

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra obecné zootechniky a etologie



**Biologie medvěda ledního (*Ursus maritimus*) a jeho chov v
zoologických zahradách**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. Ing. Jebavý Lukáš CSc.

Autor práce: Vladimíra Slúková

2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Biologie medvěda ledního (*Ursus maritimus*) a jeho chov v zoologických zahradách vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne: 13. 4 .2012

podpis autora práce

Poděkování

Poděkování patří mému vedoucímu bakalářské práce, panu doc. Ing. Lukáši Jebavému CSc. Dále bych chtěla poděkovat ošetřovatelům ledních medvědů v Zoologických zahradách v Praze a Brně. Poděkování patří v neposlední řadě i mým rodičům Haně Slúkové a Janu Slúkovi, mému příteli Martinu Šorfovi a vedoucímu prodejny Pet Center Jiřímu Jakubcovi za jejich nesmírnou podporu, bez níž bych tuto práci napsat nemohla.

Souhrn

Tématem bakalářské práce je medvěd lední (*Ursus maritimus*). Lední medvěd je spolu s medvědem kodiakem (*Ursus arctos middendorffi*) největší suchozemskou šelmou. Vyskytuje se v cirkumpolárních oblastech. Žije samotářsky a s jedinci svého druhu se spojuje pouze v období říje, páření a výchovy mláďat. Živí se masitou stravou, jeho kořistí jsou nejčastěji tuleni kroužkovaní (*Phoca hispida*) a tuleni vousatí (*Erignathus barbatus*). V letních měsících se živí rybami, mršinami, vejci a neopeřenými mláďaty mořských ptáků. Populace ve volné přírodě se neustále snižuje. První část práce je zaměřena na obecnou charakteristiku medvědovitých šelem, jejich fylogenetický původ, taxonomické zařazení ledních medvědů, popis způsobu života, sociálního chování, potravních návyků, rozmnožování, odchovu mláďat, ohrožení a ochraně. Druhá část se zaměřuje na chov ledních medvědů v zoologických zahradách v České republice. V České republice jsou medvědi lední chováni v zoologické zahradě v Praze a Brně. Medvědi jsou chováni v páru nebo jako skupina s jedním samcem. V obou zahradách mají k dispozici venkovní výběhy s bazénem. Jako potrava je jim podáváno hlavně hovězí maso a ryby. Jako doplněk se do krmení přidává rybí tuk. Denní krmná dávka na jednoho medvěda se pohybuje v rozmezí 10 - 12kg. V pražské Zoo je hladovka dodržována 1x týdně a 1x týdně polohladovka. V brněnské zoo je hladovka 3x týdně. Obě zoologické zahrady se mohou pyšnit úspěšně odchovanými mláďaty. Pražská zoologická zahrada drží světový primát, jako první úspěšně odchovala mláďě ledního medvěda v zajetí. Zdravotní stav medvědů je v českých zoologických zahradách dobrý a žádné ze zvířat v současné době netrpí žádnou závažnou chorobou.

Klíčová slova: medvěd lední, *Thalarctos maritimus*, *Ursus maritimus*, *Ursidae*, savci, šelmy, zoologická zahrada, chov

Summary

Topic of this bachelor work is Polar bear (*Ursus maritimus*). Polar bear, along with Kodiak bear (*Ursus arctos middendorffi*) is the largest terrestrial predator. They are distributed in circumpolar areas. Polar bears live solitary and with other animals of the same species occur only in period of rut, mating and rearing. They are carnivorous, their prey are mostly ringed seal (*Phoca hispida*) and bearded seal (*Erignathus barbatus*). In summer months, they eat fish, carrion, eggs and chicks of seabirds. Population in the wild is still decreasing. This work is divided into two parts. The first part is focused on basic characteristics of the Ursidae family, evolution of bears, its classifying into a system, describing life of the polar bears, its social behaviour, its hunting and food habits, its reproduction and rearing, its danger and protection. The second part is focused on breeding of polar bears in zoological gardens in the Czech republic. In the Czech republic, polar bears are bred in a Zoo in Prague and Brno. The bears are bred in pairs or as a group with one male. Both gardens have outdoor runs with swimming pool. As food is served mainly beef and fish. As a supplement added to feed is fish fat. The daily ration for one bear is from 10 to 12 kilogrammes. In Prague Zoo hunger strike is keeping once a week and once a week is keeping half hunger strike. In the Brno Zoo hunger strike is keeping free times a week. Both Zoos can boast successfully reared young. Prague Zoo holds the world primate, the first successfully bred young polar bear in captivity. Condition of bears in the Czech Zoos is good and no animal is currently suffering from any serious illness.

Key words: polar bear, *Thalarctos maritimus*, *Ursus maritimus*, *Ursidae*, mammals, carnivores, zoological garden, breeding

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce	2
3. Literární rešerše.....	3
3.1 Medvědovité šelmy	3
3.1.2 Fylogenetický vývoj.....	4
3.2 Taxonomické rozdělení.....	5
3.3 Základní údaje.....	6
3.3.1 Rozšíření	7
3.3.2 Stupeň ohrožení.....	7
3.4 Anatomie a fyziologie.....	8
3.4.1 Smysly.....	9
3.4.2 Termoregulace	10
3.4.3 Hepatotoxicita	12
3.5 Způsob života.....	12
3.5.1 Putování medvědů.....	13
3.5.2 Komunikace	14
3.6 Potravní návyky	16
3.6.1 Kořist.....	16
3.6.2 Strategie lovu	16
3.7 Zimní spánek.....	18
3.8 Rozmnožování	19
3.8.1 Říje a březost.....	19
3.8.2 Doupata	20
3.8.3 Mláďata a jejich vývoj	21
3.9 Ohrožení.....	23

3.9.1	Polutanty v životním prostředí.....	23
3.9.2	Globální oteplování.....	24
3.10	Ochrana ledních medvědů.....	25
3.11	Chov ledních medvědů v zoologických zahradách.....	26
3.11.1	Zoologická zahrada Praha.....	26
3.11.2	Zoologická zahrada Brno.....	30
4.	Závěr.....	34
5.	Seznam literatury.....	35

1. Úvod

Medvědi mají mnoho vlastností, jimiž odedávna poutali zájem člověka. Velké tělesné rozměry a síla, pro něž je národy severní polokoule, kteří neznali lva, považovaly dlouho dobu za krále zvířat. Medvědi byli od nepaměti uctíváni, hýčkáni, ale také pronásledováni, oslavováni a zabíjeni. Medvěd lední hrál v životě Inuitů klíčovou roli a sloužil jim jako vzor při lovu, cestování i pohybu po ledových krách. Jeho schopnosti lovu a orientace vzbuzovaly úctu a respekt a daly vzniknout přezdívkám Nanuk (bez stínu) a Pisingtoog (velký poutník). Kmenoví šamani se je vybírali jako své torna (ochránce). Medvěd lední inspiroval Inuity k vytvoření složitých rituálů a zvyků, které jim měli zajistit jeho požehnání a odvrátit jeho hněv. V inuitské společnosti dodnes platí, že vlastnictví kalhot z medvědí kožešiny je otázkou cti a znamením opravdového lovce. Polárka jasně zářící v srdci souhvězdí Malé a Velké medvědice, je podle inuitských legend lední medvěd pronásledovaný psy a chránící tajemství medvědích lidí. Již ve starověku byl díky své vzácnosti a neposkvrněné kráse velkou atrakcí ve zvěřincích. Hlavy států a vlivné osobnosti byli ochotni zaplatit horentní sumy, aby mohli vlastnit tuto dech beroucí šelmu, která pro ně byla symbolem moci a prestiže. I dnes vyvolává pohled na ledního medvěda úctu a respekt z jeho velikosti, síly a vznešenosti. Pro mnohé je symbolem nezkrotitelné a vynalézavé přírody a zároveň symbolem toho, jak zranitelná příroda může být. U lidí se lední medvědi těší velké přízni, snad díky neobvyklému zbarvení, které v přírodě není příliš běžné, snad proto, že umí být neskutečně roztomilí, nebo proto, s jakou péčí a láskou se starají o svá mláďata či s jakou lehkostí přežívají v oblastech pro jiná zvířata nehostinné. Medvíďata ledních medvědů jsou hrdiny nespočtu pohádek a příběhů pro děti a jsou častým vzorem pro tvorbu plyšových suvenýrů. Ať už v lidech lední medvěd vyvolává jakoukoli emoci, pohled na tohoto nádherného, hrdého tvora jistě nikdy nezůstane bez odezvy.

2. Cíl práce

Cílem práce je shromáždit a setřídít literární data o biologii ledních medvědů, o způsobu jejich života, sociálním chování, potravních návycích, rozmnožování a odchovu mláďat a zpracovat je do literární rešerše. Další cílem je zpracování a posouzení údajů o chovu ledních medvědů v Zoologických zahradách v České republice, jmenovitě v Zoologické zahradě v Praze a Zoologické zahradě v Brně, jež jsou v současné době jediné, které lední medvědy chovají.

3. Literární rešerše

3.1 Medvědovité šelmy

Medvědovité šelmy patří mezi šelmy psotvárné (*Caniformia*). Podle nové taxonomie (Wilson and Reeder, 2005) zahrnuje čeleď medvědovití (*Ursidae*) 8 druhů v pěti zcela odlišných rodech (rody *Ailuropoda*, *Helarctos*, *Melursus*, *Tremarctos*, *Ursus*).

V dnešní době obývají medvědi, všechny kontinenty s výjimkou Afriky a Austrálie, nejrozšířenější jsou na severní polokouli. Medvědi se přizpůsobili rozmanitým životním prostředím od mrazivých polárních polí až po indickou buš a vlhké tropické deštné lesy (Bryan et al., 2008).

Tato čeleď zahrnuje největší žijící šelmy, neboť některé druhy dosahují hmotnosti k 800 kg (Anděra, 1999). Všichni tvoří jak tělesnou stavbou, tak některými rysy své biologie vcelku jednotnou skupinu šelem, od níž se odchyľují pouze některé formy (medvěd lední, medvěd pyskatý), především v důsledku specializace a adaptace na odlišný způsob života (Heráň, 1985). Jsou to zavalitá zvířata s velkou hlavou, silným krkem a krátkým ocasem. Malé oči medvědů přispívají k tomu, že na rozdíl od psovitých a kočkovitých šelem téměř postrádají obličejovou mimiku. Ani jejich hlasový repertoár není bohatý. To z nich činí velmi nebezpečné šelmy, na nichž není poznat, že se chystají zaútočit. Oba páry končetin jsou pětiprsté s velkými, zahnutými a nezatažitelnými drápy (Anděra, 1999). Pro všechny druhy medvědů je typické, že umí stát vzpřímeně a dotýkají se celou plochou chodidel země, jsou tedy plantigradní (Bryan et al., 2008).

Srst na těle je dlouhá, hustá a většinou jednobarevná. Vůdčími smysly jsou čich a sluch, zrakovými schopnostmi příliš nevynikají. Tlusté a tenké střevo je nevýrazně rozlišené, slepé střevo a klíční kosti nejsou vyvinuté. U samic nalézáme dva či tři páry mléčných bradavek. Robustní postava většiny medvědů se odráží na masivní lebce s protáhlou mozkovnou, silnými hřebený a nezploštělými bubínkovými výdutěmi (Anděra, 1999).

Medvědi se neomezují pouze na masitou potravu, jsou spíše všežraví, což se odráží i v anatomii jejich chrupu. Stoličky, které slouží k drcení a žvýkání potravy jsou široké a ploché s četnými hrbolky (tzv. bunodontní chrup). První premoláry jsou kolíkovité nebo často úplně chybí (Banfield, 1974). Špičáky jsou dlouhé, nejčastěji hranaté. Počet zubů kolísá od 34 do 42 (Anděra, 1999). Čtyři druhy však mají vyhraněnou stravu. Medvěd lední je výlučný masožravec a žíví se především tuleni a rybami, panda velká je býložravá a její potravou je

bambus. Medvěd malajský a medvěd pyskatý se mimo dobu zrání lesních plodů živí takřka výhradně hmyzem (Bryan et al., 2008).

Medvědi žijí samotářsky a některé druhy upadají na zimu do nepravého spánku-nepravé hibernace (Anděra, 1999). Na podzim pozřou velké množství potravy a jejich hmotnost se v porovnání s hmotností na jaře zdvojnásobuje, vytváří si tak zásoby tuku, které během zimního spánku spalují (Bryan et al., 2008).

Zubní vzorec medvěda	3. 1. 2-4. 2.
	<hr/>
	3. 1. 2-4. 3.

3.1.2 Fylogenetický vývoj

První skuteční medvědi se na naší planetě objevili někdy ve středním nebo spodním miocénu, tedy ve třetihorách, asi před 15 milióny let. Zbytky těchto zvířat, velkých asi jako vlk a zařazovaných do rodu *Ursavus*, byly nalezeny ve vykopávkách ve Francii a Rakousku. Evoluce šelem medvědovitých však začala již dříve. Její počátky můžeme pravděpodobně hledat ve starších třetihorách, u oligocenních savců z rodu *Amphicyonodon*, kteří žili asi před 30 milióny let. V následujícím období, trvajícím přibližně 10 miliónů let, se objevila řada dalších forem, u nichž nejvýznamnější jsou příslušníci skupiny *Cephalogale* z čeledi *Amphicyonidae*. U nich se totiž poprvé dají nalézt morfologické znaky odlišující vývojovou linii medvědovitých šelem od šelem psovitých, takže se zdá být jisté, že tato skupina je výchozí pro všechny medvědovité šelmy (Heráň, 1985).

