímými či nepřímými zásahy nelze nikdy úplně nahradit.

Ve srovnání se západní Evropou má Česká republika ještě relativně příznivý stav krajiny vzhledem k opožděnému vývoji výstavby infrastruktury. Nicméně u nás stále dochází k rychlému zhoršování situace a postupnému zvyšování fragmentace krajiny a celkový trend vývoje našeho území kopíruje dřívější vývoj v západních zemích. Česká krajina se tak rychle blíží ke zlomovému bodu, kdy bude fragmentace limitujícím faktorem pro celou ochranu přírody (Anděl, 2010).

V evropském kontextu se aktivitami, které omezují vliv fragmentace krajiny především vinou dopravní a urbanistické infrastruktury, zabývá Infra Eco Network Europe (IENE). Jedná se o iniciativu zástupců jak státních, tak nevládních ochránářských a výzkumných organizací. Hlavním cílem IENE je vytvoření sítě kontaktů a zprostředkování intenzivní výměny informací, poznatků a zkušeností. Mezi hlavní evropské projekty ekologických sítí patří např. Green Belt. Cílem tohoto celoevropského projektu je vytvořit ekologickou síť chráněných území v široké oblasti, která se rozprostírá od Baltského až k Černému moři. U nás je tato oblast vymezena podél hranice bývalé železné opony od Ašského výběžku po zhruba NP Podyjí. Dále lze uvést např. projekt TransEcoNet. Prvním z cílů projektu bylo vytvořit jednotný informační systém v rámci národních parků, které leží v přeshraničních oblastech střední Evropy. Jedním z dalších výstupů jsou například návrhy a doporučení k udržitelnému hospodaření v rámci pilotních příhraničních oblastí a nalezení dalších možností zajištění příhraničních ekologických sítí. V České republice jsou těmito zájmovými oblastmi Labské pískovce, Jizerské hory, Krkonoše, Beskydy, Bílé Karpaty a Dolní Podyjí v oblasti Pálavy (Strnad a kol., 2010).

Co se týče migračních koridorů, jedná se o úseky krajiny, které nejsou zastavěny a zpravidla souvisle propojují dva nebo více větších lesních komplexů (obvykle horských masivů). Výhodou je, pokud je území migračního koridoru zalesněné nebo porostlé rozptýlenými stromy a zvířata se zde mohou lépe skrývat. Funkci migračního koridoru však může dobře plnit i neoplocená louka nebo pole (Kutal, 2005a). Jako migrační bariéry jsou pak označovány přírodní a antropogenní struktury v krajině, které brání volnému pohybu živočichů. Z praktického hlediska jsou zásadní bariéry vytvořené lidskou činností. Patří sem pozemní komunikace, vodní toky a vodní plochy, oplocené areály, osídlení a nevhodné biotopy (bezlesí).

Bariérový efekt u pozemních komunikací je dán zejména výběrem trasy nové komunikace, technickým řešením stavby a charakteristikami dopravního provozu. Zásadním

problémem je zejména otevírání nových dopravních koridorů v dosud nenarušených místech se všemi negativními důsledky (hluk, imise, vizuální rušení), vedoucími k neustále se prohlubující fragmentaci krajiny. Problém představuje také kumulace dílčích bariér, kdy může dojít k úplnému uzavření migračního koridoru. Automobilový provoz na pozemních komunikacích způsobuje jednak přímé usmrcování živočichů při střetu s vozidly, jednak svým hlukem a vizuálním rušením přispívá k bariérovému efektu. V České republice je vysoká hustota silniční sítě, ale dosud nízký podíl pozemních komunikací zaujímají dálnice a rychlostní silnice. To je z hlediska ochrany krajiny před fragmentací pozitivním jevem, protože výstavbu dalších dálnic je možné již řešit s odpovídajícími ochrannými opatřeními. Provoz na železnicích má zcela rozdílný charakter proti silničnímu a časové mezery mezi vlaky poskytují dostatečný prostor pro překonání železnice. Ani hlavní železniční koridory tak nejsou pro živočichy nepřekonatelné. Do budoucna zde ale existuje velmi závažná skutečnost, a to realizace vysokorychlostních tratí v souladu s trendem v zemích západní Evropy. Tyto tratě jsou vedeny ve zcela nových koridorech, v celé délce jsou chráněné protihlukovými stěnami, zdmi nebo ploty a bez migračních objektů jsou zcela nepropustné.

Vodní toky jsou v krajině významným podpůrným prvkem, který napomáhá migraci živočichů. Společně s doprovodnými dřevinami a nivami s travními porosty nebo lužními lesy představovaly jednu ze základních struktur ekologické sítě v krajině. Rozsah této sítě se ale regulací toků, kácením lužních lesů, zvětšováním podílu orné půdy a zástavby v nivách řek za posledních 200 let radikálně zmenšil. Někdy se vodní toky a vodní plochy mohou stát i bariérami pro migraci živočichů. Vzhledem k tomu, že medvědi umí dobře plavat, nebývají pro ně vodní toky a plochy nepřekonatelné. Problémem však může být nevhodné stavební řešení břehů, kdy např. kamenné nebo betonové zdi neumožňují volný vstup nebo výstup z vody. V České republice je však rozsah těchto míst omezený, regulace toků tohoto typu se vyskytuje většinou ve městech, takže z hlediska migrace není podstatným jevem.

Oplocené areály jsou velmi obtížně definovatelnou kategorií z důvodu jejich četnosti a množství různých variant technického provedení. Do této skupiny náleží obory, oplocení sadů, vinic, pastvin a dalších areálů. Jedná se o plošnou bariéru, jejíž rozsah může v některých pastevních oblastech dosahovat značných velikostí. Současně je to bariéra velmi proměnlivá, typy a rozmístění ohradníků se mohou každoročně měnit. V případě pastevních areálů, zahrnujících desítky nebo i stovky hektarů, a tedy i kilometry či desítky kilometrů elektrických ohradníků, vznikají v krajině rozsáhlé bariéry, které výrazně komplikují volný pohyb zejména větších druhů živočichů, včetně medvěda.



Bariérový účinek ohrad se liší jednak podle typu plotu, jednak podle druhu zvířat. Drátěné oplocení představuje pro velké šelmy spíše jen psychologickou bariéru. Pokud není plot spojený s rušivými vlivy a zvíře má silnou motivaci bariéru překonat, obvykle nemá s přečlením (přeskočením) problém. U medvěda je známé časté překonávání plotů zahrad, kam se snaží dostat za potravou.

Elektrické ohradníky jsou dnes nejběžnějším typem ohrazení pastevních areálů. Jejich význam jako migrační bariéry je dán mimo jiné i skutečností, že pastva dobytka je nejběžnějším typem využívání pozemků v podhorských polohách. Tyto jsou však zároveň velmi často místem výskytu druhů nejvíce ohrožených fragmentací prostředí. V těchto podmínkách může ohrazení všech pastvin mezi lesními komplexy působit zásadní problémy pro místní faunu. Z hlediska bariérového účinku je velmi podstatné, zda jsou ohradníky instalovány v krajině trvale, nebo přechodně. Šelmy jsou obvykle schopné situaci správně vyhodnotit a nalézt místo, kde lze ohradník podlézt nebo přeskočit. Medvědovi může pomoci překonat ohradník i jeho dlouhá a hustá srst.

Osídlení je základní klíčovou bariérou, která určuje možnosti pohybu živočichů v krajině. Do této kategorie patří nejen sídla, ale i průmyslové, zemědělské, těžební, skladové a komerční areály a další objekty antropogenní infrastruktury. Intravilány obcí je třeba z hlediska velkých savců obecně považovat za úplné bariéry, a to i přes známé případy pohybu živočichů v obcích. Pro migraci živočichů jsou nepříznivé především kontinuální zástavba v údolích podél řek, která v krajině vytváří dlouhou liniovou bariéru a jednotlivé domy rozptýlené po stráních, což je charakteristické např. pro česko-slovenské pomezí. Společně s doplňkovými prvky, jako jsou ploty a zemědělské objekty, se vytváří rozsáhlá plošná bariéra.

V současné době se oba tyto typy rizikové zástavby projevují ve velké míře a představují kritický prvek pro zachování konektivity krajiny. Jedná se o výstavbu průmyslových a komerčních souborů tzv. na zelené louce a o výstavbu sídel mimo intravilány obcí. To se týká nejen satelitních souborů u velkých měst (tzv. urban sprawl), ale prakticky u všech obcí v České republice. Tímto způsobem je nejen zastavována nová plocha v krajině, ale dochází k propojování obcí mezi sebou a vytváření rozsáhlých liniových i plošných bariér. Vzhledem k tomu, že tato zástavba má v podstatě trvalý nevratný charakter, jakmile již vznikne, nelze přijmout žádné reálné opatření ke zprůchodnění území. Z tohoto důvodu jde o nejzávažnější negativní vliv nejen z hlediska konektivity krajiny, ale ochrany přírody vůbec.

Překážkou pohybu živočichů v krajině jsou i rozsáhlé plochy biotopů, které živočichové z hlediska svých ekologických nároků považují za nevhodné, a proto se jim

vyhýbají. Pro velké savce, jejichž primárním biotopem jsou lesy, je nejvýznamnější skupinou biotopů s bariérovým účinkem bezlesí. Nepřítomnost lesa nutí živočichy při pohybu v krajině překonávat volné prostory, kterým se většinou instinktivně vyhýbají. Velmi významnou roli při překonávání bariéry bezlesí zde přitom hraje struktura krajiny – střídání lesů a bezlesí v hrubší či jemnější krajinné mozaice a přítomnost rozptýlené zeleně (Anděl a kol., 2010).