Podčeleď pravých medvědů (*Ursinae*), zahrnující i většinu dnes žijících druhů, tvoří hlavní vývojovou větev medvědovitých šelem. Za nejpůvodnější formu se všeobecně pokládá medvěd malajský (*Helarctos malayanus*), resp. jeho předchůdce (*Helarctos praemalayanus*), jejichž zbytky byly nalezeny v pleistocenních vrstvách asijského východu. Zbývající druhy medvědů z podčeledi *Ursinae* se pokládají za vývojově velmi blízké formy, které se často zařazují všechny do jednoho rodu (*Ursus*). Tvoří dvě větve, přičemž za výchozí formu tzv. černých medvědů, baribala (*Ursus americanus*) a medvěd a ušatého (*Ursus thibetanus*), se pokládá vymřelý *Ursus minimus* z mladšího pliocénu Evropy. Předchůdce tzv. hnědých medvědů, k nimž se vedle medvěda hnědého (*Ursus arctos*) přiřazuje i medvěd jeskynní (*Ursus spelaelus*) a medvěd lední (*Ursus maritimus*), je *Ursus boeckhi*, který žil přibližně v téže době (Heráň, 1985). Z pleistocenních (starší čtvrtohory) medvědů hnědých je odvozován i medvěd lední (*Ursus maritimus*). Podle Kurténa (1964) byl medvěd lední

z pozdního Pleistocénu *Ursus maritimus tyrannus*, nový poddruh, výrazně větší než dnes žijící jedinci. Rysy fosilních zubů a kostí z ledních medvědů jasně ukazují na jejich původ z hnědého medvěda (Kurtén, 1964). Genetická data z žijících medvědů mohou poskytnout fylogenetické informace, které nebyly k dispozici z fosilních záznamů. Shileds a Kocher (1991) prvně analyzovaly mtDNA sekvenci a prokázaly úzký vztah mezi hnědými a ledními medvědy. Přes některé odlišné morfologické znaky, které vysvětlují rozdíly ve způsobu života a výživy, dokládá příbuznost medvěda ledního s medvědem hnědým řada shodných vlastností, z nichž mezi nejdůležitější patří např. stejné utváření mozku nebo společní střevní parazité (*Toxascaris transfuga*). Poslední podčeledí medvědovitých šelem jsou tzv. medvědi krátkohlaví (*Tremarctinae*), z nichž dnes žije pouze jediný druh – jihoamerický medvěd brýlatý (*Tremarctos ornatus*) (Heráň, 1985).

3.2 Taxonomické rozdělení

Třída (Class): Savci (*Mammalia*)

Podtřída: Živorodí (*Theria*)

Infratřída: Placentálové (*Eutheria*)

Řád (Order): Šelmy (*Carnivora*)

Podřád (Suborder): Psotvárné šelmy (*Caniformia*)

Čeleď (Family): Medvědovití (*Ursidae*)

Rod (Genus): *Ailuropoda*

Druh (Species): Panda velká (*Ailuropoda melanoleuca*) (David, 1869)

Rod (Genus): *Helarctos*

Druh (Species): Medvěd malajský (*Helarctos malayanus*) (Raffles, 1821)

Rod (Genus): *Melursus*

Druh (Species): Medvěd pyskatý (*Melursus ursinus*) (Shaw, 1791)

Rod (Genus): *Tremarctos*

Druh (Species): Medvěd brýlový (*Tremarctos ornatus*) (Cuvier, 1825)

Rod (Genus): *Ursus*

Druh (Species): Baribal (*Ursus americanus*) (Pallas, 1780)

Druh (Species): Medvěd hnědý (*Ursus arctos*) (Linnaeus, 1758)

Druh (Species): Medvěd lední (*Ursus maritimus*) (Phipps, 1774)

Druh (Species): Medvěd ušatý (*Ursus thibetanus*) (Cuvier, 1823)

(Corbet and Hill, 1991) a (Wilson and Reeder, 2005)

Phipps (1774) poprvé popsal medvěda ledního jako druh odlišný od jiných druhů medvědů a pojmenoval ho *Ursus maritimus*. Následně byla navržena alternativní rodová jména *Thalassarctos*, *Thalarctos* a *Thalatarctos*. Erdbrink (1953) a Thenius (1953) ustálili název *Thalarctos maritimus*, na základě možného křížení ledních medvědů a medvědů hnědých v zoologických zahradách. Kürtén (1964) popsal vývoj populace ledních medvědů podle fosilních nálezů a doporučil název *Ursus maritimus*, původní název podle Phippse (1774). Harington (1996), Manning (1971) a Wilson (1976) následně podporovali užívání názvu *Ursus maritimus*, a tento název přetrvává (Amstrup, 2003).

3.3 Základní údaje

Samec ledního medvěda dosahuje délky 2,5-3m, samice 1,9-2,5m (Rich and Rouse, 2007). Výška těla je až 1,6m (Hagen, 2001). Samci jsou přibližně o třetinu až čtvrtinu větší než samice (Banfield, 1974). Jejich hmotnost se pohybuje v průběhu roku v závislosti na dostupnosti potravních zdrojů. V průměru dospělý samec váží mezi 220-770 kilogramy a samice méně než polovinu, 90-230kg (Rich and Rouse, 2007). Pohlavní dospělosti dosahují mezi 5. a 6. rokem. Doba březosti je 8 měsíců (Bryan et al., 2008). Průměrná délka jejich života je v divočině mezi 15-18 roky, v zajetí se může dožít až dvojnásobně déle (Rich and Rouse, 2007). MacDonald a Barret (1993) uvádí, že nejstarší volně žijící medvěd se dožil 32 let, v zajetí to bylo 40 let.

Srst ledního medvěda je hrubá, hustá a dlouhá. Zbarvení je smetanově bílé, v létě je méně hustá a nažloutlá. Jedenkrát ročně dochází k línání srsti a to v období od konce května do srpna (Banfield, 1974).

3.3.1 Rozšíření

Lední medvědi jsou rozšířeni po celé severní polokouli, v oblastech ledem pokrytých moří, obývají země a vody v Kanadě (Sherwonit, 1998), (Manitoba, Newfoundland, Labrador, Nunavut, severní území Quebecu, Yukonu, Ontario), Grónsko, Norsko, Rusko (Krasnojarsk, severní evropské části Ruska, Západní Sibiř, Yakutija, Čukotka), Spojené státy americké – Aljaška. Současný odhad populace ledních medvědů je mezi 20 000- 25 000. Stav populace stále klesá (Schliebe et al., 2008).

Rich a Rouse (2007) uvádí, že populace medvěda ledního je možné rozdělit do šesti hlavních skupin v celé arktické oblasti, což jsou:

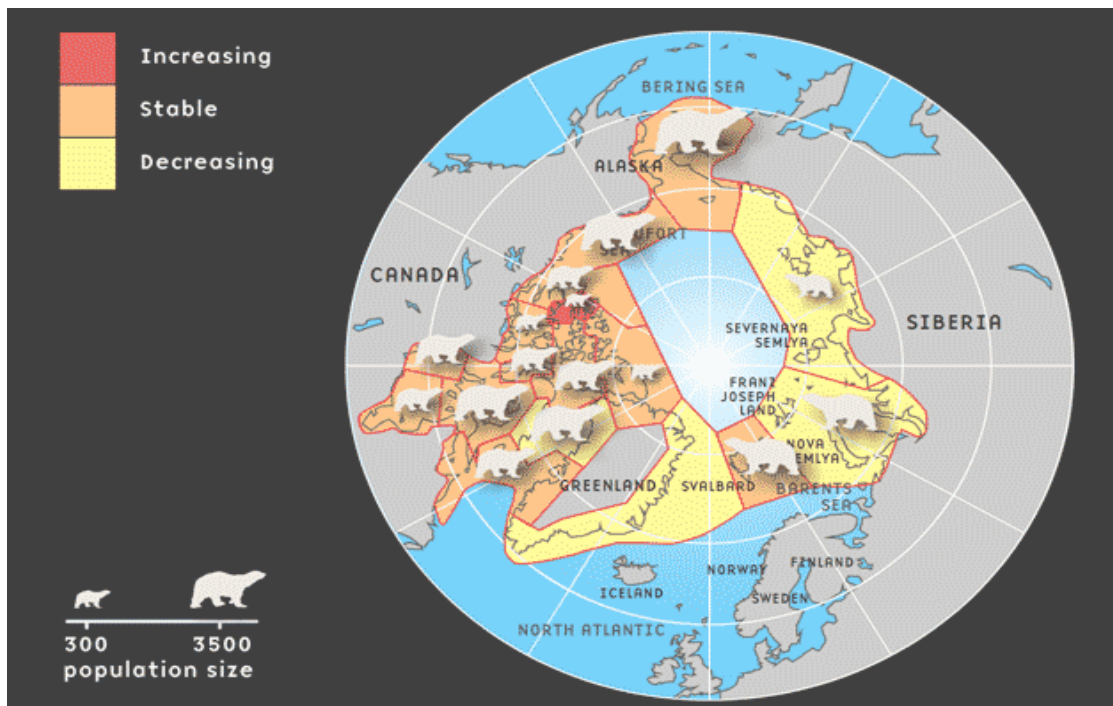
1. Kanadské arktické souostroví (zahrnující zátoky James a Hudson)
2. Grónsko
3. Severní a severozápadní Aljaška a severozápadní Kanada (Beaufortovo moře)
4. Chuckiho moře (zahrnující Wrangelův ostrov a západ Aljašky)
5. Špicberky/ostrovy Franze Josefa
6. Centrální Sibiř

3.3.2 Stupeň ohrožení

IUCN: Medvěd lední - zranitelný - VU – Vulnerable

Jak publikovali Schliebe et al. (2008) od roku 1982 má označení VU – Vulnerable – zranitelný. V roce 1996 byl označen jako LC – Least concern – málo dotčený, tento status si uchoval až do roku 2006, kdy byl opět označen jako VU – Vulnerable – zranitelný.

CITES: Medvěd lední – příloha II (Wilson and Reeder, 2005)



Obr. č. 1: Rozšíření ledních medvědů

(http://www.discoveringthearctic.org.uk/4_fine_balance.html, 2012)

3.4 Anatomie a fyziologie

Pro medvěda ledního je typické protáhlé tělo s relativně malou hlavou, dlouhým krkem a kratšími silnými končetinami (Anděra, 1999). Nemá charakteristický ramenní hrb medvěda hnědého, jeho záď je tedy vyšší než jeho ramena a celkově tělo působí zaobleným dojmem. Tlapy jsou velké a jsou vybaveny dlouhými, ostrými, nezatažitelnými drápy, používané k trakci na sněhu a ledě, stejně jako pro lovecké účely při zabíjení jejich kořisti (Rich and Rouse, 2007). Na mořském ledu a v zamrzlé tundře fungují ostré špičky drápů jako sekáčky na led a umožňují medvědovi pohyb po prudkých zledovatělých svazích (Bryan et al. 2008). Délka chodidla dosahuje u samic 30cm na délku a 20cm na šířku, u samců je dlouhá až 35cm a široká 23cm (MacDonald and Barrett, 1993). Drápy jsou asi 5,1cm dlouhé (Rich and Rouse, 2007). Chodidla jsou, až na polštářky na které našlapuje, ochlupená (Reichholf, 1996). Prsty jsou do poloviny spojené plovací blanou (Heráň, 1985). Přední tlapy ve vodě používají jako pádla, zadní nohy přitom plní funkci kormidla. V sybkém sněhu fungují široké přední tlapy jako sněžnice, rozkládají hmotnost medvěda a chrání ho před zapadnutím do sněhu (Bryan et al., 2008). Na rozdíl od svých velkých tlap má medvěd lední malé uši a ocas (Sherwonit, 1998). Jsou názorným příkladem tzv. Allenova pravidla, které v roce 1877 formuloval biolog Joel Allen a z nějž vyplývá, že čím severněji zvíře žije, tím menší jsou

výčnělky na jeho těle, tak aby se minimalizovaly tepelné ztráty a nedocházelo k omrzlinám (Bryan et al., 2007). Ocas je obdobně jako u medvěda hnědého krátký a není téměř vidět (Reichholf, 1996). U samce dosahuje délky cca 33cm a u samic 16cm (Rich and Rouse, 2007). Uši mají 9-11cm (Banfield, 1974). Medvěd lední má velké oči a vidí ostře i v oslepující sněhové bouři či při oslňujícím slunečním světle. Pod vodou má oko chráněné mžurkou, která umožňuje zřetelné vidění i pod hladinou (Bryan et al., 2007). Zuby ledního medvěda jsou ostřejší než u většiny jiných šelem a jsou připojeny většími kořeny (Rich and Rouse, 2007). Špičáky jsou velké, stoličky mají vyšší hrbolky, než je běžné u jiných druhů medvědů. Tyto znaky potvrzují fakt, že je to nejvíce masožravý druh z čeledi medvědovitých (Banfield, 1974). Vzorec chrupu ledního medvěda je $\frac{3.1.3.2}{3.1.2.3}$ Zubní vzorec se může lišit

v závislosti na počtu premolárů, který $\frac{2.-4.}{2.-4.}$ kolísá mezi avšak nejčastěji je počet $\frac{3.}{2.}$

3.4.1 Smysly

Lední medvěd má komplexní řadu smyslů přizpůsobených k životu v rozlehlém a beztvárném prostředí. Medvědí zrak je podobný jako u člověka, ale má speciální membránu pokrývající oko a chrání ho před tzv. bílou tmou. Chrání oči před kousky sněhu a ledu přítomného v prudkých arktických větrech a při plavání pod vodou. Jejich zrak je zvláště dobrý při detekci pohybu, který je velmi důležitý, v obrovském homogenním prostředí. Medvědí sluch je také podobný našemu. Zvuk v Arktidě je většinou výsledkem větru a pohybu ledu, kromě případů, kdy se medvědi setkají a mezi matkou a jejími mláďaty. Akustická komunikace je nejúčinnější na kratší vzdálenosti. Dominantním smyslem ledního medvěda je čich (Rich and Rouse, 2007) a je vyvinut velmi dobře (MacDonald and Barret, 1993). V čistém prostředí postrádající znečišťující látky může pach pomocí větru urazit velké vzdálenosti. Pach se k medvědovi dostane nezměněný, a tak poskytuje cenný zdroj informací o jeho původci. Lední medvěd je schopen ucítit tuleně pod ledem a je schopen zaznamenat samici v říji na vzdálenost několika desítek kilometrů. Medvědi mají Jacobsnův orgán, který je umístěn na začátku dýchacích cest a je znám u mnoha masožravých savců. Jacobsnův orgán přispívá ke zvýšení vnímání pachů. Jazyk se používá ke zkoumání a „ochutnávání“ objektů a medvědi jsou často vidáni, jak takto zkoumají neznámé objekty (Rich and Rouse, 2007).