### 8.3.1.1. Významné migrační koridory České republiky a Slovenska

Z hlediska migrace medvěda hnědého, ale i ostatních velkých savců, je jednou z důležitých lokalit v České republice údolí Vsetínské Bečvy a Senice. V současné době však dochází v celém údolí Vsetínské Bečvy od Velkých Karlovic až po Vsetín k rychlé výstavbě. Obdobná situace je i v údolí Senice mezi Javorníky a Vizovickými vrchy. Hranice jednotlivých obcí se stírají a kolem řek postupně vzniká jednolitá zástavba, což má neblahý vliv na původní krajinný ráz Valašska. Stále vzácnější plochy dosud volně průchodné krajiny (obvykle v prolukách mezi obcemi) postupně nahrazuje rozrůstající se zástavba obytných domů, průmyslových zón a logistických center. Průchodnost krajiny navíc výrazně snižuje výstavba a rekonstrukce dopravní infrastruktury. Kromě přímého zániku biotopu v místě stavby je potřeba počítat také s vlivem rušivých faktorů, které působí od okrajů souvislých ploch a snižují tak kvalitu biotopů dosud existujících, tzv. okrajový efekt.

Na území Horního Vsacka a Hornolidečska je výskyt velkých šelem potvrzován každoročně. Pro ně představuje hustá zástavba nepropustnou bariéru, která je z dlouhodobého hlediska určujícím faktorem jejich existence na Horním Vsacku a Hornolidečsku. Doposud se územní plánování nezaobíralo myšlenkou migračních koridorů. V územních plánech byly navrhovány pouze Územní systémy ekologické stability (ÚSES) – tzv. biokoridory a biocentra. Jakkoliv je tento koncept užitečný pro zajištění konektivity populací menších druhů živočichů a rostlin nebo pro celkové zlepšení ekologické stability krajiny, samotné prvky ÚSES nelze smysluplně využívat jako migrační koridory velkých savců. Biokoridory jsou většinou poměrně úzké, často vedené v blízkosti zástavby a metodika umožňuje jejich přerušení na desítky až stovky metrů, což velmi často znamená pro velké savce nepřekonatelnou bariéru. Křížení ÚSES a liniové bariéry (například dálnice) je pak málokdy řešeno způsobem, který respektuje prostorové nároky velkých savců. Řešením je vymezení nového typu využití plochy – víceúčelového migračního koridoru, který je v optimálním případě doprovázen prvky ÚSES.

V údolí Vsetínské Bečvy a Senice bylo vytipováno celkem 18 potenciálních migračních koridorů pro velké savce (13 v údolí Vsetínské Bečvy, 5 v údolí Senice). Prvním problémem je velmi nízký počet již vyhlášených biokoridorů. V údolí Vsetínské Bečvy od Vsetína až po Leskové nebyl vyhlášen ani jeden. V údolí Senice nyní fungují dva nadregionální biokoridory a vyhlášen byl jeden lokální. Při podrobném mapování vytipovaných migračních koridorů bylo zjištěno, že dva koridory jsou v dnešní době bohužel už nefunkční nejen pro migraci velkých savců, ale i menších živočichů. Z důvodu velkého

ovlivnění lidskými aktivitami je dalších sedm koridorů pro velké savce také prakticky neprůchodných. Kritéria pro migraci velkých savců včetně chráněných druhů šelem splňuje pouze devět koridorů. I tyto jsou ale ohroženy různými investičními záměry ať už jednotlivých obcí nebo kraje. U některých těchto koridorů je jejich funkčnost snížena už dnes např. rozsáhlým oplocováním pozemku nebo jinými rušivými vlivy. Možným řešením by bylo vyhlásit všechny migrační koridory využitelné pro migraci velkých savců jako tzv. migrační koridory velkých savců, což je překryvný typ využití území, který umožňuje běžné zemědělské a lesnické hospodaření, pouze omezuje výstavbu, oplocování a některé další činnosti, které zhoršují jejich funkčnost, tedy průchodnost území (Bojda a kol., 2010).

Důležitý migrační koridor, spojující Hostýnské a Oderské vrchy (zajišťující spojení mezi Beskydami a Jeseníky) se nachází v Moravské bráně u Hranic na Moravě. Jeho funkci však narušila dálnice D47 (nyní D1) spojující Lipník nad Bečvou s Ostravou. Slibovaná kompenzační opatření (ekodukt nebo výkupy pozemků a výsadba migračního koridoru) nebyla zahájena, přestože dálnice byla zprovozněna na sklonku roku 2009 (Kutal, 2010).

Víceméně nerušeně může zatím probíhat migrace šelem mezi Beskydami, Bílými Karpaty a Vizovickými vrchy. I zde však byla plánována rychlostní silnice R49, která měla tyto migrační koridory přetnout. Ministerstvo životního prostředí však po sedmi letech zkoumání vydalo z hlediska vlivů na životní prostředí nesouhlasné stanovisko. Vyhovělo tak tisícovkám místních obyvatel, obcím a občanským sdružením, které stavbu od počátku kritizovaly jako ekonomicky neefektivní, dopravně neodůvodněnou a ekologicky škodlivou pro obyvatele i valašskou přírodu. Pokud by v budoucnu chtělo Ředitelství silnic a dálnic ČR projekt znovu předložit k posouzení, musí podle ministerstva připravit šetrnější varianty s co nejdelšími tunely pod Vizovickými vrchy. Součástí hodnocení této nové varianty R49 musí být i vlivy přivaděče silnice I/57, a to především na fragmentaci krajiny, migraci chráněných druhů velkých šelem a z hlediska dopravní potřeby. Provéřit by se měla i varianta s modernizací stávající silnice I/49 výstavbou obchvatů obcí (Kutal, 2013).

Jednou z prioritních oblastí z pohledu migrace medvěda hnědého a dalších velkých savců je území česko-slovenského pomezí v oblasti Moravskoslezských Beskyd a Javorníků. Zdejší populace bezprostředně komunikují s mnohem početnějšími populacemi na Slovensku, na jejichž stavu bude i do budoucna záviset četnost migrujících jedinců na naše území. V tomto jádrovém regionu výskytu velkých savců u nás je tedy nesmírně žádoucí zachovat přeshraniční kontinuitu, a tím i dlouhodobě udržet přítomnost kriticky ohrožených druhů, jako je medvěd hnědý. Proto je v této oblasti navrhována nejvyšší hustota přeshraničních migračních koridorů.

Z pohledu zachování migrace velkých šelem je oblastí zvýšeného zájmu prostor bývalé celnice v Mostech u Jablunkova. Je to jedno z posledních míst, kde dosud souvislá zástavba neuzavřela prostor pro migraci velkých savců. Navíc zde podél hranic navazuje rozsáhlejší lesní komplex, kterým probíhá doložená migrace mezi Slezskými a Moravskoslezskými Beskydy. Záznamy o migraci medvědů jsou nalézány také v nejvyšších polohách pohoří Bílé Karpaty, které kontinuálně navazuje na jádrovou oblast Javorníků. Migrace mezi těmito dvěma pohořími probíhá v prostoru východně od obce Střelná podél státní hranice, kde se opět nachází souvislý lesní komplex. Do budoucna by však pozornost neměla být zaměřena jen na tyto pro migraci velmi významné oblasti, ale i na navazující území. Velká část příhraničního území na Slovensku je v současnosti řešena zahrnutím buď do biocenter ÚSES nadregionálního významu (CHKO Kysuce), anebo do terestrického biokoridoru ÚSES (Jablunkovsko a Lyský průsmyk) (Strnad a kol., 2010). Nutno připomenout, že jiné území, které by zajišťovalo kontakt mezi beskydsko-kysuckými populacemi velkých šelem a jádrovými populacemi na Slovensku (nebo Polsku) pravděpodobně neexistuje. Údolí Kysuce a Váhu, které z východu oddělují Kysuce od Malé Fatry a dalších masivů, jsou poměrně hustě osídlená, navíc údolím Váhu je budována nová dálnice D1 bez odpovídajících opatření pro zajištění migrace velkých savců. Potenciální průchod poblíž Jablunkovského průsmyku existuje ještě na slovenském území mezi státní hranicí České republiky a Slovenska a Svrčinovcem, ale i tam je plánovaná rychlostní komunikace R5.

Díky rozrůstající se zástavbě zůstaly na Jablunkovsku poslední dva potenciální migrační koridory vzdálené 7 km – koridor Jablunkov a koridor Celnice. Oba dva koridory protíná nedávno modernizovaná silnice I/11 a vysokorychlostní železniční trať. Prostupnost Jablunkovské brázdy je navíc ohrožena zvýšenou dopravou mezi korejskou automobilkou Hyundai v Nošovicích a její sesterskou společností KIA v Žilině. Koridor Jablunkov představuje jedinou větší nezastavěnou proluku v oblasti Jablunkova a Mostů u Jablunkova, která spojuje lesní komplexy Moravskoslezských a Slezských Beskyd. Plochu migračního koridoru tvoří zemědělská krajina s roztroušenou zelení a zástavbou. Průchod pod silnicí I/11 je řešen mostní estakádou o délce 448 m a výšce 18 m, která optimálním způsobem splňuje požadavky pro migraci velkých savců. Při výzkumu migračních koridorů Jablunkov a Celnice bylo zjištěno, že oba dva koridory jsou aktivně využívány velkými savci a u obou se potvrdilo využití velkými šelmami. Tento fakt potvrzuje, že pro migraci těchto chráněných živočichů i dalších velkých savců je nutno co nejdříve zajistit v koridoru Celnice možnost bezpečného

překonání silnice I/11 vybudováním přechodu (ekoduktu) dostatečných prostorových parametrů a v jeho blízkosti zajistit maximální klid (Krajča a Kutal, 2010).

Koridory, které spojují slovenská pohoří s Jablunkovským průsmykem, Moravskoslezskými Beskydami a Javorníky jsou obecně pro velké šelmy těžko průchodné. Jedná se zejména o koridory Svrčinovec, Dunajov a Povina, jejichž průchodnost je hodnocena jako kritická.

Koridor Povina se nachází v údolí řeky Kysuca a propojuje Kysuckou vrchovinu a Javorníky. Tento koridor však přetíná dopravní komunikace I/11 s vysokou dopravní intenzitou a dále dvoukolejná železnice. Přirozenou, ale překonatelnou bariéru tvoří řeka Kysuca. Významnost tohoto prostoru spočívá v zachování konektivity orografických celků Malá Fatra-Kysucká vrchovina-Javorníky pro medvědy z jádrové oblasti výskytu v NP Malá Fatra (Bojda a kol., 2012).

Národní park Malá Fatra představuje mimořádně významnou oblast výskytu medvěda hnědého na Slovensku, která umožňuje rozšiřování druhu směrem na severozápad a jihozápad do Kysucké vrchoviny a Kysuckých Beskyd nebo do Strážovských vrchů. I zde však automobilová a železniční doprava představuje faktor negativně zasahující do populace zde žijících medvědů. V rámci parku doprava způsobila více jak čtvrtinu celkové známé mortality medvěda hnědého v letech 1997-2010. Kromě přímé mortality hraje velkou roli také otázka bariérového efektu v důsledku rozvoje dopravní a sídelní infrastruktury (Kalaš, 2012).

Druhý nejvýznamnější prostor pro zachování kontinuity propojení celků Malá Fatra-Kysucká vrchovina-Javorníky a zabezpečení migrace velkých šelem mezi územími evropského významu je koridor Dunajov. I tudy prochází již zmíněná železnice a dopravní komunikace I/11, situace je zde tedy obdobná jako v případě koridoru Povina.

Možným řešením by bylo vybudování nadchodu přes silnici I/11 v parametrech vhodných pro zabezpečení migrace velkých šelem, dále alespoň částečné liniové či remízkové zalesnění migračního koridoru a snížení povolené rychlosti v úseku migračního koridoru z 90 km/h na alespoň 60 km/h.

Poměrně dobře průchodný je migrační koridor Skalité, který se nachází v blízkosti státní hranice Slovenska a Polska. Přes koridor vede dopravní komunikace I/12 do Polska. Koridor je vedený pod estakádou dálnice D3, přičemž přemostění je dostatečně široké i vysoké. Po dostavbě dálnice bude převážná část současné dopravy vedena po ní, což by mělo zlepšit parametry průchodnosti koridoru – menší zatížení silnice I/12. Dobrá průchodnost je i přes koridory Stráža, Bránica a Rovná Hora, kde je potřeba eliminovat zejména rozvoj rekreační infrastruktury (Bojda a kol., 2012).

### 8.3.2. Negativní postoje veřejnosti a konflikt s člověkem

Nejzávažnější přímé ohrožení medvěda hnědého představuje pytláctví, s čímž souvisí negativní postoje veřejnosti, především myslivecké. Se zvyšováním početnosti populací velkých šelem a jejich zpětným rozšiřováním do území, kde byly kdysi vyhubeny, se na hustě zalidněném evropském kontinentu objevily specifické problémy, vnímané ze strany obyvatel. Pro mnoho lidí představuje výskyt velkých šelem v moderní Evropě nepřijatelný problém. Základem tohoto vnímání jsou především občasně útoky na dobytek, hlavně v oblastech, kde šelmy nebyly dlouhou dobu přítomny a po jejich návratu se mohou setkat s nechráněnými stády hospodářských zvířat, a vliv předsudků a pověstí velkých šelem jako obávaných a nenáviděných zvířat, jež mají základ v mytologii, nedostatku znalostí nebo prostém strachu z neznámého. Hlavní překážkou stabilizace populace medvěda hnědého nejen v ČR, ale i v celé střední Evropě, je tak především hluboce zakořeněná averze a špatná informovanost obyvatel. Potvrdilo se, že negativní a částečně i lhostejný vztah k šelmám vede k přehlížení a podpoře jejich nelegálního zabíjení a snižuje šanci na eliminaci pytláctví. Omezení nelegálního lovu šelem tedy z velké části závisí na výsledcích osvětové práce s širokou veřejností. V konečném důsledku může být toto opatření v současnosti i mnohem důležitější než např. vědecký výzkum velkých šelem, neboť směřuje k tomu nejzákladnějšímu – uchránit šelmám život a vytvořit příznivé „společenské“ podmínky pro progresivní vývoj jejich populací.

V průzkumu názorů místních obyvatel a návštěvníků Beskyd na velké šelmy se ukázalo, že kvůli výskytu medvěda by se v noci bála jít do lesa skoro třetina místních obyvatel Beskyd a setkání s medvědem hodnotilo jako velmi nebezpečné celých 44 % dotázaných obyvatel. Zároveň bylo zjištěno, že medvěda vnímá jako původce mnoha škod na hospodářských zvířatech 30 % místních.

Právě případy napadení hospodářských zvířat, i když jsou ojedinělé a množství zabitého dobytka malé, vyvolávají u místních obyvatel dlouhotrvající silně negativní postoje k přítomnosti velkých šelem. Přitom povědomí obyvatel podhorských obcí o možnostech zabezpečení jejich domácích zvířat před napadením šelmami je spíše nižší až nedostatečné, vzhledem k tomu, jak je účinná prevence škod na dobytku důležitá pro poklidné soužití lidí s velkými šelmami (Kutal, 2012). Jednou z možností jsou elektrické ohradníky, které mohou být velmi efektivní a dají se využít i k ochraně včelstev, ale často dochází k tomu, že oplocení neodpovídají parametrům nebo jsou používána nesprávně. Lze využívat i dělobuchy, náboje do brokovnice s gumovým projektilem nebo lampy, což může být účinné, ale medvědi si na

ně brzy zvyknou a vrací se zpět. Téměř ve všech ovčích farmách na Slovensku se pak využívají pastevečtí psi. Stáda hlídaná dobře vycvičeným a volně se pohybujícím psem vykazují menší útoky predátorů (Rigg a Adamec, 2007).

V České republice zákon garantuje povinnost státu poskytnout náhradu za škody, které medvěd a další chráněné druhy živočichů způsobí. Jedná se o zákon č. 115/2000 Sb., o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými druhy živočichů, který určuje jmenovitý okruh těchto živočichů a stanoví podmínky náhrady škod jimi způsobených. U chovatelů hospodářských zvířat se nejčastěji jedná o škody na ovčích, kozách, králících a hrabavé drůbeži (další vymezená domestikovaná zvířata podle tohoto zákona jsou skot, prasata, vodní drůbež, koně, osli a jejich kříženci, kožešinová zvířata) a na psech sloužících k hlídání vybraných domestikovaných zvířat. Dále se jedná o škody způsobené medvědem na včelstvech a včelařském zařízení. Zákon pamatuje i na případnou škodu na zdraví a životě člověka nebo na škodu na uzavřených objektech (například ohradách nebo plotech) a movitých věcech v nich umístěných.

Způsob výpočtu výše škody je uveden ve vyhlášce č. 360/2000 Sb. a jedná se o cenu obvyklou, tedy cenu, které by bylo dosaženo při prodeji takového zvířete, včelstva nebo zařízení. Jde-li o dražší plemeno, je třeba tuto skutečnost doložit dokladem o koupi nebo dobrozdáním veterináře či plemenáře. Škody na včelstvech a včelařských zařízeních lze odvodit od cen zveřejňovaných Českým včelařským svazem. Obdobně to platí také pro škody na psech nebo zařízeních pro ustájení zvířat (Rigg, 2010).

Na Slovensku platí zákon o náhradách škod od roku 1962. Od roku 2003 se vztahuje i na jiné formy poškození včetně života a zdraví fyzických osob, hlídacích psů, úrody a spárkaté zvěře v oblastech s celoroční ochranou zvířat (Rigg a Adamec, 2007).



### 8.3.2.1. Problematika synantropních medvědů

Problém synantropizace medvědů je problémem poměrně starým. Stal se známým již v 2. polovině 19. století, kdy byl založen Yellowstone národní park. Velká návštěvnost parku měla za důsledek produkci značného množství různého odpadu a postupem času se tu vyvinula synantropní populace medvědů, kteří se až do konce měsíce srpna živilí výlučně jen odpadky a přestali mít respekt před člověkem a dopravními prostředky. Postupně tak přibývalo případů napadení člověka medvědem, včetně několika smrtelných (Radúch, 2003).

V České republice je známý případ Míši z Brodské, který v květnu 2000 přišel do Beskyd ze Slovenska a od počátku působil velké škody na hospodářských zvířatech. Nebál se lidí a bylo zřejmé, že byl vychován v zajetí. V květnu roku 2000 také začal platit nový zákon o náhradách škod, zpočátku tedy byla snaha i tohoto medvěda ochránit a zajistit úhradu způsobených škod. Se vzrůstajícími případy napadení hospodářských zvířat a vlivem sdělovacích prostředků ale vzrostl tlak místních obyvatel na rychlé vyřešení záležitosti. Poukazovali mimo jiné i na vlastní ohroženost, protože medvěd se nebál světla, lidí ani psů. Na jednání CHKO Beskydy v červenci se jevil jako nejvhodnější způsob odchyt Míši do odchytové klece s návnadou. V srpnu se medvěda konečně podařilo odchytit a byl umístěn do karanténní klece v zoo Chomutov. Odtud se mu však podařilo utéct, když proboural strop klece a následně musel být zastřelen, protože poté co byl šestkrát postřelen pistolí městských policistů, byl nebezpečný pro obyvatele města. Vypreparovaný se vrátil na Vsetínsko a je exponátem Muzea regionu Valašsko v zámku Kinských ve Valašském Meziříčí (Stýblo, 2005).