3.4.2 Termoregulace

Pro medvědy a savce obecně je normální klidová teplota 37°C a je udržována pomocí metabolických procesů (Ward and Kynaston, 1995). Lední medvědi využívají stejnou teplotní strategii, jako mnoho ostatních živočichů žijících v chladném prostředí. Disponují regulačním mechanismem, tepelným výměníkem, který při své funkci využívá zpětného toku krve. Krev, která proudí do končetin, se cíleně ochlazuje již cestou z těla a teprve při zpětném toku do těla se opět otepluje. Tento chladový mechanismus má dvě výhody: Chladově adaptovaným živočichům šetří tělesnou energii a současně znemožňuje odtávání sněhu pod nadměrně zahřátými končetinami. Mimo princip protiproudového toku krve mají lední medvědi ještě další přizpůsobení v podobě ochrany před nízkými teplotami prostředí (Stürmerová, 2007).

Srst ledního medvěda je pro něj pravděpodobně jedním z nejvíce charakteristických rysů. Bílá srst je výsledkem nedostatku pigmentu chlupu (Rich and Rouse, 2007), může mít mnoho různých odstínů, protože vnější krycí chlupy nejsou bílé ale duté a bezbarvé (Ward and Kynaston, 1995). Bílá barva se objevuje jen v důsledku odražení světla (Rich and Rouse, 2007). Medvěd, který se objeví v poledne, bude vypadat bílý, v ranních hodinách může mít srst namodralý nádech a s ubývajícím světlem ve večerních hodinách bude žlutá (Sherwonit, 1998). Barva srsti se může lišit od téměř čistě bílé u mládřat ledního medvěda až po výrazně žlutou až oranžovou barvu. Špinavě žlutá srst je často k vidění v letních měsících, kdy medvědi netráví tolik času ve vodě a jsou vystaveni zvýšenému slunečnímu záření. Někdy může být znečištěna potravou nebo jinými látkami.

Srst ledních medvědů je klíčem k přežití v polárních oblastech (Rich and Rouse, 2007). Skládá ze dvou odlišných vrstev. Vrstvu nejbližší ke kůži tvoří měkká, krátká a hustá podsada (Ellis, 2009). Na povrch jsou krycí chlupy – pesíky, které jsou méně husté a mají hrubou texturu (Rich and Rouse, 2007). Hustota srsti je asi 5000 chlupů na cm² a tvoří tak jednu z nejhustších ze všech zvířat (Ellis, 2009). Srst obsahuje vzduch, který je špatným vodičem tepla. Čím hustší je srst medvěda, tím více vzduchových bublin zůstává uzavřeno mezi dlouhými pesíky a podsadou a o to lepší jsou její izolační vlastnosti. Vzduch se těsně nad povrchem kůže ohřívá teplem vyřazovaným z těla medvěda. A protože se vzduch v srsti jen nepatrně pohybuje, tvoří se kolem jeho těla teplý vzduchový polštář (Stürmerová, 2007). Vliv větru může být v arktickém prostředí významný, někdy může zdvojnásobit účinek mrazu na objekt, pesíky pomáhají odvádět vodu, sníh a led a zajistit dostatečnou ochranu proti větru, který bičuje arktické oblasti. Délka podsady a pesíků se mění v závislosti na ročním období. V létě je srst kratší (asi 3cm podsada a 5cm pesíky), v zimě je hustší a delší (5-6cm podsada a

8 cm pesíky). Podobně se délka srsti liší po celém těle, je kratší podél zad a delší na břicho (Rich and Rousse, 2007). Pesíky mají ještě jednu fascinující a důležitou vlastnost, slouží jako světelné trubice, které přenášejí UV záření na kůži, kde zřejmě pomáhá regulovat tělesnou teplotu (Sherwonit, 1998). Kůže ledních medvědů je pigmentována melaninem, který ji dává tmavé až černé zabarvení. Tmavá barva pomáhá udržet teplo těsně u těla v izolační vrstvě srsti. Fakt, že ledního medvěda téměř není možné zachytit pomocí termovize, poukazuje na úžasné vlastnosti jeho srsti (Rich and Rousse, 2007).



Obr. č. 2 a 3: Termovize ledního medvěda

(<http://sconesanytime.wordpress.com/2011/02/25/infrared-polar-bear/>, 2012) a

(http://da.wikipedia.org/wiki/Fil:Wiki_polarbear.jpg, 2012)

V zájmu zachování těchto životně důležitých izolačních a hydroizolačních vlastností srsti, se medvědi úzkostlivě čistí při každé příležitosti. Po krmení věnují velkou pozornost všem oblastem srsti, včetně odstranění hrudek sněhu mezi tlapami. Špinavá srst může rychle vést k hypotermii (Rich and Rousse, 2007).

Dalším přizpůsobením je vrstva podkožního tuku, která může být až 11cm tlustá, tepelná vodivost tukové tkáně je nízká, takže vytváří velmi efektivní tepelnou izolaci (Ward and Kynaston, 1995). Tuková podkožní vrstva má i další přednosti. Zvyšuje i vztahové schopnosti a plavající medvěd ve vodě šetří energii. Tuk se hromadí zejména na hřbetě a v krajině kolem kyčlí (Stürmerová, 2007).

Tím, že se medvědi lední přizpůsobili chladnému klimatu, se mohou objevovat komplikace s přehřátím. Jejich termoregulační systém je tak účinný, že menší zvýšení teploty- v létě nebo při běhu- může vést k výraznému přehřátí (Bryan et.al, 2008). Jak publikovali Ward a Kynaston (1995), bylo zjištěno, že jsou schopni si udržet svoji tělesnou teplotu

v normálních limitech při teplotách -15 až -25°C, pokud udrží rychlost chůze pod 4km/h. Pokud se rychlost zvýší nad 7km/h, jejich teplota stoupne na cca 39°C. Medvědi, kteří postrádají potní žlázy, se nepotí a přehřáté tělo ochlazují plochou vyplazeného jazyka (Stürmerová, 2007). Přebytečného tepla se lze zbavit z oblastí těla, kde se cévy přibližují k povrchu kůže. Medvědi mají několik takových míst, kde se krev z vnitřku těla blíží k povrchu a které nejsou dostatečně osrstěné a tepelně izolované: tlama, čenich, tlapy a vnitřní strany stehů. Uši mohou být také použity jako výměníky tepla, protože vyčnívají z horní části hlavy (Ward and Kynaston, 1995). Zvýšit tepelné ztráty jim pomáhá ležení na zádech s končetinami do vzduchu a obnažování břicha, plavání, požívání sněhu. V létě tráví, co nejvíce času odpočinkem (Sherwonit, 1998) a chovají se tak, aby se vyhnuli zbytečné námaze (Stürmerová, 2007).

3.4.3 Hepatotoxičita

V medvědíh játrech se vyskytuje příliš vysoké množství vitamínu A (Stürmerová, 2007). Koncentrace se mění mezi jednotlivci, ale nezdá se být závislá na věku zvířete. Játra jsou pro člověka toxická, pokud jsou pozřena (Amstrup, 2003). Již 200g jater může způsobit silnou otravu (Stürmerová, 2007). Rodahl a Moore (1943) shrnuli různé účinky vitamínu A na lidské zdraví průzkumníků, kteří jedli medvědí játra. Účinky zahrnovaly ospalost, netečnost, těžké bolesti hlavy a zvracení. Časté bylo i podráždění kůže a olupování kůže. Kožní léze jsou variabilní od olupování míst kolem úst, po větší ohniska na těle až po generalizované léze (Rodahl and Moore, 1943). V nejhorším případě může konzumace medvědíh jater způsobit i smrt (Stürmerová, 2007). Odchyly v koncentraci vitamínu A v játrech mohli za rozmanitost hlášených příznaků (Rodahl and Moore, 1943).

3.5 Způsob života

Lední medvěd není společenské zvíře a tráví většinu svého života v izolaci od ostatních medvědů (Rich and Rouse, 2007). Jen zřídka se zabývají sociálními interakcemi kromě páření. Výjimkou jsou vztahy samic s jejich mláďaty. Přesto jsou období a místa, kde se lední medvědi shromažďují ve velkých skupinách a dokonce jsou u nich pozorovány známky hraní (Sherwonit, 1998). Životní prostředí medvědů ledních je úzce vázané na životní prostředí jejich hlavní potravy-tuleňů (Reichholf, 1996). Jak zmiňuje Sherwonit (1998) hojnost potravy, například velrybích mršín, může přilákat desítky medvědů. Mršina velryby grónské plující mezi krami v Norsku přilákala 56 medvědů ledních. Eskymáci hovoří o velrybě na Aljašce, která přivábila více než 30 medvědů. Kromě potravy ovlivňuje životní prostředí ještě střídavé roční období, odpovídající časově období tání a narůstání ledu

(Reichholf, 1996) a svést medvědy dohromady může tak i sezónní putování. V regionu Hudsonova zálivu v Kanadě, má zejména tání ledu za následek neobvykle velký počet medvědů, kteří tráví letní období na pevnině (Sherwonit, 1993). Hudsonův záliv je obrovský mořský záliv o šířce 1287km a délce 1609km. Jakmile v zimě zamrzne, zdržují se lední medvědi ve vzdálenosti 60-250km od pevniny na ledě, kde podél otevřené vodní plochy loví tuleň. Na jaře driftní velké ledové kry až k jižnímu břehu zálivu a na nich i lední medvědi k pevnině. Na pevnině se pak až do června potulují kolem zálivu a migrují až 160km do vnitrozemí. V pozdním létě se stěhují na sever, někdy až 1400km daleko, až narazí na pobřeží obývané tuleni. V severozápadní části zálivu se tak na 160km širokém úseku pobřeží, mezi ústím řek Nelson a Churchill setká každý podzim 600-1000 medvědů, což nemá ve světě obdoby (Reichholf, 1996). Nejslavnější z těchto míst je mys Churchill v Manitobě, kde bylo spočítáno více jak 50 medvědů v jednom okamžiku na 1,25 km dlouhé pláži (Sherwonit, 1993). Medvědi hladově vyčkávají, až záliv zamrzne a dostanou se tak k tuleňům (Reichholf, 1996). Mladí i starší jedinci zde byli viděni, jak si hrají, válejí se a zápasí (Sherwonit, 1993).

3.5.1 Putování medvědů

Označená zvířata, jak se zdá používají sezónně upřednostňované nebo základní oblasti každý rok i přes roční změny v těchto oblastech. To naznačuje, že aktivní oblasti ledních medvědů mohou být nazývány jako domácí oblasti. Všechny místa domácí oblasti ale nejsou používány každý rok. Kvalita mořských stanovišť se mění časově i geograficky. Oblasti, ve kterých se medvědi pohybují, jsou ve srovnání s ostatními suchozemskými savci, obrovské (Amstrup et al., 2000). Během 20letého zkoumání a sledování ledních medvědů pomocí radiotelemetrie v Beaufortově moři, zjistili Amstrup et.al (2000), že průměrná velikost oblasti, ve které se medvědi po celý rok pohybovali, byla v průměru 149 000km². Nejmenší roční oblast byla 13 000km² a největší 597 000km². Velikost oblasti je u samců i samic stejně velká (MacDonald and Barret, 1993). V průměru připadá jeden medvěd na 32-139km² (Anděra, 1999). Rozsah, ve kterém se pohybují, je do značné míry závislý na potravních zdrojích. Někteří putují stovky kilometrů, zatímco jiní zůstávají v oblastech, kde jsou potravní zdroje bohaté. Data získaná z radiových obojků ledních medvědů potvrdila jejich úzkou vázanost na led. Při zpracování výsledků z Chuckiho a Beaufortova moře bylo zjištěno, že každý medvěd uskutečnil jeden přesun za týden a pouze 7% z celkového počtu lokací byli na pevnině. Většina z nich byly medvědice obývající mateřské brlohy přes zimu (Amstrup et al., 2000). Sezónní putování medvědů zdůrazňuje roli mořského ledu v jejich životním cyklu. Vysoká variabilita letního a podzimního ledu mohou mít vliv na lov tuleňů. Tato

nepředvídatelnost může vyžadovat delší přesuny do lepších oblastí během období tání a zamrzání (Mauritzen et al., 2003). V Beaufortově moři jsou měsíce s nejvyšší aktivitou červen s červencem a listopad s prosincem. To také odpovídá ablaci a formování ledu v pozorované oblasti (Gloersen et al. 1992). Od května do srpna vedou trasy všech ledních medvědů výrazně na sever. V říjnu se medvědi vrací na jih (Stirling, 1990, Amstrup et al. 2000). Jak se zdá tyto přesuny korelují s ablací ledu. Mezi květnem a srpnem led v jižním Beaufortově moři taje (Gloersen et al., 1992). Říjen je obvykle měsíc, kdy led zamrzá a po měsících je pro medvědy možné se dostat přes mělké vody ke břehu. Lední medvědi, kteří trávili letní období na trvalých ledních plochách, se mohou přesunout, jakmile se led na podzim zformuje a rozptýlí se na východ a západ (Amstrup, 2003).