V případě Slovenska měl prudký nárůst medvědí populace a zároveň urbanizace krajiny za následek, že někteří medvědi buď částečně, nebo úplně zanechali přirozeného způsobu života a stali se synantropními. Problematika synantropizace medvědů na Slovensku tak trvá již dlouho a zůstane i nadále aktuální.

Jednou z příčin je výstavba různých zařízení a objektů cestovního ruchu a budování přístupových komunikací, což má na medvědy i další živočichy dalekosáhlý vliv, zejména pokud se tyto objekty budují v horských svazích a vrcholových polohách slovenských pohoří, které bývaly tzv. zónami ticha a plnily funkci refugií nejen pro medvědy, ale pro celou volně žijící faunu. Závažné jsou různé průvodní jevy, jako je hluk, intenzivní doprava a vyšší hustota návštěvníků v těchto oblastech, což má za následek narůstající frekvenci vyrušování medvědů člověkem (křik, pohyb mimo turistické trasy, znečišťování okolí odpadky). Vzhledem k významu rekreace v přírodě pro člověka není možné návštěvníky z přírodního

prostředí úplně vyloučit. To znamená, že pokud je v určité oblasti intenzita rekreace vysoká, měly by se ostatní části horské oblasti chránit před nárůstem cestovního ruchu.

Dalším problémem je intenzivní sběr hub a lesních plodů, ať už legální či nelegální, kdy se lidé dostávají až do nejtěšších a nejodlehlejších lesních zákoutí. Takové množství lidí znamená pro medvědy významný stresový faktor a také vážnou potravní konkurenci, medvědi jsou tak nuceni si hledat jiné náhradní a nepřírozené zdroje potravy v blízkosti lidských obydlí, hotelů, chat, rekreačních středisek a kempů, kde mohou nalézt velké množství odpadků. Ty se většinou skládají v neuzamčených kontejnerech, často blízko lesa. Pro medvědy to znamená snadný způsob obživy s vynaložením jen minimálního množství energie a začnou se tak na taková místa pravidelně vracet. Při těchto návštěvách se medvědi často dostávají do bližšího kontaktu s člověkem a zpravidla se všude najdou lidé, kteří podporují jejich návštěvy záměrným předkládáním potravy. Medvěd si následně na tuto potravu zvykne, ztrácí plachost a v důsledku toho může docházet k nebezpečným a nepředvídatelným střetům s člověkem. Takové zvíře pak nezbývá než odchytit a utratit.

Všechny tyto antropické faktory, které narušují kvalitu přirozených biotopů medvědů, mají několik společných vlastností, kterými ovlivňují život medvědí populace. Působením každého z nich dochází k silným stresovým reakcím, vyhánění medvědů na méně kvalitní lokality nebo hledání náhradních zdrojů potravy a ke změnám biorytmu. To se v celkovém důsledku odrazí na psychickém stavu medvědů, ti se pak stávají agresivnějšími a do značné míry to přispívá ke vzniku polosynantropní nebo synantropní části západokarpatské populace medvěda na Slovensku.

Jako preventivní opatření proti vzniku synantropních medvědů se doporučuje budovat rekreační střediska mimo vrcholové polohy jednotlivých orografických celků, které jsou přirozeným biotopem a refugiem medvěda. Orgány a organizace ochrany přírody a krajiny by měly striktně trvat na řádném uskladnění a dostatečném zabezpečení odpadků tak, aby nebyly přístupné pro medvědy a průběžně je také kontrolovat (Radúch, 2003). Koncem 80. let byly umístěny do různých lokalit s výskytem synantropních medvědů medvědí kontejnery, z nichž některé se ještě dnes používají. Nicméně v některých oblastech jako je např. Demänovská dolina nebo Račková dolina se medvědi stále vrací na ta samá místa a nadále se zde žíví odpadky, což je pravděpodobně způsobeno tím, že všechny odpadky nejsou zabezpečeny kontejnery a medvědy stále přitahuje potrava, kontejnery mohou také zůstat otevřené nebo dochází k tomu, že někteří lidé medvědy lákají na potravu, aby si je prohlédli či vyfotili, nebo v mylném přesvědčení, že jim pomáhají (Rigg a Adamec, 2007).

Dále je v částech biotopu, kde mají medvědi zimní brloh, potřeba přizpůsobit těžbu dřeva a další zásahy tak, aby v nich byl v době přezimování zajištěn klid. Správa každého národního parku a chráněné krajinné oblasti by měla vždy zhodnotit a případně přizpůsobit síť turistických tras tak, aby nedocházelo k vyrušování v důležitých refugiích medvědů. Turistika a stejně tak sběr hub a lesních plodů by se měla vhodně časově i prostorově regulovat (Radúch, 2003).

## 9. Závěr

Přežití a další šíření medvěda hnědého v České republice a na Slovensku závisí na mnoha faktorech. Prioritou by měl být boj proti pytláctví, což zároveň představuje pravděpodobně nejproblematičtější součást ochrany medvěda vzhledem k tomu, že porušení zákona ve vztahu k velkým šelmám je v terénu velmi špatně vymahatelné. S tím úzce souvisí vnímání velkých šelem širokou veřejností. V této oblasti by měla být vyvíjena intenzivní osvětová činnost, zejména u žáků a studentů základních a středních škol, turistů a dalších skupin obyvatel, a to tak, aby se zvýšilo celkové povědomí o těchto zvířatech, jejich ekologii, významu v přírodě, faktorech, které je ohrožují, a způsobech, jak je ochránit, protože zejména pochopení souvislostí je klíčové pro to, aby lidé začali vnímat šelmy pozitivně. Dále je třeba docílit toho, aby veřejnost neměla z šelem zbytečné obavy, což je dáno hlavně nedostatečnou informovaností a hluboce zakořeněným strachem, který mezi lidmi panuje již spoustu let. Důležitou součástí osvěty by měla být poučení o tom, jak se chovat v oblastech výskytu těchto zvířat tak, aby nebyla zbytečně vyrušována a stresována. Zásadní je také úspěšný ekonomický systém náhrad ztrát způsobených těmito šelmami, vhodné a účinné řešení problematiky synantropních medvědů a podpora a osvěta v oblasti pastevectví o tom, jak efektivně ochránit stáda před útoky predátorů. Těmto oblastem by měla být věnována zvýšená pozornost, protože případy napadení hospodářských zvířat a problémy se synantropními medvědy jen posilují negativní smýšlení obyvatel o velkých šelmách.

Dalším závažným problémem je změna přirozených biotopů, fragmentace krajiny a narušení migrace. I v této oblasti by se měla zvýšit informovanost mezi laickou, ale i odbornou veřejností, zejména v případě odborů ochrany přírody a krajiny, územního plánování atd. Ochrana krajiny před fragmentací by měla být součástí národní legislativy a její dopady by měly být uváženy a řešeny při výstavbě dopravních komunikací a dalších potenciálních bariér v krajině. Pro nerušenou migraci medvědů a dalších volně žijících živočichů je nutné snížit dopad silnic a dálnic na jejich životní prostředí a zachovat průchodnost důležitých migračních koridorů.

Důležitou roli hrají také vědecké výzkumy a získávání nových poznatků ohledně biologie, ekologie a etologie medvěda hnědého, zejména pak z oblasti reprodukce, potravních a prostorových nároků, genetiky a požadavků na prostředí, což umožňuje tomuto druhu lépe porozumět a přizpůsobit tak systém jeho ochrany tak, aby byl co nejefektivnější.

## 10. Seznam literatury

- Anděl, P. 2010. Perspektivy vývoje fragmentace krajiny, in, Anděl, P., Mináriková, T., Andreas, M. (eds.), Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce, Evernia, Liberec, 133-134.
- Anděl, P., Hlaváč, V., Gorčicová, I., Petržílka, L., Belková, H. 2010. Migrační bariéry v krajině, in, Anděl, P., Mináriková, T., Andreas, M. (eds.), Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce, Evernia, Liberec, 47-66.
- Anděra, M., Červený, J. 2009. Velcí savci v České republice - rozšíření, historie a ochrana. 2. Šelmy (*Carnivora*), Národní muzeum Praha, Praha, 215 s.
- Anděra, M., Berkovec, J. Medvěd hnědý *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 [online]. BioLib, 2005 [cit. 2014-01-05]. Dostupné z <<http://www.biolib.cz/cz/taxon/id1827/>>.
- Ballenger, L. *Ursus arctos* [online]. Animal Diversity Web, 2002 [cit. 2014-01-05]. Dostupné z <[http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Ursus\\_arctos/](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Ursus_arctos/)>.
- Bartošová, D. 2003. Zkušenosti s medvědem hnědým v Chráněné krajinné oblasti Beskydy, in, Rigg, R., Baleková, K. (eds.), Komplexné riešenie problému synantropných medveďov, Sloboda zvierat, Bratislava, 41-51.
- Bojarska, K., Selva, N. 2012. Spatial patterns in brown bear *Ursus arctos* diet: the role of geographical and environmental factors, *Mammal Review*, 42 (2), 120-143.
- Bojda, M., Kutal, M., Praus, L. Aktuální situace propustnosti krajiny v údolí Vsetínské Bečvy a Senice [online]. Hnutí Duha Olomouc, 2010 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z <<http://www.selmy.cz/data/publications/17.pdf>>.
- Bojda, M., Pavlišin, I., Drengubiak, P., Kalaš, M., Váňa, M., Kutal, M. 2012. Vymedzenie a ochrana migračných koridorov pre veľké šelmy v Západných Karpatách (NP Malá Fatra, CHKO Kysuce, CHKO Beskydy), in, Kutal, M. (ed.), Veľké šelmy a jejich migrační koridory v Západných Karpatech, Hnutí Duha Olomouc, Olomouc, 27-33.
- Červený, J., Koubek, P., Bufka, L. 2000. Velké šelmy v naší přírodě, Koršach, Praha, 32 s.
- Červený, J., Koubek, P., Bufka, L. 2006. Velké šelmy v České republice III. Medvěd hnědý, *Vesmír*, 85 (1), 20-25.
- Dahle, B., Støen, O., Swenson, J.E. 2006. Factors influencing home-range size in subadult brown bears, *Journal of Mammalogy*, 87 (5), 859-865.
- Dahle, B., Swenson, J.E. 2003a. Family breakup in brown bears: Are young forced to leave? *Journal of Mammalogy*, 84(2), 536-540.
- Dahle, B., Swenson, J.E. 2003b. Home ranges in adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*): effect of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type, *Journal of Zoology*, 260, 329-335.