Oblíbeným stylem pohybu je volná chůze. Medvědi jsou stále v pohybu a při hledání potravy cestují bez ustání. Telemetrické údaje také ukázaly, že lední medvědi se bezcílně nepohybují po ledě a ani nejsou pasivně unášeni oceánskými proudy, jak se dříve myslelo (Pedersen, 1945). Rychlost s jakou se pohybují (4-6km/h) lze udržet po delší dobu, krátkodobě mohou vyvinout rychlost až 25 km/h. Kromě pohybu po souši a ledu je medvěd lední výborný plavec, který je schopný urazit až 100km při průměrné rychlosti 10km/h. Medvědi jsou schopni potopit se do hloubky 5 metrů a vydržet pod vodou až 2 minuty (Rich and Rouse, 2007).

3.5.2 Komunikace

Taktilní komunikaci medvědi uplatňují při zkoumání svého životního prostředí. Používají své zuby, jazyk, pysky a tlapy ke zkoumání nových předmětů. Často používají svoji hmotnost k testování pevnosti objektů a ledu, aby se po něm mohli bezpečně pohybovat. Je známo, že na tenkém ledě se lední medvědi plazí, aby snížili svoji váhu (Rich and Rouse, 2007). Medvědi mají velmi omezený rozsah obličejové mimiky. Změny ve výrazu obličeje, resp. hlavy jsou u nich umožněny prakticky pouze pohybem ušních boltců, obnažováním zubů a nepříliš výrazným nakrčením nosu, v celkové tělesné signalizaci výrazně postrádáme pohyb ocasu, který je pro šelmy typický (Heráň, 1985). Komplexní řeč těla je důležitá ke komunikaci mezi medvědy. Při setkání s jiným medvědem se vyvíjí přísná hierarchie a je založena na fyzické zdatnosti, věku, pohlaví a reprodukčním postavení jednotlivců. Obecně platí, že hierarchické uspořádání je složeno z dospělých samců, dále dospělých samic, dospělých samic bez mláďat, nedospělých jedinců a mláďat. To určuje každému jedinci přístup ke zdrojům např. k potravě. Postavení a držení těla jsou prostředkem, kterým se medvědi navzájem hodnotí. Pozdrav zahrnuje přitisknutí čenichů k sobě a kroužení při tom

vyjadřuje prosebné chování a je nejčastěji pozorováno u podřízených zvířat. Submisivní medvědi zůstávají vždy po větru více dominantního jedince. Ve spojení s tělesnými pozicemi, mají lední medvědi i hlasový repertoár (Rich and Rouse, 2007), hlasové projevy nebývají příliš hlučné (MacDonald and Barret, 1993), vrčí, řvou a kvičí. Tyto projevy informují ostatní o jejich hněvu a agresi, obraně, stresu, chuti hrát si nebo při posuzování nových jedinců (Rich and Rouse, 2007). Hlasitým vydechováním vzduchu nebo funěním dává najevo svou nespokojenost nebo bolest. Tlumené kňučení nebo chraptivý zvuk doprovází tytéž stavy ve zvýšené intenzitě. Je-li medvěd poraněn, ozývá se někdy hlasitým vytím (Heráň, 1985). Agrese je signalizována snížením hlavy, stažením uší v kombinaci s bručením a frkáním (Rich and Rouse, 2007). Hrozbu provází vedle hlasových projevů i nakrčení pysků a cenění zubů a zaujetí typické tělesné pozice (Heráň, 1985). Drobné projevy agrese mezi medvědy jsou časté, když jsou v těsné blízkosti samci a samice hájící svoje mláďata. Pravé agresivité a bojům, jak je to u většiny zvířat, se jedinci snaží zabránit. Ve vážných střetech dává medvěd soupeři řadu upozornění, než se zapojí do boje. Varování se skládají z agresivního vrčení, potřásáním hlavy, ceněním zubů, klapáním čelistí a zubů, které obvykle ukončí výzvu. Pravá agrese zahrnuje použití zubů a drápů jako zbraní a může vést k vážnému zranění a případné smrti. Hrané boje a zápasy mezi mladými samci jsou časté a často zahrnují stání na zadních nohách a přetlačování se hrudními končetinami k prosazení svojí dominance. Mladé samice se vyhýbají ostatním medvědům, především samcům, a zůstávají, co nejdále od nich. Hru iniciuje mávání hlavou ze strany na stranu nebo postojem na zadních nohou a bradou přitisknutou na hrudi (Rich and Rouse, 2007).



Obr. č. 4: Framina a Tom v pražské zoologické zahradě (Slúková, 2012)

3.6 Potravní návyky

3.6.1 Kořist

Více než 90% stravy ledních medvědů tvoří tuleni (Russell, 1985). Mezi druhy, které se stávají nejčastější kořistí ledních medvědů, patří tuleni kroužkovaní (*Phoca hispida*). Jejich populace se odhaduje na 6-7 milionů (Rich and Rouse, 2007). Je to jeden z nejmenších druhů, v dospělosti váží 60-90 kilogramů a měří 100-120cm (Ovsyanikov, 1998). I když dospělci mají tmavou srst, samice rodí mláďata s bílou srstí, která maskuje bezbranné mladé. Rodí se v dubnu v zasněžených doupatech nebo dutinách, které mají dýchací otvor v ledu (Sherwonit, 1998). Méně často se potravou stává tuleň vousatý (*Erignathus barbatus*), tuleň obecný (*Phoca vitulina*), tuleň grónský (*Pagophiuss groenlandicus*), čepcol hřebenatý (*Cystophora cristata*) a mrož lední (*Odobenus rosmarus*) (Rich and Rouse, 2007). Tuleň vousatý je větší než tuleň kroužkovaný. Dospělí samci mohou dosáhnout váhy až 360kg, průměrná váha se pohybuje mezi 225-320kg a velikosti 250cm. Stejně jako tuleň kroužkovaný obývá polární oblasti v průběhu zimy i léta. Na rozdíl od tuleňů kroužkovaných nestavějí doupata. Jejich populace se odhaduje na 200-300 tisíc. Tuleň grónský a čepcol hřebenatý jsou omezeni pouze na atlantskou část Arktidy. Samice se shromažďují na ledě ve velkých počtech, aby zde porodily, zejména kolonie tuleňů grónského mohou zahrnovat několik desítek tisíc jedinců. Mláďata leží pouze na zemi a jsou tedy snadnou kořistí pro predátory (Ovsyanikov, 1998). Během letních měsíců se medvědi živí i mršinami, rybami, mušlemi, hvězdicemi, vejci a neopeřenými mláďaty vodních ptáků (Banfield, 1974). Potravu doplňují také o trávu, bobule a řasy, kterými si pravděpodobně doplňují esenciální minerály (Ward and Kynaston, 1995). Dlouho hladovějící medvěd je nebojácný a navštěvuje i lidská sídliště, kde vyhledává kuchyňský odpad. Dokonce se mohou uchýlovat i ke kanibalismu, samci ledního medvěda často napadají medvíďata, silnější jedinci jsou schopni napadat slabší nebo nemocné jedince (Stürmerová, 2007). V letních měsících, při nedostatku potravy, mohou lední medvědi vstoupit do stavu takzvané „letní hibernace“, kdy tráví spoustu času spánkem a šetří tak energii (Rich and Rouse, 2007).

3.6.2 Strategie lovu

Tuleni mohou být loveni mnoha různými způsoby (Russell, 1985). Lovecká strategie ledních medvědů je závislá na kvalitě ledu a ročním období (Stürmerová, 2007). Během zimy a jara mají medvědi přístup k tuleňům nejčastěji přes dýchací otvory (které jsou v tomto období skryty pod vrstvou sněhu) a porodní doupata (Ward and Kynaston, 1995). Medvědi lokalizují skrytá doupata čichem (Sherwonit, 1998). Mimořádně citlivý čich je spolehlivě

navede na kořist i ve sněhové závěži (Hagen, 2001) a je schopen vystopovat tuleně i do vzdálenosti 30km (Stürmerová, 2007). Na jaře jsou oblíbenou kořistí tulení mláďata, která jsou snadnější kořistí než ostražití dospělí (Bryan et al., 2008). Medvědi otevírají dýchací otvory a doupata zvedáním se na zadní nohy a předními tlapami pak plnou vahou napadají na jejich střeche (Rich and Rouse, 2007). Pokud je v okolí více doupat a dýchacích otvorů najednou, otevře medvěd všechny a čeká u jedné z nich, až se tuleň připlave nadechnout (Ovsyanikov, 1998). Lední medvědi čekají příkrčení a někdy ležící na břiše u díry v ledu po dobu až 14 hodin (Bryan et al., 2008). Je podstatné, aby medvěd nedělal žádný hluk, protože zvuk se snadno přenáší přes zasněžený led (Sherwonit, 1998). Jakmile se tuleň vynoří je udeřen tlapou a omráčen, chycen zuby a vyhozen z vody na led. Čekání u dýchacího otvoru se nazývá „still hunting“ (Russell, 1985). V letních měsících vylézají tuleni na pobřeží a vyhřívají se na slunci. Aby medvěd svou kořist překvapil, plíží se potichu příkrčený proti větru (Bryan et al., 2008), skrývají se za ledové bloky a další přírodní objekty a zcela znehybní, pokud se tuleň probudí. Když se lední medvěd dostane do vzdálenosti 30-15 metrů od tuleně vyrazí do útoku a zároveň se pokouší zablokovat cestu k dýchacímu otvoru (Russell, 1985). Lední medvědi také loví tuleně ve vodě. Pod ledem plavou k dýchacímu otvoru, kde pak zaútočí z vody na led, kde se vyhřívá tuleň nebo chytí tuleně, když skočí do vody (Ovsyanikov, 1998). Stirling (1974) uvádí, že z celkového pozorování 288 lovů ledních medvědů bylo 77,4% „still hunting“ (čekání u dýchacích otvorů) a 22,6% lov s pronásledováním.

Lední medvědi mají vysoce účinné trávicí ústrojí a jsou schopni vstřebat 84% bílkovin a až 97% tuků přijatých v potravě (Ward and Kynaston, 1995). Pokud je málo kořisti, medvědi spotřebují i svalovinu, ale když je potravy dostatek, živí se tukem a zbytek nechávají (Ovsyanikov, 1998). Ani hladovějící medvěd nebude požírat srst a kosti, protože jsou prakticky nestravitelné a prokazatelně snižují celkovou stravitelnost bílkovin (Ward and Kynaston, 1995). Na mršinách profitují polární lišky, havrani, racci ale i mladí medvědi a samice s mláďaty. Jako dravec na vrcholu potravního řetězce, lední medvěd poskytuje prostředky pro přežití mnoha dalších druhů (Ovsyanikov, 1998). Bez těchto potravních zdrojů by mnoho osamostatňujících se medvědů nepřežilo ani první zimu (Stürmerová, 2007). Lední medvědi mají velké žaludky, které jim umožňují požírat velké množství potravy, až 20% jejich tělesné hmotnosti, najednou. K přežití potřebuje medvěd 2kg tuleního tuku na den (Ward and Kynaston, 1995). Na polích ledových ker je velmi omezené množství sladké vody a proto

lední medvědi pijí velmi málo. Jejich tělo si samo vyrábí vodu ze zásob tuku (Bryan et al., 2008).

3.7 Zimní spánek

Medvědi upadají do zimního spánku, během zimy, kdy není dostatek potravy. Není to ovšem případ všech druhů, poddruhů či jednotlivců. Samci ledního medvěda a všech tropických druhů neupadají do tohoto dlouhotrvajícího stavu strnulosti, ale samice všech druhů včetně těch z tropických oblastí (kromě pandy velké) se stahují do doupat, aby zde strávili období březosti a porodily (Ward and Kynaston, 1995). Samice obývají doupata v období 4-4,5 měsíců (Nelson et al., 1973). Toto období zimního spánku je často označováno jako „hibernace“, ale není to přesné, protože hibernace zahrnuje značné snížení metabolických procesů, tepové frekvence a snížení tělesné teploty. Někteří netopýři a další drobní savci podstupují fyziologické změny, na druhou stranu se zdá, že medvědi ne. I když mohou být malé změny v srdeční frekvenci a metabolických procesech, většina výzkumů naznačuje, že to není natolik významné jako u pravých hibernantů (Ward and Kynaston, 1995). Při výzkumu Folk et al. (1974) zjistili, že u medvědů dochází k malému snížení tělesné teploty nepřesahující více než 5°C. Dále získali výsledky i o snížení srdeční frekvence. Po dobu 2 až 4 týdnů se během zimního spánku srdeční frekvence snižovala, z hodnot 54 tepů za minutu, u mladých jedinců během letního spánku, se snížila o 43% na 24 tepů za minutu. U starších jedinců klesly hodnoty ze 40 tepů za minutu o 25% na 30 tepů za minutu. Na rozdíl od pravých hibernantů, medvědi upadají do spánku pomalu a neprobouzí se, pokud nejsou vyrušeni (Ward and Kynaston, 1995). Během svých pokusů Folk et al. (1974) pozorovali, že lední medvědi v průběhu zimního spánku nemění svou pozici po dobu několika měsíců. Medvědi během zimního spánku nevykládají stolici, nemočí, nežerou ani nepijí, i přesto, že je potrava a voda k dispozici (Folk et al., 1974). Lední medvědi mají lépe vyvinutou schopnost přežít potravní deprivaci než ostatní medvědi. Chování a fyziologie ledních medvědů jsou dobře přizpůsobeny ke střídavému krmnému režimu (Lunn and Stirling, 1985). Atkinson a Ramsay (1995) prokázali, že na rozdíl od ostatních druhů medvědů, je medvěd lední schopen dostat se do zimního spánku podle potřeby v případě, kdy čelí nedostatku potravy. Dalo by se očekávat, že po probuzení se objeví toxický šok z nahromaděných odpadních látek v těle, protože rychlost metabolické aktivity se ve větší míře nemění. Skutečnost, že tomu tak není, poukazuje na působivý fyziologický mechanismus, který je v tomto období využíván. Medvědi se po zimním spánku probouzejí s velkým váhovým úbytkem, toto snížení váhy téměř celé připadá na ztrátu tuku, objem svalů zůstává víceméně konstantní. 25-45%

z nahromaděného tuku je použito jako palivo pro metabolismus a poskytuje potřebné tekutiny. Použití tuku, jako paliva pro metabolické procesy není nic neobvyklého a dokážou ho využívat všichni savci. Častějším zdrojem energie je glukóza, i když spalování tuku navíc produkuje vodu. Důvodem je to, že tuky nejsou schopny splnit všechny požadavky savčího těla. Mozek není schopen využívat žádný jiný zdroj potravy než glukózu, aniž by se poškodil a plod je zcela neschopný využít mastné kyseliny, jako zdroj energie musí mít glukózu. Po dobu půstu savce, může být potřeba glukózy splněna rozpadem svalových bílkovin. Hladovění zahájí tuto formu výroby cukru u většiny savců, ale tělo není schopno udržet si ji dlouho, než se dostane do stavu kritické vyhublosti. Pokud by to tak bylo i u medvědů, již dávno by vyhynuli. Ale medvědi si vyvinuli pozoruhodný fyziologický recyklační mechanismus. Močovina, jeden z odpadních produktů odbourávání bílkovin se hydrolyzuje a dusík takto vytvořený v kombinaci s glycerolem je použit na výrobu aminokyselin, základních složek bílkovin. Tím, že se bílkoviny rozkládají, je medvěd schopen splnit svůj požadavek na glukózu, a hydrolýzou močoviny udržet svalovou hmotu po celou dobu hladovění při zimním spánku (Ward and Kynaston, 1995).

3.8 Rozmnožování

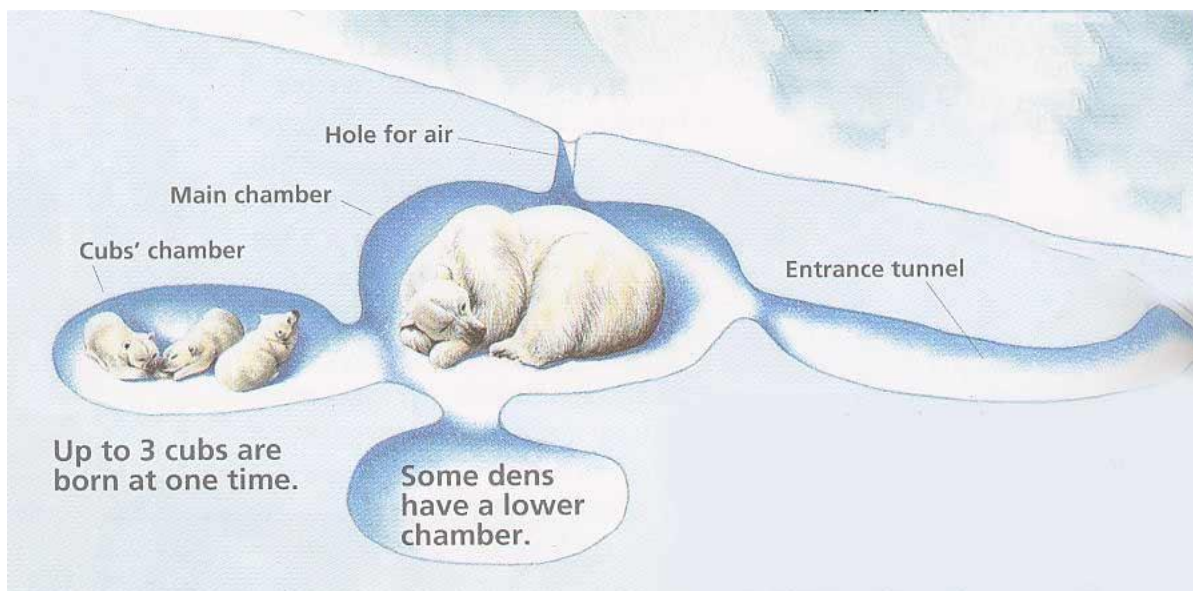
3.8.1. Říje a březost

Samice je pohlavně dospělá mezi čtvrtým až pátým rokem života, samci dospívají v pěti letech věku (Rich and Rouse, 2007). Období rozmnožování je od dubna do května a páry jsou spolu po krátkou dobu několika dnů až dvou týdnů (Russell, 1985). Varlata samce jsou po většinu roku skryta v břišní dutině, ke konci zimy sestupují do šourku, kde setrvávají do konce května (Erickson, 1962). Dospělá samice přichází do říje jednou za rok, jednou za 2 roky říjí samice, která odchovává mláďata (Banfield, 1974). Během říje medvědice přestává přijímat potravu a často močí. Moč obsahuje feromony, které jsou větrem roznášeny do okolí a dávají vědět všem samcům v okolí, že je na blízku samice v říji. Proces namlouvání zahrnuje dlouhou sérii honění a hraní. Samci neustále následují samici kamkoliv jde, kňučí a dorážejí na ní a chrání ji před ostatními samci (Rich and Rouse, 2007). Ovulace je vyvolána pohlavním stykem (Wimsatt, 1963). Období březosti se pohybuje od 228-254 dní, ale embryo roste poměrně krátkou dobu. Vyskytuje se u nich utajená březost. Přibližně 8-10 týdnů před narozením, několik měsíců po oplodnění, se malé a málo vyvinuté embryo implantuje na stěně dělohy, pokud je samice v dobré kondici. Až potom dochází k dalšímu vývoji embrya a hledání vhodného místa k vytvoření doupěte (Russell, 1985). Průměrná velikost vrhů je 1,9 a

13% vrhů má 3 a více mláďat. Porodnost se s věkem zvyšuje až do 20 let, poté výrazně klesá (Ramsay and Stirling, 1988).

3.8.2 Doupata

Na konci léta, březí samice vyhledávají prostor vhodný pro výstavbu zimního doupěte, místo, kde porodí a bude se starat o svá mláďata (Rich and Rouse, 2007). Jak uvádí Sherwonit (1998) březí samice se nejčastěji uchylují do oblastí v Kanadě, Grónsku, Norsku a Rusku. Některé samice se vytvářejí doupata ve sněhu a některá v zemi (Schliebe, 2008). Amstrup a Gardner (1994) prováděli výzkum v Beaufortově moři a došli k výsledkům, že z 90 doupat sledovaných samic, 48 z nich bylo na driftujícím ledu a zbytek byl na pevnině. Doupata jsou poměrně komplikovaná, někdy mají několik místností v různých úrovních. Mají větrací otvor, který vede na povrch (Russell, 1985). Do doupat se obvykle vchází dlouhým tunelem, který přechází do oválné místnosti, z níž vedou vchody do dalších dvou někdy i tři menších pokojů, ve kterých mohou skotačit mláďata. Hlavní místnost má většinou půdorys 2x3m a výšku 1,2m (Bryan et al., 2008). Vstup do doupěte je obvykle situován na jih, aby na něj na jaře svítilo slunce. Vědecké výzkumy prokázaly, že uvnitř doupěte může být tepleji až o 21°C než venku (Rich and Rouse, 2007).



Obr. č. 5: Schéma zimního doupěte (<http://stevengoddard.wordpress.com/2011/02/11/nyt-journalist-doesnt-know-that-bears-hibernate/>, 2012)

3.8.3 Mlád'ata a jejich vývoj

Porod probíhá od konce listopadu do začátku března (Schliebe et al., 2008). Novorozené medvíďe váží asi 600 gramů (MacDonald and Barret, 1993) a měří asi 30cm (Banfield, 1974). Malá velikost medvíďat je jistou nevýhodou, z malého těla se rychle vytrácí teplo. Matka je během prvních měsíců drží, co neblíže u těla a dýchá na ně, aby se zahřála (Russell, 1985). Ve studii Blix a Lentfer (1979) zjistili, že mlád'ata ledních medvědu mají vysoký klidový metabolismus, který je podporován vydatným mateřským lěkem. Kritická teplota zhruba 4 měsíčních medvíďat je -30°C a jsou schopny odolat i větru, bez snížení rektální teploty. Pokud se ovšem ponoří do vody, dojde k velkému snížení rektální teploty a to až o 11°C . Z této studie tedy vyplývá, že mlád'ata jsou schopna snést extrémně nízké teploty, díky kožešinové izolaci a metabolickému teplu, ale nejsou schopna vyrovnat se s chladem ledové vody. Mlád'ata se rodí slepá a hluchá (Russell, 1985). Jejich první srst je bílá a huňatá. Ve věku 6 týdnů poprvé otevírají oči (Banfield, 1974). Během prvního měsíce života rostou mlád'ata velmi rychle, díky výživnému mateřskému mléku (Russell, 1985). Samice má 4 mléčné bradavky umístěné na hrudi. Mléko má vysokou koncentraci sušiny (asi 47.6%) a má podobnou kalorickou hodnotu jako mléko kytovců a tuleňů, obsah tuku (cca 33%) je menší než u kytovců (MacDonald and Barret, 1993). Rich and Rouse (2007) uvádí, že hodnota 33% tuku může vzrůst až na hodnotu 46%, když se samice po hladovění začne znovu krmit tulení. Zuby se mlád'atům prořezávají ve věku 1,5-2 měsíců, ve stejné době, kdy začínají zkoumat doupě. Výkaly samice zahrabává a snaží se udržet doupě čisté (Rich and Rouse, 2007). Ve dvou měsících mlád'ata váží asi 6kg a měří 60cm (Russell, 1985). V této době samice začne částečně odkrývat doupě, čímž vzniká větrací otvor, který postupně snižuje vnitřní teplotu doupěte a medvíďata se tak aklimatizují na nízké teploty, které je čekají po jeho opuštění. S příchodem jara (od konce února do začátku dubna) samice s mlád'aty poprvé opouštějí zimní doupě. Pro samici je to poprvé po 7-8 měsících (Rich and Rouse, 2007). Mlád'ata v této době váží kolem 11,5 kg a měří 80cm. Na prvních výletech mimo doupě mlád'ata zůstávají v blízkosti své matky, objevují svět kolem sebe a přivykají na arktické podmínky (Russell, 1985). Medvíďata si často hrají, svádějí mezi sebou falešné bitvy, útočí na sebe i na svou matku a jsou často viděni, jak se vozí matce na zádech. Samice kojí v průběhu odpočinku a kojení trvá asi 20 měsíců. Hlasové projevy mezi matkou a mlád'aty jsou velmi časté, jedná se o kombinaci kvičení, kňourání, pištění a vrčení. Medvědice je velmi pozorná k potřebám svých potomků, kteří s ní zůstávají po celou dobu v kontaktu. Samice ledního medvěda ztrácí téměř polovinu svojí tělesné hmotnosti, v průběhu gravidity a doby s jejími mlád'aty v doupěti. (Rich and Rouse, 2007). Po několika měsících půstu, jde matka

s mladými na první lov tuleňů. Ve věku 6 měsíců jsou mláďata již schopna plavat. Během prvního roku života se začínají učit všechny dovednosti potřebné k přežití v Arktidě (Rich and Rouse, 2007). Medvíďata sledují matčiny lovecké techniky a ochutnávají tulení tuk a podnikají první lovecké pokusy. V polovině léta váží asi 59kg, měří 1,3 m a prošli prvním línáním (Russell, 1985). Mladí medvědi zůstávají s matkou cca 28 měsíců (Sherwonit, 1998). Podle výzkumu Ramsaye a Stirlinga (1998) bylo 55% mláďat již ve druhém roce života nezávislé na matce. Sherwonit (1998) uvádí, že úmrtnost v prvním roce života se pohybuje mezi 20 a 40%. Na toto téma prováděl výzkum v oblasti Hudsonova zálivu Derocher a Stirling (1996) a došli k velmi zajímavým závěrům. Přežití mláďat mezi jarem a podzimem bylo v průměru 53,2%. Ztráty celého vrhu činily 30,8% a jen 38% samic nepřišlo o žádné mládě. Přežití dvojčat byla podobná bez ohledu na jejich velikost, ale v případě vrhů se třemi a více mláďaty se přežití měnilo v závislosti na velikosti mláděte. Úspěšnost přežití nejmenšího mláděte od jednoho podzimu ke druhému dosahovalo 34,7%. První rok života úspěšně překonalo 44% mladých jedinců. Zároveň nezaznamenali žádné souvislosti s vlivem pohlaví. Nedostatek potravních zdrojů a nízké tukové zásoby pro kojení, vedou k hladovění a mohou být nejčastější příčinou úmrtí. Mezi další příčiny patří také infancitida, zabíjení lidmi a umrznutí (Sherwonit, 1998).