Elfström, M., Swenson, J.E. 2009. Effects of sex and age on den site use by Scandinavian brown bears, *Ursus*, 20(2), 85-93.

Elfström, M., Swenson, J.E., Ball, J.P. 2008. Selection of denning habitats by Scandinavian brown bears *Ursus arctos*, *Wildlife Biology*, 14(2), 176-187.

Falcucci, A., Maiorano, L., Boitani, L. The future of the Abruzzo brown bear: A perspective from the past [online]. 16th international conference on bear research and management, 15th September 2005 [cit. 2013-12-11]. Dostupné z <[http://www.carnivoreconservation.org/files/meetings/iba\\_2005\\_trentino.pdf](http://www.carnivoreconservation.org/files/meetings/iba_2005_trentino.pdf)>.

Gende, S.M., Quinn, T.P., Hilderbrand, G.T. Bear-salmon relationships: A review [online]. 16th international conference on bear research and management, 15th September 2005 [cit. 2013-01-10]. Dostupné z <[http://www.carnivoreconservation.org/files/meetings/iba\\_2005\\_trentino.pdf](http://www.carnivoreconservation.org/files/meetings/iba_2005_trentino.pdf)>.

Kaczensky, P., Huber, D., Knauer, F., Roth, H., Wagner, A., Kusak, J. 2006. Activity patterns of brown bears (*Ursus arctos*) in Slovenia and Croatia, *Journal of Zoology*, 269, 474-485.

Kalaš, M. 2012. Vplyv dopravy na populáru medvėda hnėdėho (*Ursus arctos*) v Malej Fatre, in: Kutal, M. (ed.), *Velké šelmy a jejich migrační koridory v Západních Karpatech*, Hnutí Duha Olomouc, Olomouc, 8-11.

Krajča, T., Kutal, M. Migrace velkých savců v Jablunkovském průsmyku [online]. Hnutí Duha Olomouc, 2010 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z <<http://www.selmy.cz/data/publications/jablunkovsko-migrace-studie-20101.pdf>>.

Kutal, M. Migrační koridory [online]. Hnutí Duha Olomouc, 2005a [cit. 2014-03-20]. Dostupné z <<http://www.selmy.cz/ohrozeni/migracni-koridory-proc-jsou-dulezite/migracni-koridory/>>.

Kutal, M. Ničení přirozených biotopů [online]. Hnutí Duha Olomouc, 2005b [cit. 2014-03-18]. Dostupné z <<http://www.selmy.cz/ohrozeni/niceni-prirozenych-biotopu/>>.

Kutal, M. Rozmnožování medvėda hnėdėho [online]. Hnutí Duha Olomouc, 2005c [cit. 2014-02-14]. Dostupné z <<http://www.selmy.cz/medved/rozmnozovani/>>.

Kutal, M. Teritorium a zimní spánek [online]. Hnutí Duha Olomouc, 2005d [cit. 2014-01-16]. Dostupné z <<http://www.selmy.cz/medved/teritorium-a-zimni-spanek/>>.

Kutal, M. Moravské stezky v ohrožení [online]. Hnutí Duha Olomouc, 2010 [cit. 2014-03-21]. Dostupné z <<http://www.selmy.cz/ohrozeni/migracni-koridory/moravske-stezky-v-ohrozeni/>>.

Kutal, M. Negativní postoje veřejnosti k velkým šelmám [online]. Hnutí Duha Olomouc, 2012 [cit. 2014-03-21]. Dostupné z <<http://www.selmy.cz/ohrozeni/negativni-postoje-verejnosti/>>.

Kutal, M. Ministerstvo životního prostředí zamítlo škodlivou rychlostní silnici R49 přes Vizovické vrchy [online]. Hnutí Duha Olomouc, 22.11.2013 [cit. 2014-03-21]. Dostupné z <<http://www.selmy.cz/tiskove-zpravy/ministerstvo-zivotniho-prostredi-zamitlo-skodlivou-rychlostni-silnici-r49-pres-vizovicke-vrchy/>>.

Linnell, J., Salvatori, B., Boitani, L. Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe [online]. A Large Carnivore Initiative for Europe, 1st July 2008 [cit. 2013-12-11]. Dostupné z <[http://www.carnivoreconservation.org/files/actionplans/lcie\\_guidelines.pdf](http://www.carnivoreconservation.org/files/actionplans/lcie_guidelines.pdf)>.

Manchi, S., Swenson, J.E. 2005. Denning behaviour of Scandinavian brown bears *Ursus arctos*, *Wildlife Biology*, 11(2), 123-132.

McDonald, D.W. 2009. *The Encyclopedia of Mammals*, Oxford University Press, Oxford, p. 936.

McLellan, B.N., Servheen, C., Huber, D. *Ursus arctos* [online]. IUCN Red List of Threatened Species, 2008 [cit. 2013-12-5]. Dostupné z <<http://www.iucnredlist.org/details/summary/41688/0>>.

Mináriková, T., Strnad, M., Hlaváč, V., Bláhová, A., Romportl, D., Šustr, P., Bufka, L., Andreas, M. 2010. Biologie a ekologie zájmových druhů, in, Anděl, P., Mináriková, T., Andreas, M. (eds.), *Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce*, Evernia, Liberec, 7-46.

Paunović, M., Ceranic, A., Milenkovic, M. Status, management and conservation of brown bear in Serbia [online]. 16th international conference on bear research and management, 15th September 2005 [cit. 2013-12-11]. Dostupné z <[http://www.carnivoreconservation.org/files/meetings/iba\\_2005\\_trentino.pdf](http://www.carnivoreconservation.org/files/meetings/iba_2005_trentino.pdf)>.

Paunović, M., Čirović, D. Viability increase and recovery of Brown Bear *Ursus arctos* L. 1758 population in northeastern Serbia [online]. University of Belgrade, 2006 [cit. 2013-12-11]. Dostupné z <<http://www.medvede.sk/pdf/Serbia%20Bear%20Augmentation%20report.pdf>>.

Pintus, K. Brown bear (*Ursus arctos*) [online]. Arkive, 2009 [cit. 2014-01-05]. Dostupné z <<http://www.arkive.org/brown-bear/ursus-arctos/>>.

Radúch, J. 2003. Prevencia problémov so synantropnými medvedmi cez ochranu ich biotopu, in, Rigg, R., Baleková, K. (eds.), *Komplexné riešenie problému synantropných medvedov, Sloboda zvierat*, Bratislava, 53-63.

Reece, W.O. 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*, Grada, Praha, 473 s.

Rigg, R. 2010. *Pastevečtí psi*, Hnutí Duha Olomouc, Olomouc, 48 s.

Rigg, R., Adamec, M. 2007. Status, ecology and management of the brown bear (*Ursus arctos*) in Slovakia, *Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok*, p. 128.

Robbins, C.T., Merav, B., Fortin, J.K., Nelson, O.L. 2012. Maternal condition determines birth date and growth of newborn bear cubs, *Journal of Mammalogy*, 93(2), 540-546.

Rosell, F., Jojola, S.M., Ingdal, K., Lassen, B.A., Swenson, J.E., Arnemo, J.M., Zedrosser, A. 2011. Brown bears possess anal sacs and secretions may code for sex, *Journal of Zoology*, 283, 143-152.

Selva, N., Zwijacz-Kozica, T., Sergiel, A., Olszańska, A., Zięba, F. Management plan for the brown bear in Poland [online]. November 2011 [cit. 2013-12-12]. Dostupné z <[http://smz.waw.pl/files-gatunki/management\\_plan\\_for\\_the\\_brown\\_bear\\_in\\_poland.pdf](http://smz.waw.pl/files-gatunki/management_plan_for_the_brown_bear_in_poland.pdf)>.

Stenvinkel, P., Fröbert, O., Anderstam, B., Palm, F., Eriksson, M., Bragfors-Helin, A., Qureshi, A.R., Larsson, T., Friebe, A., Zedrosser, A., Josefsson, J., Svensson, M., Sahdo, B., Bankir, L., Johnson, R.J. Metabolic changes in summer active and anuric hibernating free-ranging brown bears (*Ursus arctos*). *PLoS ONE* [online]. 2013 [cit. 2014-01-2402]. Dostupné z <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0072934#pone-0072934-g004>>.

Steyaert, S.M.J.G., Endrestøl, A., Hackländer, K., Swenson, J.E., Zedrosser, A. 2012. Mating system of the brown bear *Ursus arctos*, *Mammal Review*, 42 (1), 12-34.

Strnad, M., Mináriková, T., Hlaváč, V., Anděl, P., Gorčicová, I., Andreas, M., Romportl, D., Bláhová, A. 2012. Migrační koridory velkých savců v ČR, *Ochrana přírody*, 66 (7), 50-53.

Strnad, M., Mináriková, T., Romportl, D. 2010. Vazba koridorů na sousední státy, in: Anděl, P., Mináriková, T., Andreas, M. (eds.), *Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce*, Evernia, Liberec, 119-126.