Obr.č. 6 a 7: Samice s mláďaty

(<http://english.people.com.cn/90001/90783/91360/6713767.html>, 2012) a

(<http://www.firstpeople.us/pictures/polar-bears/polar-bear-and-cubs.html>, 2012)

3.9 Ohrožení

Medvěd lední se v 70. letech 20. století dostal na pokraj vyhynutí, přesto se však zase vzpamatoval. Hrozby, kterým musí čelit dnes, jsou mnohem méně hmatatelné, nikoli však méně konkrétní: toxické látky přicházející do Arktidy ze vzduchu a moře, pytláctví a globální oteplování, které představuje rozhodně nejvážnější a nejméně předvídatelnou hrozbu pro medvěda ledního (Bryan et al. 2008).

3.9.1 Polutanty v životním prostředí

Přestože je Arktida považována za naprosto zachovalou oblast nedotčenou lidskou civilizací, dochází prostřednictvím větrů a proudů ke znečišťování arktické atmosféry škodlivinami, které člověk produkuje. V tělech tuleňů i ledních medvědů nacházejí vědci vysoký obsah těžkých kovů, které mají nepříznivý vliv na vývoj a reprodukci zvířat (Bryan et al., 2008). Během 20. století bylo mnoho organických sloučenin vypuštěno do globálního prostředí. Organochlorové pesticidy (OCPs) jako chlordan, dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), hexachlorcyklohexany (HCHs) a hexachlorbenzen (HCB) byly použity v po celém světě v boji proti komárům a dalšímu hmyzu, který představuje hrozbu pro lidské zdraví (Norstrom et al, 1998). Klíčovou charakteristikou těchto látek je, že mají tendenci přetrvávat v životním prostředí a jsou odolné vůči degradaci. Mnoho z organochlorových polutantů jsou lipofilní a ukládají se v tukových molekulách. Lední medvědi jsou zvláště zranitelní vůči organochlorům, protože jejich potrava je na tuk bohatá. Tuleni kroužkování a vousatí tvoří hlavní potravu populace ledních medvědů a přednostně se živí jejich tukem a tak je příjem polutantů velmi vysoký. Nejohroženější jsou v tomto směru přezimující samice, které čerpají energii ze svých tukových zásob a mláďata vyživovaná na tuk bohatým mateřským mlékem (Schliebe et al., 2008). Studie ukázaly, že hromaděním organických polutantů v těle medvěda ledního dochází ke snižování hladiny vitamínu A a hormonu štítné žlázy. Obě zmíněné látky ovlivňují růst, vývoj, plodnost a odolnost vůči nemocem. Ropný průmysl v Arktidě představuje širokou škálu hrozeb pro lední medvědy od ropných skvrn až ke zvýšení interakcí mezi lidmi a medvědy (Schliebe et al., 2008). Únik ropy má přímý vliv na prostředí, jakož i na izolační vlastnosti srsti medvědů (Rich ans Rousse, 2007). Srst potřísněná ropou ztrácí své izolační vlastnosti a medvěd je tak náchylný k hypothermii, a když ji medvěd při olizování srsti nebo při konzumaci potřísněné kořisti (tuleňů) pozře, může i zahynout (Bryan et al., 2008). Jiné studie naznačují, že lední medvědi jsou citliví na vyrušení v mateřských doupatech. Pokud je matka vyrušena a v blízkosti doupěte je zvýšená lidská aktivita, může samice potomky předčasně opustit (Schliebe et al., 2008).

3.9.2 Globální oteplování

Na základě modelů klimatických změn se budou biotopy mořského ledu podstatně měnit (Derocher et al., 2004). Podle nových scénářů, které představují Nansen Environmental and Remote Sensing Centrum, zmizí ledový příkrov úplně během 100 let (Schliebe et al., 2008). Dopady oteplování klimatu na lední medvědy se jako první projeví u jižních hranic jejich rozšíření, například v zátocích James a Hudson, kde je populace v létě, kdy led taje, nucena 4 měsíce v roce čekat, než se led opět zformuje. Je pravděpodobné, že tulení populace se sníží všude tam, kde se zhorší kvalita a dostupnost chovného prostředí (Stirling and Derocher, 1993). Stirling a Derocher (1993) zjistili, že při předpokladu, že se o týden prodlouží doba, než led zamrzne, mohlo by to znamenat, že dospělá samice bude nucena zmetabolizovat 12kg tuku, než bude moci lovit. Kaskáda dopadů počínaje snížením mořského ledu se projeví snížením tukových zásob, které se projeví nízkou porodností, protože samice nebudou mít dostatečné zásoby na odchov mláďat. Led bude tenčí, roztříštěný a nestabilní, medvědi budou nuceni více chodit a plavat a využít tak více energie (Derocher et al., 2004). Déšť během pozdní zimy může způsobit zřícení mateřských doupat a usmrtit její obyvatele (Stirling and Derocher, 1993). Díky tání ledu a nedostatku potravy se zvyšuje výskyt ledních medvědů v oblastech v blízkosti pobřežních oblastí a lidských táborů, kde hledají alternativní zdroje potravy (Stirling and Parkinson, 2006). V případě, že Severní ledový oceán bude v sezóně bez ledu po dostatečně dlouhou dobu, je pravděpodobné, že lední medvědi vymizí, alespoň v jižních částech jeho regionu (Stirling and Derocher, 1993). Zaznamenané údaje ukazují, že bychom se měli snažit být opatrní s lovem ledních medvědů a že potenciální dopady oteplování klimatu by měly být začleněny do plánování a managementu k zachování tohoto druhu v celé Arktidě (Stirling and Parkinson, 2006).



Obr. č. 8 a 9: Lední medvědi na roztátém ledu

(http://1way2directions.blogspot.com/2009_10_01_archive.html, 2012) a

(<http://www.openmint.net/polar-bears-trouble>, 2012)

3.10 Ochrana ledních medvědů

S výjimkou člověka nemá lední medvěd přirozené nepřátele. Tradičně je loví Eskymáci (Hagen, 2001). Hlavní využití ledních medvědů zahrnuje spotřebu masa, použití kůží pro tvorbu oděvů, jako rukavic, bot, kalhot a v malém měřítku je použita v řemeslné výrobě (Schliebe et al., 2008). Maso ledních medvědů je často napadeno hlísty, jedná se o *Trichinellu spiralis* a konzumace tepelně neopracovaného masa často vede k parazitickému onemocnění trichinelózou (Banfield, 1974). Znepokojení nad zvýšeným lovem medvědů průzkumníky v období objevování Arktidy vyvrcholilo mezinárodním setkáním USA, Kanady, Grónska, Norska a tehdejšího Sovětského svazu v roce 1973 a v květnu 1976 vstoupila v platnost dohoda, která stanovuje limity na zabíjení a chytání ledních medvědů a zároveň dává pokyny k tomu, aby každá země chránila přirozený ekosystém ledních medvědů. USA dále pokračovalo úplným zákazem lovu, s výjimkou pro domorodé obyvatelstvo, konkrétně zákazem vzdušného lovu, ale bez zvláštní ochrany přezimujících samic nebo samic s mláďaty. V roce 1988 byla podepsána smlouva s Eskymáky o jejich dobrovolném omezení v zabíjení samic a mláďat v regionu Beaufortova moře (Sherwonit, 1998). Kromě snižování počtu zvířat má však intenzivní lov medvědů negativní vliv i na složení jejich populace. Podle průzkumů z Kanady byl ve sledované populaci, v níž se prováděl odstřel, poměr pohlaví u mláďat vyrovnaný, ale mezi dospělými zvířaty měly výraznou převahu (až 78%) samice (Heráň, 1985). Město Churchill pomáhá šířit popularitu medvědů ledních a v létě, kdy se medvědi shromažďují podél pobřeží a čekají, až moře zamrzne, nabízí nejlepší podmínky k jejich pozorování. Hladovějící medvědy lákají odpadky a nebojí se pronikat do budov a napadat turisty, kteří se ocitnou v blízkosti jejich brlohů. Město však přišlo s novým řešením problémů -jedná se o jakési vězení pro medvědy, ve kterém jsou medvědi drženi v letním období, kdy se nemohou pohybovat po ledu. Medvědi v něm dostávají vodu, nikoliv však potravu a než moře zamrzne, čerpají ze svých tukových zásob. Medvědí vězení slaví velké úspěchy, stejně jako program Polar Bear Alert a poradenská linka, která má pomoci předcházet panickému střílení medvědů, kteří procházejí městem (Bryan et al., 2008).

3.11 Chov ledních medvědů v zoologických zahradách

Počet ledních medvědů chovaných v Zoo ukazuje tabulka viz. níže.

	Samci	Samice	Neznáme pohlaví	Narozené za 12 měsíců
Evropa	53	42	4	2
Amerika	42	42	2	2
Asie	7	9	0	0
Celkem	103	94	6	4

Tabulka č. 1: Tabulka stavu ledních medvědů v zoologických zahradách

Volf (1998) uvádí, že v poslední době se snižuje jak počet zoologických zahrad, kde se lední medvědi vůbec rozmnožují, tak množství mlád'at, která dožijí k přelomu roku (tj. věku několika málo týdnů). V roce 1979 celkem 31 zoologických zahrad rozmnožovalo lední medvědy a 30 mlád'at se dožilo přelomu roku. V roce 1994 již bylo pouze 14 zoologických zahrad úspěšně množící lední medvědy a jen 11 mlád'at se dožilo přelomu roku (Volf, 1998). Jak uvádí International Species Information System (2012), v roce 2011 se podařilo úspěšně rozmnožit lední medvědy zoologické zahradě v Torontu v Kanadě (2 narozená mlád'ata) a zoologické zahradě v Rhenenu v Nizozemí (2 narozená mlád'ata). Uvedené skutečnosti nás přesvědčují o tom, že ledním medvědům chovaným v zoologických zahradách je třeba věnovat zvýšenou pozornost a zveřejňovat o jejich chovu, co nejvíce dosud získaných údajů a poznatků (Volf, 1998).

3.11.1 Zoologická zahrada Praha

Současný stav zvířat

Samice Bora (*20. 11. 1986), její potomek samička Framina (*2. 12. 2003) a mladý samec Tom (*23. 11. 2007).

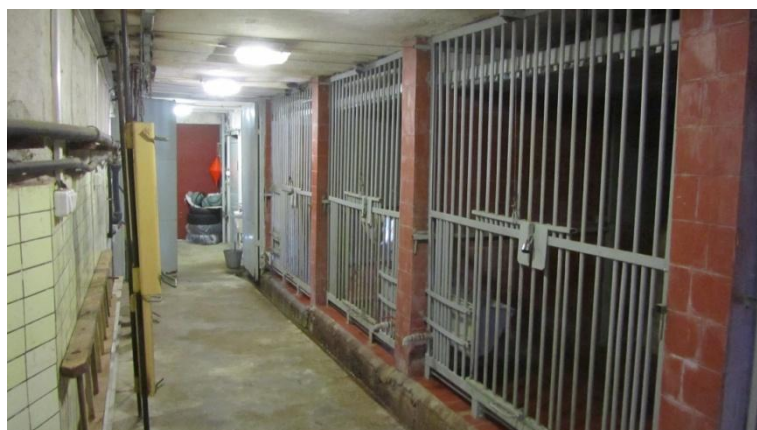
Ubikace a výběh

Medvěděinec se skládá ze tří částí. Expozice, chovatelského zázemí a budovy ošetřovatelů. Medvědům jsou k dispozici 2 venkovní výběhy. Jeden větší, ve kterém je rozsáhlá vodní plocha s vodopádem a jeden menší pouze s malou vodní plochou. Oba výběhy jsou průchozí a v případě potřeby se dají oddělit. Výběhy jsou vytvořeny jako napodobeniny skalnatého pobřeží s několika stupni. Návštěvníky od medvědů odděluje třívrstvá skleněná stěna. Ubikace jsou čištěny denně, bazény jedenkrát týdně. V chovatelském zázemí mají

medvědi k dispozici 4 boxy, 2 vyšší o rozměrech: šířka 2m, délka 2,45m a výšce 2,3m a 2 nižší: šířka 2m, délka 2,45 a výška 1,85m. Boxy jsou průchozí a v případě potřeby se dají šubry oddělit. V prostorách chovatelského zázemí není nijak udržována stálá teplota, jsou zde umístěny pouze orientační teploměry. V zázemí jsou také k dispozici 2 porodní boxy, opět jeden prostornější a jeden menší. Samičkami je preferován větší porodní box, i přes skutečnost, že v přírodě samice vytvářejí nory, které jsou poměrně těsné. Porodní boxy jsou vybaveny kamerami a mikrofony. Během 10 let se plánuje vybudování nového pavilonu v zadní části zahrady (Zběhlíková, 2012, osobní sdělení).



Obr. č. 10 : Výběh v Zoo Praha (Slúková, 2012)



Obr. č. 11: Box v zázemí Zoo Praha a Obr. č. 12: Zázemí v Zoo Praha (Slúková, 2012)

Potrava

Jako krmení je medvědům nejčastěji předkládáno hovězí maso na kosti, vnitřnosti- srdce, plíce, ledviny, játra, mořské ryby- sledi, makrely, lososy, šprot. Výjimečně je podávána konina a vepřové maso. Vepřové maso se používá málo, je velmi tučné a medvědi pak přibírají na váze. Jako doplněk stravy se do krmení přidává rybí tuk. Krmení probíhá denně s výjimkou čtvrtka, kdy dostávají polovinu denní krmné dávky a neděle, kdy mají půst. Krmná dávka pro jednoho medvěda činí 10kg masa, 2kg mořských ryb, 0,5kg rybího tuku. Krmná dávka se mění pouze při změně kondice zvířat a zhruba 3 měsíce před porodem se samice vykrmují na váhu přibližně 300kg a v této době se krmí ad libitum (Zběhlíková, 2012, osobní sdělení).

Enrichment

Jako prvky enrichmentu jsou medvědům do výběhu umisťovány kmeny stromů, gumové a plastové míče, bójky, silniční kužely a pneumatiky. V letním období se jim dávají ledové kostky s ovocem, rosí se a sprchují, což zároveň pomáhá medvědům se ochladit (Zběhlíková, 2012, osobní sdělení).



Obr. č. 12: Lední medvěd s ledovou kostkou s ovocem
(<http://discoverseattle.net/forums/index.php?topic=3623.0>, 2012)

Nemoci, vakcinace, odčervení

Současní medvědi netrpí žádným závažným onemocněním. Příležitostně se objevují poruchy trávení, kdy se v trusu objevují nestrávené kousky masa. Příčiny jsou různorodé od stresu, málo kvalitní potravy až po občasné požití kousků ledu. Každý rok se provádí vakcinace proti vzteklině. Poslední datum vakcinace bylo 21. 4. 2011 a v průběhu března

budou všichni medvědi přeočkováni. Odčervení se provádí pouze v případě pozitivního nálezu v trusu. Trus je kontrolován pravidelně 1x měsíčně, v případě nálezu nebo problémech s trávením 1x za 14 dní (Zběhlíková, 2012, osobní sdělení).

Rozmnožování

Vzhledem k vysokému věku byla u samice Bory prvně vyzkoušena antikoncepce. Jak se zdá antikoncepce působí a Bora se neříjí. Pokud samice nemají mládě, říjí se jednou ročně. Framina je momentálně v říji. Projevy říje jsou zřejmé. Samice často močí, je hravá, omezí příjem potravy, se samcem se hašteří, frkají na sebe, očuchávají se a neustále jeden druhého pronásledují. Detekce březosti je prakticky nemožná. Hormony se v moči neprokazují a krevní testy by byly příliš velkým stresem. V případě domněnky, že je samice březí, se na podzim odděluje do porodního boxu, který je vystlaný hlubokou vrstvou slámy (Zběhlíková, 2012, osobní sdělení).

Historie chovu a současnost

První medvědi lední chovaní v Pražské Zoo přišli z cirkusu. Nejprve to byla v dubnu 1932 samice, kterou Zoo zakoupila od cirkusu Karlas. Jmenovala se Nora a v Zoo žila do roku 1949. První rok strávila v malé ubikaci v takzvaném Šárčině pavilonku. V srpnu 1933 se dočkala dokončení nového medvědice. V říjnu 1933 se k Noře připojil samec Otto, který pocházel z cirkusu Kludský (Anon., 2011). Tento pár se do roku 1947 desetkrát rozmnožoval. Pražská Zoo drží světový primát v odchovu ledních medvědů. 20. 12. 1942 se Noře narodily dvě samičky. Jedna uhynula 23. 12. 1942 a druhou se podařilo uměle odchovat z láhve. Byl to první úspěšný odchov ledního medvídčete v zajetí na světě. Samička dostala jméno Ilun a uhynula nešťastnou náhodou 7. 10. 1943. V roce 1947 se podařil další úspěšný odchov, tentokrát kombinací feny boxera a po 6 týdnech lahve. Medvědice Polárka byla posledním potomkem původního páru. V letech 1949-1952 přišlo ze zahraničí trio nových ledních medvědů: samec Váňa a samice Křivohubka a Mařena. V roce 1968 byl importován pár Váňa II a Nora II (Volf, 1998). Roku 1978 přicestoval samec Alík (Zběhlíková, 2012, osobní sdělení). V roce 1997 přišla do Zoo jedenáctiletá samice ze Zoo Dvůr Králové vídeňského chovu (Volf, 1998) Bora, která je v zoologické zahradě chována dodnes (Zběhlíková, 2012, osobní sdělení). V roce 2003 zdařile proběhl již druhý porod Bory. Narodila se dvojčata, jedno mládě zmizelo (pravděpodobně bylo sežráno) a druhé bylo odchováno. Byla to samice Framina, která zpočátku byla považována za samce a veřejnosti se představila jako Albert (Zběhlíková, 2012, osobní sdělení). Mládě se podařilo odchovat přirozeně a je teprve sedmým

úspěšně odchovaným mládětem v historii pražské zoo (Brandl, 2004). V roce 2005 v důsledku stáří a zhoubného nádoru jater uhynul chovný samec Alík. Díky celoevropsky špatné situaci v chovech ledních medvědů bylo velmi složité získat náhradu (Brandl, 2005). V roce 2009 přicestoval do zahrady sameček Tom narozený v Brněnské Zoo a díky němu se po několika letech podařilo spojit skupinu-Boru, Framinu a Toma dohromady. Bora a Framina nemohly do této doby obývat společný výběh, zhruba ve 2 roce života (v přírodě doba, kdy mládě opouští matku) začala Bora Framinu odhánět a časem se situace stupňovala a šarvátky přibíraly na intenzitě. Framině odloučení a samota nedělala příliš dobře, byla skleslá, nekoupala se a méně žrala. S příchodem Toma se situace uklidnila (Zběhlíková, 2012, osobní sdělení).

3.11.2 Zoologická zahrada Brno

Současný stav zvířat

Samice Cora (*27. 11. 1998) a samec Umca (*15. 11. 1998)

Ubikace a výběh

Medvědinec se skládá ze tří částí: venkovního výběhu, chovatelského zázemí a odstavné ubikace. Medvědi mají k dispozici výběh o rozměrech 40 x 25m s bazénem. Tento výběh je vystavěn jako skála s přírodními kameni spojená betonem. Prostor kolem bazénu je vysypán pískem. V chovatelském zázemí jsou umístěny boxy o rozměrech: šířka 3m, délka 2,5m a výška 2m. V chovatelském zázemí je umístěn i porodní box o rozměrech 4 x 3m (Walter, 2012, osobní sdělení). Porodní box obsahuje průtočnou automatickou napáječku, automatické větrání s tichým chodem, zdvojený vchodový šubr a podlahové vytápění s termostatem. V boxu jsou instalovány kamery, které snímají celý interiér (Blahoňovská, 2006). V chovatelském zázemí je v řídicí místnosti přes zimu zapnuté topení, aby se zde udržela teplota nad nulou a nezamrzala voda, jinak se stálá teplota neudrží. Odstavný výběh byl zřízen především pro samce, který se v období, kdy samice rodila a starala se o mláďata, musel vždy převážet do jiné zoologické zahrady. Má rozměry 25 x 15m, Do venkovního výběhu mají chovatelé horší přístup, takže čištění probíhá, když se podaří oba medvědy zavřít do jednoho boxu (Walter, 2012, osobní sdělení).



Obrázek č. 13: Venkovní výběh v Zoo Brno, pohled ze spodu (Slúková, 2012)



Obrázek č. 14: Venkovní výběh Zoo Brno, pohled shora (Slúková, 2012)



Obrázek č. 15 a č. 16: Odstavný výběh pro samce (Slúková, 2012)

Potrava

Medvědům je podáváno nejčastěji hovězí maso bez kosti a mořské ryby. Příležitostně se používá konina a odřezky ze zvěřiny. Jako doplněk je do stravy přidáván rybí tuk. Krmná dávka na jedno zvíře činí zhruba 10kg masa a ryb a 0,2-0,3l rybího tuku. Půst je dodržován každé úterý, čtvrtek a sobotu. Krmná dávka se přizpůsobuje ročnímu období. V zimním období je krmná dávka výrazně menší, od května do srpna jsou medvědi krmeni v podstatě ad libitum.

Enrichment

Jako enrichment jsou používány ledové kostky se zamraženým ovocem a občasné sprchování.

Nemoci, vakcinace, odčervení

Zdravotní problémy, které se zde objevují u ledních medvědů, jsou nejčastěji kožního charakteru. Samice Cora mívá neosrstěnou lézi v oblasti beder, bez zarudnutí či svědění. U samce se někdy objevují malé a holé léze za krkem. Příčina je neznámá, ošetřovatelé se domnívají, že u samce jsou tyto problémy způsobeny odloučením od samice v průběhu březosti a léčba se neprovádí. U samce se objevili také problémy s chrupem a stereotypií. Samec musel být veterinárně ošetřen a byly mu vytrženy 4 zuby. Stereotypie se u něj projevuje kývavými pohyby hlavou ze strany na stranu a přešlapáváním. Ošetřovatelé se projevy stereotypie snaží omezit co možná nejčastějším kontaktem se samicí. Vakcinace se neprovádí. Odčervení je prováděno 2x ročně stejně jako kontrolní vyšetření trusu (Walter, 2012, osobní sdělení).

Rozmnožování

Samice řídí každý rok na jaře. Momentálně se u ní říje končí a samce začíná odhánět. Bylo pozorováno páření a tak ošetřovatelé doufají v úspěšné zabřeznutí.

Historie chovu a současnost

Chov ledních medvědů má dlouholetou tradici (Hrazdára, 2010). První pár ledních medvědů byli přivezeni do Zoo Brno v roce 1964. V této době neměli svojí vlastní ubikaci a sdíleli výběh s medvědy hnědými, se kterými se ve venkovním výběhu obden střídali. Po roce byli odvezeni do Zoo v Bratislavě. Druhým párem ledních medvědů byli medvědi z volné

přírody tehdejšího Sovětského svazu. Jmenovali se Turul a Severka a obývali původní šelminec pro lvy, který byl obohacen o bazén (Walter, 2012, osobní sdělení). První mládě zde bylo odchováno MVDr. Karlem Tilčem již v roce 1976 (Hrazdíra, 2010). Třetí pár je v Zoo chován dodnes (Walter, 2012, osobní sdělení). Samec Umca se narodil v kazašské Zoo Alma Ata a do Brna se dostal 25. 8. 1999. Cora přišla do zoologické zahrady v Brně 16. 3. 2000 z Leningradské Zoo v ruském Petrohradě (Blahoňovská, 2006). V roce 2005 prvně poprvé porodila. 2 mláďata samčího pohlaví po několika dnech uhynula, což se prvorodičkám stává poměrně často. Důležitým přínosem byl fakt, že pár je plodný (Hovorka, 2005). Začátkem léta 2006 byli medvědi přestěhováni do výběhu po medvědech hnědých (Walter, 2012, osobní sdělení). Druhý porod Cory proběhl 6. 12. 2006 a opět porodila 2 mláďata. Porod proběhl ve výběhu. Jedno mládě samice nechala bez povšimnutí a druhé odnesla do porodního boxu. Ponechané mládě bylo ihned odebráno k umělému odchovu. Bohužel toto mládě uhynulo po třech dnech a mládě u matky zahynulo také (Blahoňovská, 2006). V roce 2007 se chovatelské úsilí konečně vyplatilo a po porodu 23. 11. 2007 samice mláďata dokázala odchovat. Samec Umca byl izolován o později převezen do Zoo Praha, kde zůstal po dobu jednoho roku (Číhal, 2007). Mláďata byli pojmenováni Bill a Tom (Walter, 2012, osobní sdělení). Tom byl roku 2009 převezen do Zoo Praha a Bill odcestoval do Zoo v německém Gelsenkirchenu (Hovorka, 2009).



Obrázek č. 17: Cora a Umca v Zoo Brno (Slúková, 2012)

4. Závěr

Lední medvěd, který je spolu s kodiakem největší suchozemskou šelmou, se od svých nejbližších příbuzných, liší v několika směrech. Jako první lze uvést celoplášťově bílé zbarvení, které se nevyskytuje u žádného jiného druhu z čeledi medvědovitých šelem. K dalším rozdílům patří potravní specializace, medvěd lední se živí téměř výhradně masitou stravou. Neopomenutelným rozdílem je jeho uzpůsobení k vlivům nízkých teplot. Termoregulační systém ledních medvědů je jedním z nejlépe vyvinutých systémů u savců.