Stýblo, P. 2005. *Ochrana velkých šelem v České republice*, Český svaz ochránců přírody, Praha, 97 s.

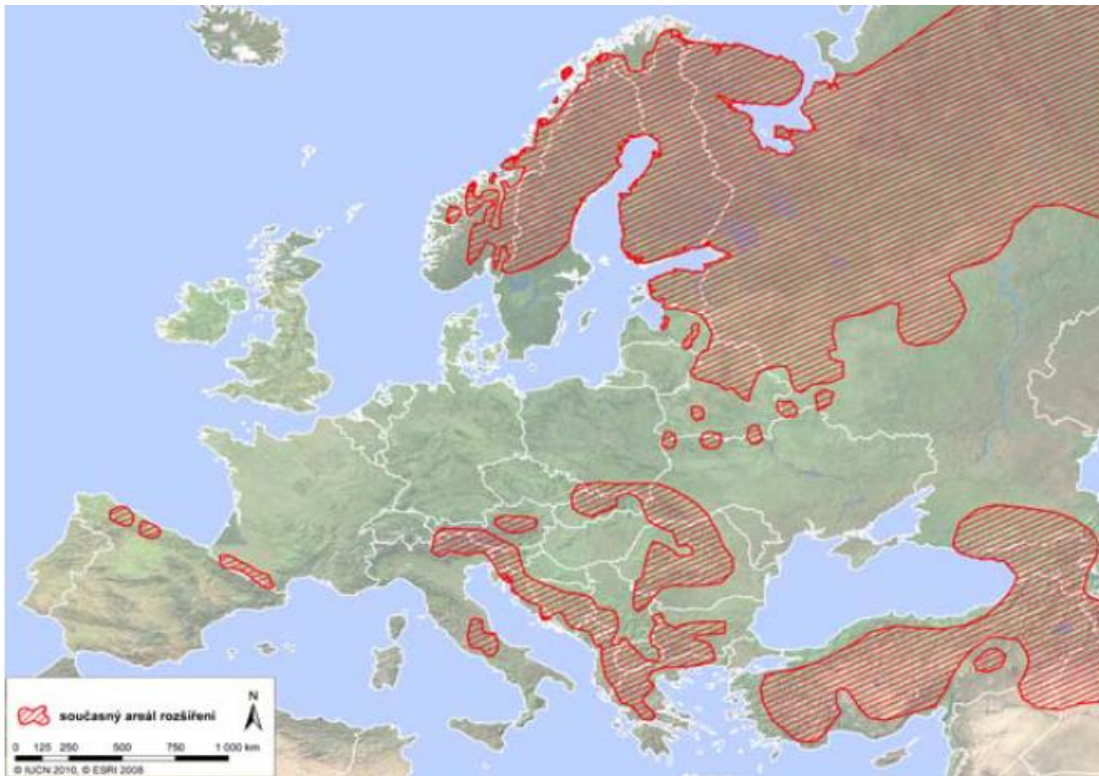
Swenson, J.E., Haroldson, M.A. 2008. Observations of mixed-aged litters in brown bears, *Ursus*, 19(1), 73-79.

Swenson, J.E., Taberlet, P., Bellemain, E. 2011. Genetics and conservation of European brown bears *Ursus arctos*, *Mammal Review*, 41 (2), 87-98.

Vaughan, T.A. 1972. *Mammalogy*, W.B. Saunders, Philadelphia, p. 463.



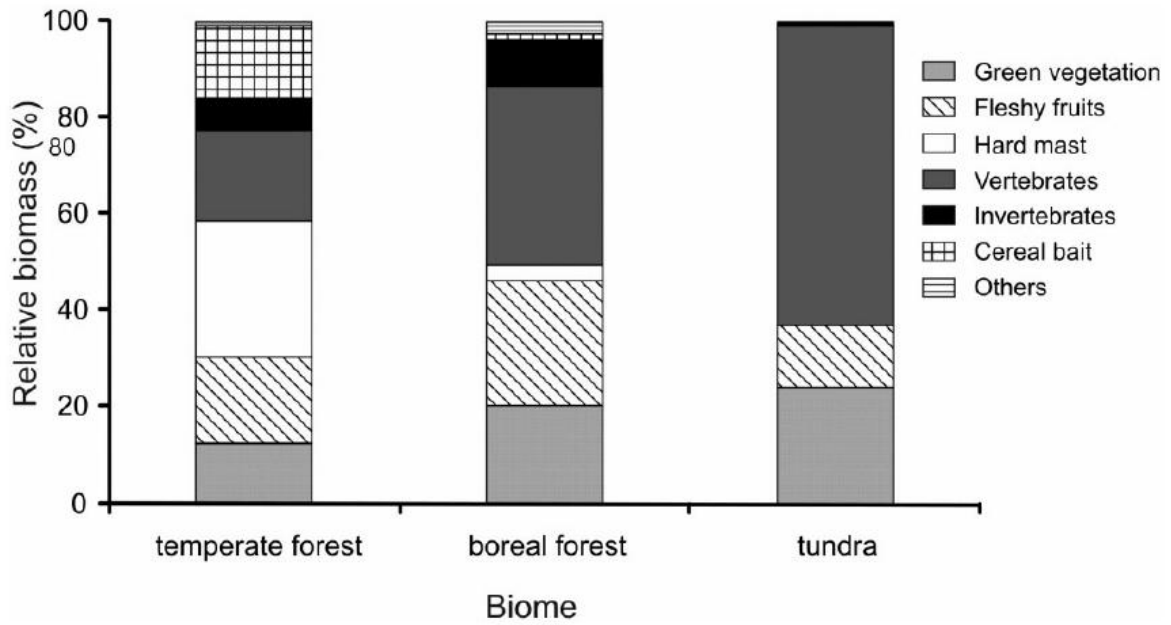
## 11. Přílohy



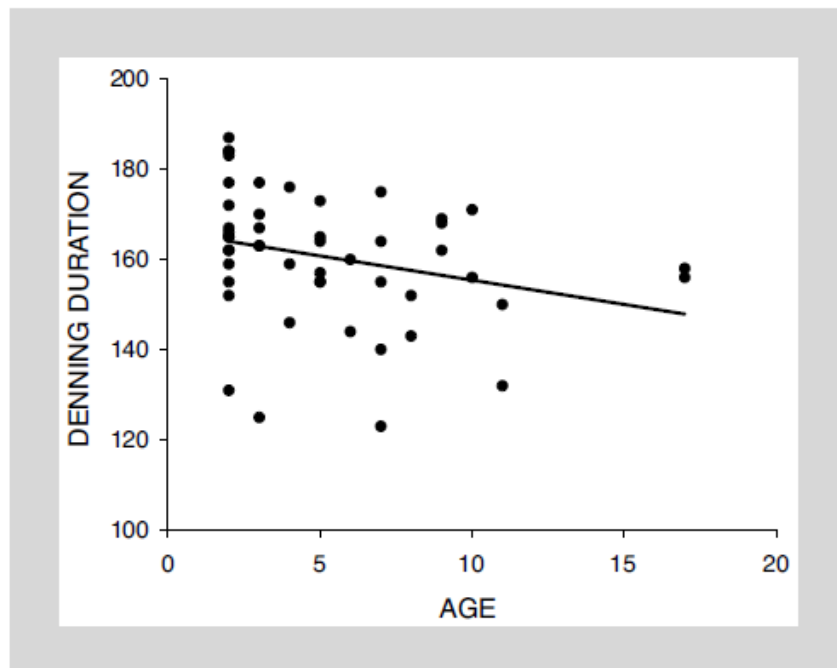
Obr. 1: Mapa rozšíření medvěda hnědého v Evropě (Mináriková a kol., 2010)



Obr. 2: Vztah mezi velikostí domovského okrsku a hustotou populace u medvěda hnědého (Dahle a Swenson, 2003b)



Obr. 3: Podíl jednotlivých druhů potravy u medvědů z různých biogeografických oblastí (Bojarska a Selva, 2012)



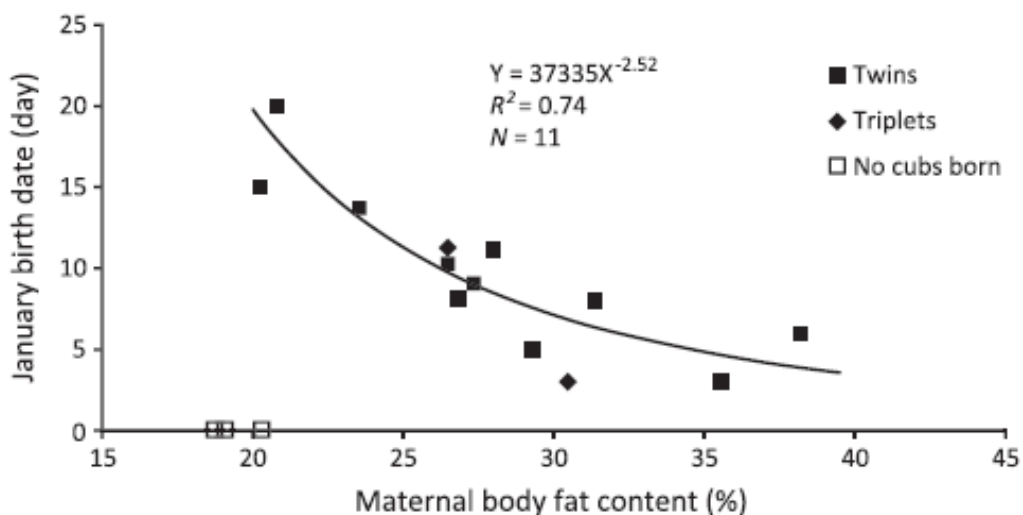
Obr. 4: Vztah mezi délkou hibernace a věkem u dospělých samců medvěda hnědého (Manchi a Swenson, 2005)

	Summer (S)	Winter (W)	W/S ratio	Significance
Weight (kg)	53 (22–77)	53 (21–66)	0.95 (0.79–1.25)	NS
S-creatinine (μmol/L)	83 (65–112)	217 (154–294)	2.64 (1.85–3.53)	p<0.001
Urea (mmol/L)	9.3 (3.0–29.6)	3.3 (0.8–23.2)	0.46 (0.12–1.68)	p<0.01
Urea/creatinine ratio	118 (36–352)	14 (4–124)	0.15 (0.04–0.69)	p<0.001
Calcium (mmol/L) <sup>a</sup>	2.45 (2.27–2.56)	2.44 (2.18–2.55)	1.01 (0.85–1.11)	NS
Phosphate (mmol/L)	1.93 (1.24–2.64)	1.23 (0.53–1.59)	0.59 (0.31–1.26)	p<0.001
FGF23 (pg/ml) <sup>b</sup>	105 (62–532)	203 (164–237)	2.13 (0.39–3.56)	p<0.01
Glucose (mmol/L)	5.6 (2.5–10.8)	7.5 (5.4–12.5)	1.14 (0.72–4.52)	p<0.05
Fructose (μmol/L)	138 (89–287)	99 (39–383)	0.69 (0.25–1.61)	p<0.05
Uric acid (μmol/L)	96 (29–299)	48 (33–120)	0.58 (0.16–4.22)	p<0.05
Cholesterol (mmol/L)	6.4 (3.7–8.8)	10.4 (8.0–18.9)	1.56 (1.21–2.59)	p<0.001
Triglycerides (mmol/L)	2.3 (0.9–3.3)	4.8 (2.0–7.0)	2.19 (1.08–3.59)	p<0.001
Total protein (g/L)	57.5 (49.6–68.3)	72.5 (47.8–80.9)	1.25 (0.96–1.47)	p<0.001
Albumin (g/L)	28.3 (22.5–31.8)	36.2 (31.3–43.8)	1.24 (1.13–1.69)	p<0.001
Thiols (μmol/L) <sup>c</sup>	267 (239–284)	471 (372–472)	1.67 (1.44–1.97)	p<0.05
CRP (μg/L) <sup>d</sup>	4.5 (0.0–11.2)	6.0 (1.3–13.2)	1.03 (0.42–7.43)	NS
PTX3 (ng/ml)	0.07 (0.01–0.38)	0.08 (0.05–0.13)	1.08 (0.31–10.0)	NS

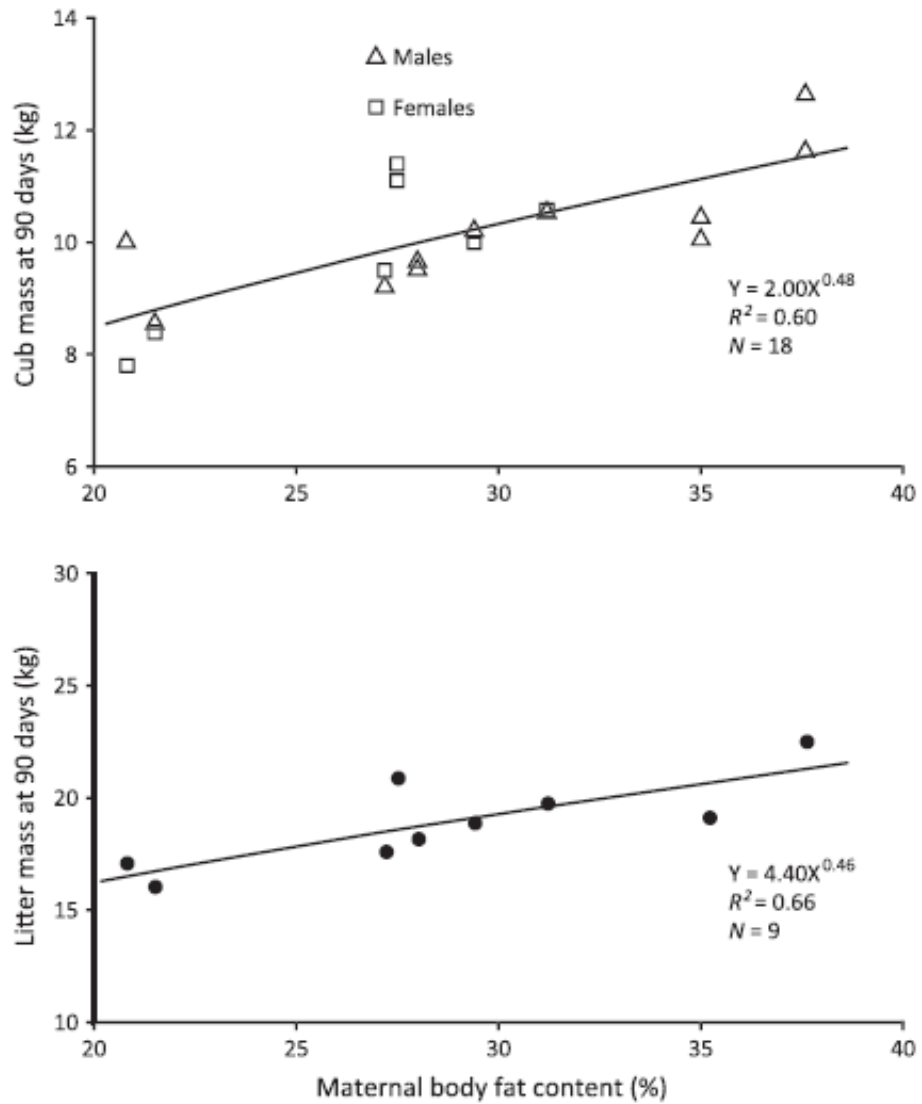
Median and range.

<sup>a</sup>n=10, <sup>b</sup>n=13, <sup>c</sup>n=5, <sup>d</sup> normal value for humans <2 mg/L.

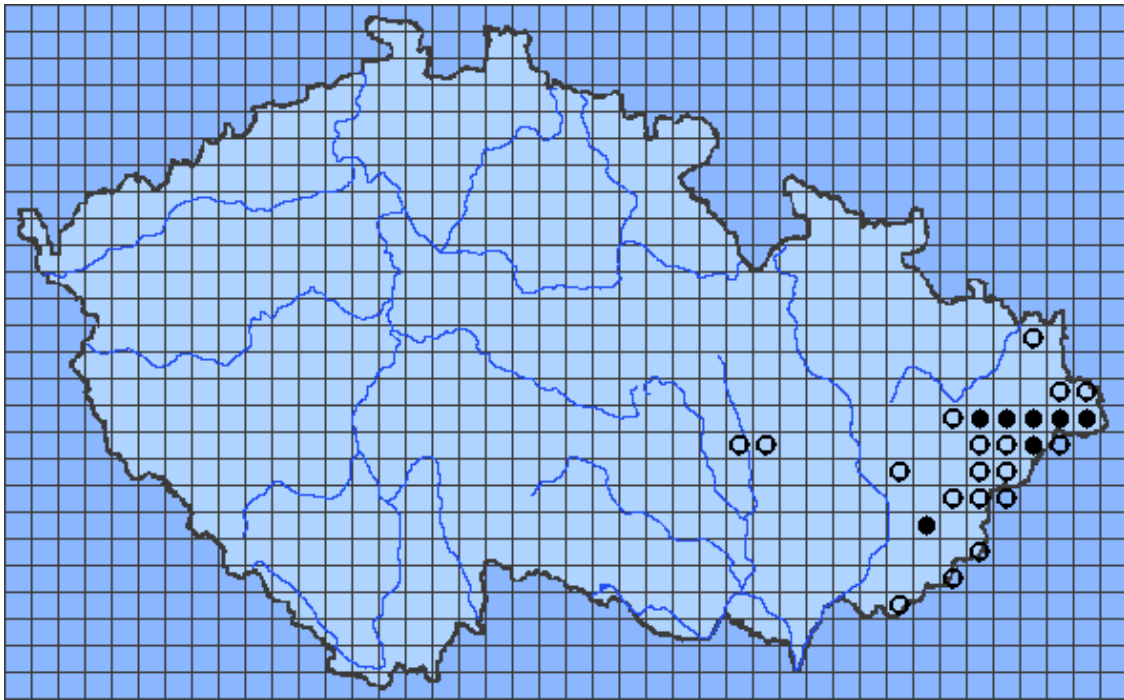
Obr. 5: Rozdíly v biochemických a ledvinných parametrech mezi zimními a letními vzorky od volně žijících medvěďů hnědých (Stenvinkel a kol., 2013)



Obr. 6: Vztah mezi množstvím tělesného tuku na začátku hibernace a datem narození mláďat u medvěďích samic v zajetí (Robbins a kol., 2012)



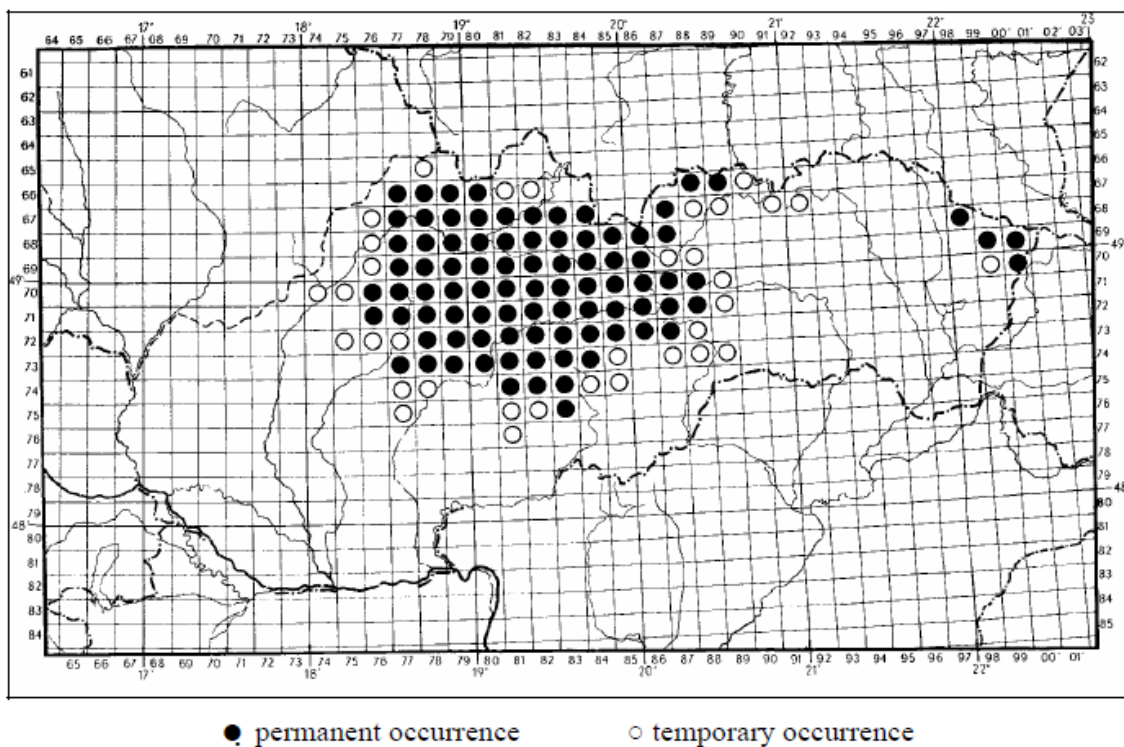
Obr. 7: Vztah mezi množstvím tělesného tuku na začátku hibernace a váhou jednotlivých mláďat a celých vrhů v 90 dnech věku u medvědích samic v zajetí (Robbins a kol., 2012)



Obr. 8: Mapa rozšíření medvěda hnědého v České republice (www.biolib.cz)

období	občasný výskyt			nepravidelný výskyt			pravidelný výskyt			celkem		
	n	km <sup>2</sup>	%	n	km <sup>2</sup>	%	n	km <sup>2</sup>	%	n	km <sup>2</sup>	%
1945–1949	1	130	0,16							1	130	0,16
1950–1959												
1960–1969	1	130	0,16							1	130	0,16
1970–1979	17	2280	2,71							17	2280	2,71
1980–1989	41	5510	6,53							41	5510	6,53
1990–1999	37	4970	5,89	4	540	0,63				41	5510	6,53
2000–2003	17	2280	2,71	4	540	0,63	4	540	0,63	25	3360	3,98

Obr. 9: Změny areálu rozšíření medvěda hnědého v České republice. Občasný výskyt znamená ve sledovaném období méně než 50 %, nepravidelný 50 % až 75 %, pravidelný více než 75 % (Červený a kol., 2006)

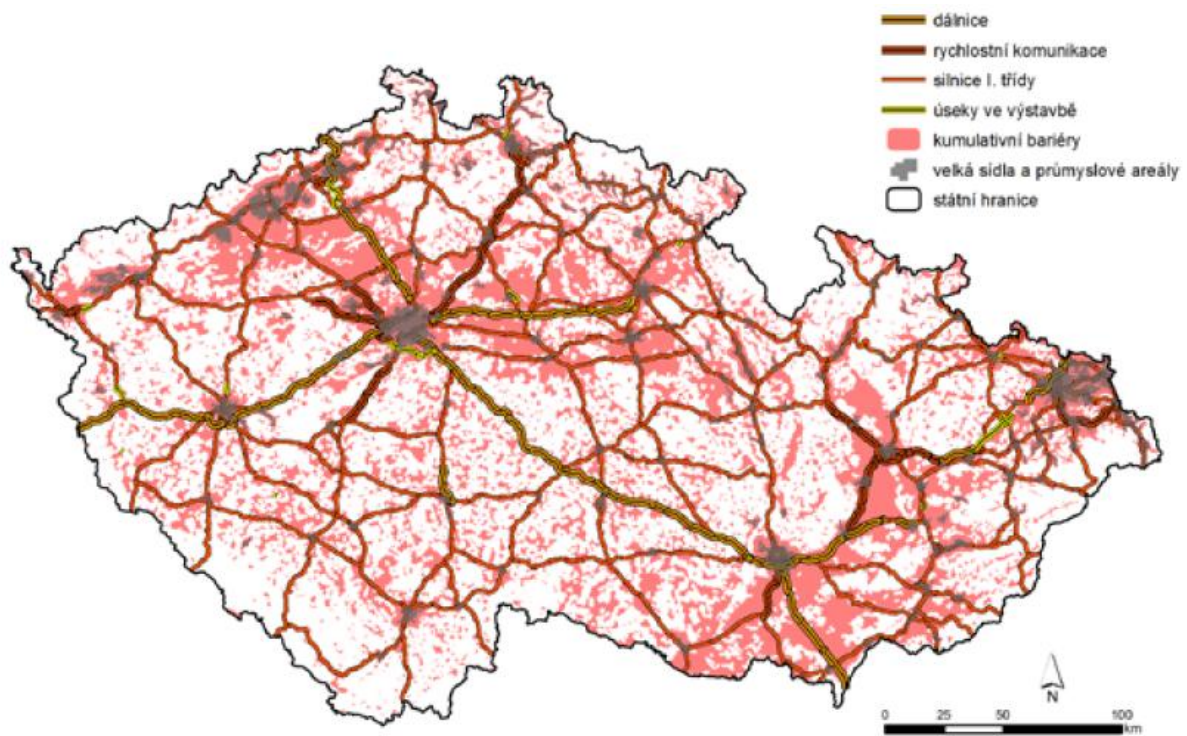


Obr. 10: Mapa rozšíření medvěda hnědého na Slovensku (Rigg a Adamec, 2007)

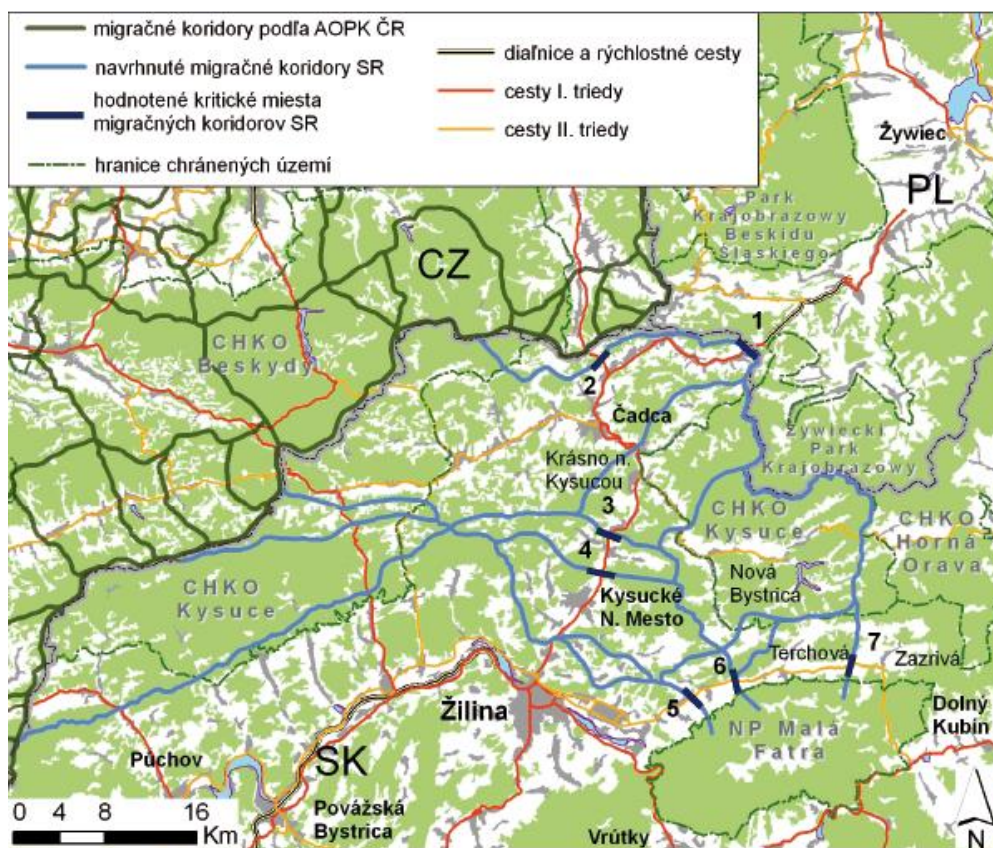
Mountain range	No. of bears		Average annual growth (%)
	1967	1999-2005	
Nízke Tatry	85	100-150	0.5-1.6
Slovenské rudohorie	72		
Malá Fatra	58		
Veľká Fatra	41	35-50	-0.5-0.6
Vysoké Tatry	32	74	2.2
Kremnické vrchy	29		
other	17		
<b>Total</b>	<b>334</b>	<b>800</b>	<b>2.4</b>

Obr. 11: Srovnání odborných odhadů početnosti medvěda hnědého v jednotlivých slovenských pohorích v letech 1967 a 1999 – 2005 (Rigg a Adamec, 2007)





Obr. 12: Celková mapa hlavních migračních bariér v České republice (Anděl a kol., 2010)



Obr. 13: Mapa migračních koridorů na území CHKO Beskydy, CHKO Kysuce a NP Malá Fatra (Bojda a kol., 2012)