Počet ledních medvědů se ve volné přírodě neustále snižuje, nutno poznamenat, že z velké většiny je příčinou právě člověk. Ať už se jedná o vlivy přímé, jako jsou lov, tak i vlivy nepřímé, mezi které patří především industriální znečištění a globální oteplování. Z toho vyplývá, že chov medvědů ledních není potřebný pouze z důvodu jakési atraktivity těchto institucí. V dnešní době mají zoologické zahrady i funkci záchranou, informativní a vzdělávací a jsou místem různých vědeckých výzkumů. V České republice jsou lední medvědi chováni v zoologické zahradě v Praze a Brně. Obě zahrady se mohou chlubit úspěšně odchovanými mláďaty. Pražská zoologická zahrada dokonce drží světový primát, jako první se jí totiž povedlo odchovat mládě ledního medvěda v zajetí. Pražská Zoo vyniká modernějším a praktičtější výběhem jak pro návštěvníky, tak pro ošetřovatele. V zoologické zahradě v Brně jsou ošetřovatelé bohužel limitováni zastaralým a méně vhodným výběhem a chovatelským zázemím, které by podle slov ošetřovatelů potřeboval obměnu, ale díky finanční situaci se v brzké době žádná přestavba neplánuje. Nicméně obě zoologické zahrady jsou v chovu úspěšné a jistě i nadále úspěšné budou.

Bohužel se mi prozatím nepodařilo dostat se do zahraniční zoologické zahrady, kde by chovali lední medvědy a porovnat tyto informace. Srovnání by bylo jistě velmi zajímavé.

5. Seznam literatury

Amstrup, S. C., Gardner, C. 1994. Polar bear maternity denning in Beaufort sea. The Journal of Wildlife management. 58 (1). Dostupný také z:

<<http://www.jstor.org/pss/3809542>>

Amstrup, S. C., Durner, G., Stirling, I., Lunn, J., Meisser, F. 2000. Movements and distribution of polar bears in the Beaufort Sea. Canadian Journal of Zoology 78 (6). 948-966. Dostupný také z: < <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/z00-016>>

Amstrup, S. C. 2003. Polar Bear- *Ursus maritimus*. In: Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. (eds.). Wild Mammals of North America. John Hopkins University Press. Baltimore. p. 587-610. ISBN: 9780801874161. Dostupný také z: <<http://dev.polarbearsinternational.org/sites/default/files/pdf/PolarBearsComprehensive.pdf>>

Anděra, M. 1999. Svět zvířat II. Savci II. Šelmy, luskouni, hrabáči, hlodavci. Albatros. Praha. 147 s. ISBN: 8000006774.

Anon. 2011. Byli první. Trojský koník. 80 let Zoo Praha. Mimořádné vydání. 6.

Atkinson, S. N., Ramsay, M. A. 1995. In: : Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. (eds.). Wild Mammals of North America. John Hopkins University Press. Baltimore. p. 587-610. ISBN: 9780801874161. Dostupný také z: <<http://dev.polarbearsinternational.org/sites/default/files/pdf/PolarBearsComprehensive.pdf>>

Banfield, A. W. F. 1974. The Mammals of Canada. University of Toronto Press. Toronto. 438 p. ISBN: 0802021379.

Blahoňovská, S. 2006. Chovatelský úsek. Výroční zpráva 2006. 6-29. Dostupný také z: <<http://www.zoobrno.cz/cs/o-nas/vyrocní-zpravy/>>

Blix, A. S., Lentfer, J. W. 1979. Modes of thermal protection in polar bear cubs - at birth and on emergence from the den. American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology. 236 (1). 67-74. Dostupný také z: <<http://ajpregu.physiology.org/content/236/1/R67.short>>

Brandl, P. 2004. Chovatelství - Savci (kromě kopytníků). Výroční zpráva 2004. Dostupný také z: <<http://www.zoopraha.cz/cs/o-zoo/vyrocní-zpravy>>

- Brandl, P.** 2005. Chovatelství – Savci (kromě kopytníků). Výroční zpráva 2005. Dostupný také z: <<http://www.zoopraha.cz/cs/o-zoo/vyrocní-zpravy>>
- Bryan, K., Hoare, B., Huston, R., Curwen, C.** 2008. Medvědi: od mírumilovných pand až po neohrožené medvědy lední. International Masters Publisher. 192 s. ISBN: 9788087208533.
- Corbet, G. B. and Hill, J. E.** 1991. A Word list of mammalian species. Natural History Museum. London. 243 p. ISBN: 0198540175.
- Číhal, P.** 2007. Chovatelský úsek. Výroční zpráva 2007. 7-44. Dostupný také z: <<http://www.zoobrno.cz/cs/o-nas/vyrocní-zpravy/>>
- Derocher, A. E., Stirling, I.** 1996. Aspects of survival in juvenile polar bears. Canadian Journal of Zoology. 74 (7). 1246-1252. Dostupný také z: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/z96-138>>
- Derocher, A. E., Lunn, N. J., Stirling, I.** 2004. Polar bear in a warming climate. Integrative and Comparative Biology. 44 (2). 163-176. Dostupný také z: <<http://icb.oxfordjournals.org/content/44/2/163.short> >
- Ellis, R.** 2009. On thin ice: The changing world of the polar bear. Knopf Publishing Group. 400 p. ISBN: 9780307270597.
- Erickson, A. W.** 1962. In: Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. (eds.). Wild Mammals of North America. John Hopkins University Press. Baltimore. p. 587-610. ISBN: 9780801874161. Dostupný také z: <<http://dev.polarbearsinternational.org/sites/default/files/pdf/PolarBearsComprehensive.pdf>>
- Folk, E. G., Larson, A., Folk, M. A.** 1974. Physiology of hibernating bears. International Conference on Bear Research and Management 3 (40). 373-380. Dostupný také z: <http://www.bearbiology.com/fileadmin/tpl/Downloads/URSUS/Vol_3/Folk_Larson_Folk_Vol_3.pdf>
- Gloersen, P., Campbell, W. J., Cavalieri, D. J., Comiso, J. C., Parkinson, C. L., Zwally, H. J.** 1992. In: Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. (eds.). Wild Mammals of North America. John Hopkins University Press. Baltimore. p. 587-610. ISBN: 9780801874161. Dostupný také z: <<http://dev.polarbearsinternational.org/sites/default/files/pdf/PolarBearsComprehensive.pdf>>

- Hagen, H.** 2001. Savci 2, Zajíci, hlodavci, šelmy. Knižní klub. Praha. 160 s. ISBN: 8024206730.
- Heráň, I.** 1985. Medvědi a pandy. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 155 s.
- Hovorka, M.** 2005. Úvodní slovo ředitele. Výroční zpráva 2005. 6-46. Dostupný také z: <http://www.zoobrno.cz/cs/o-nas/vyrocní-zpravy/> >
- Hovorka, M.** 2009. Chovatelský úsek. Výroční zpráva 2009. 7-61. Dostupný také z: <http://www.zoobrno.cz/cs/o-nas/vyrocní-zpravy/> >
- Hrazdára, P.** 2010. V Zoo Brno se narodila další lední medvěd'ata. Tisková zpráva Zoo Brno 22. 11. 2010. Dostupný také z: <http://www.zoobrno.cz/cs/o-nas/tiskove-zpravy/tiskove-zpravy-roku-2010/>>
- Kurtén, B.** 1964. The evolution of the Polar bear *Ursus maritimus* Phipps. Societas pro Fauna et Flora Fennica. Helsinki. 30 p.
- Lunn, N. J., Stirling, I.** 1985. In: Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. (eds.). Wild Mammals of North America. John Hopkins University Press. Baltimore. p. 587-610. ISBN: 9780801874161. Dostupný také z: <http://dev.polarbearsinternational.org/sites/default/files/pdf/PolarBearsComprehensive.pdf>>
- MacDonald, D., Barret, P.** 1993. Collins Field Guide: Mammals of Britain and Europe. HarperCollins. 312 p. ISBN: 0002197790.
- Nelson, R. A., Wahner, H. W., Jones, J. D., Ellefson, R. D., Zollman, P. E.** 1973. In: Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. (eds.). Wild Mammals of North America. John Hopkins University Press. Baltimore. p. 587-610. ISBN: 9780801874161. Dostupný také z: <http://dev.polarbearsinternational.org/sites/default/files/pdf/PolarBearsComprehensive.pdf>>
- Norstrom, R. J., Belikov, S. E., Born, E. W., Garner, G. W., Malone, B., Olpinski, S., Ramsay, M. A., Schliebe, S., Stirling, I., Stishov, M. S., Taylor, M. K., Wiig, Ø.** 1998. Chlorinated Hydrocarbon Contaminants in Polar Bears from Eastern Russia, North America, Greenland, and Svalbard: Biomonitoring of Arctic Pollution. Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 35. 354-367. Dostupný také z: <http://pbsg.npolar.no/export/sites/pbsg/en/docs/Norstrom1998.pdf> >

Ovsyanikov, N. 1998. Polar bears. Voyageur Press. 72 p. ISBN: 0896583589. Dostupný také z:

<http://www.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=0vs4OTHqlwQC&oi=fnd&pg=PA21&dq=polar+bear+communication&ots=E8RApxNYpr&sig=pOH0RWydCFJ9CYDhv2sYsmc8wTk&redir_esc=y#v=onepage&q=polar%20bear%20communication&f=false>

Pedersen, A. 1945. In: Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. (eds.). Wild Mammals of North America. John Hopkins University Press. Baltimore. p. 587-610. ISBN: 9780801874161. Dostupný také z:

<<http://dev.polarbearsinternational.org/sites/default/files/pdf/PolarBearsComprehensive.pdf>>

Ramsay, A. M., Stirling, I. 1998. Reproductive biology and ecology of female polar bears (*Ursus maritimus*). Journal of Zoology. 214 (4). 601-633. Dostupný také z:

<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-7998.1988.tb03762.x/abstract>>

Reichholf, J. 1996. Savci. Knižní klub. Praha. 287 s. ISBN: 8071762423.

Rich, T., Rouse, A. 2007. Polar bears. Evans Mitchell Books. London. 96 p. ISBN: 9781901268157.

Rodahl, K., Moore, T. 1943. The vitamin A content and toxicity of bear and seal liver. Biochemical Journal. 37 (2). 166-168. Dostupný také z:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1257872/pdf/biochemj00974-0009.pdf>>

Russell, A. P. 1985. The Polar wanderer (A glimpse of the life of the polar bear). Dinny's Calgary digest. Jaro 1985. 3-9. Dostupný také z:

<<http://www.bio.ucalgary.ca/contact/faculty/pdf/russell/29.pdf>>

Sherwonit, B. 1998. Alaskas's bears: Grizzlies, Black bears and Polar bears. Alaska Northwest Books. Portland. 94 p. ISBN: 0882404997.

Shields, G. F., Kocher, T. D. 1991. Phylogenetic relationships of North American ursids based on analysis of mitochondrial DNA. Evolution. 45 (1). 218-221. Dostupný také z:

<<http://cichlid.umd.edu/cichlidlabs/kocherlab/pdfs/Shields1991.pdf>>

Stirling, I. 1974. Midsummer observations on the behavior of wild polar bears (*Ursus maritimus*). Canadian Journal of Zoology. 52 (9). 1191-1198. Dostupný také z:

<<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/z74-157>>

- Stirling, I.** 1990. In: Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. (eds.). Wild Mammals of North America. John Hopkins University Press. Baltimore. p. 587-610. ISBN: 9780801874161. Dostupný také z:
<<http://dev.polarbearsinternational.org/sites/default/files/pdf/PolarBearsComprehensive.pdf>>
- Stirling, I., Derocher, A. E.** 1993. Possible Impacts of Climatic Warming on Polar Bears. Arctic. 46 (3). 240-245. Dostupný také z:
<<http://www.jstor.org/discover/10.2307/40511411?uid=3737856&uid=2134&uid=2&uid=70&uid=4&sid=47698735777847>>
- Stirling, I., Parkinson, C. L.** 2006. Possible Effects of Climate Warming on Selected Populations of Polar Bears (*Ursus maritimus*) in the Canadian Arctic. Arctic. 59 (3). Dostupný také z:
<<http://arctic.synergiesprairies.ca/arctic/index.php/arctic/article/viewFile/312/345>>
- Stürmerová, K.** 2007. Arktida a Antarktida: život ve věčném ledu. Euromedia Group. Praha. 301 s. ISBN: 9788024220192.
- Volf, J.** 1998. Počátky chovu a údaje o biologii rozmnožování medvědů ledních, *Thalarcos maritimus* (Phipps, 1774) v Zoologické zahradě Praha. Gazella 25. 195-201.
- Ward, P., Kynaston, S.** 1995. Wild bears of the World. Facts on File. New York. 192 p. ISBN 0816032459.
- Wilson, D., Reeder, D.** 2005. Mammal species of the World. The Johns Hopkins University Press. 2142 p. ISBN: 0801882214.
- Wimsatt, W. A.** 1963. In: : Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. (eds.). Wild Mammals of North America. John Hopkins University Press. Baltimore. p. 587-610. ISBN: 9780801874161. Dostupný také z:
<<http://dev.polarbearsinternational.org/sites/default/files/pdf/PolarBearsComprehensive.pdf>>

ISIS: International Species Information System [online]. 2011 [cit.2012-3-29]. Dostupné z: <<https://www.isis.org/Pages/findanimals.aspx>>

Mauritzen, M., Derocher, A. E., Wiig, Ø. In: Schliebe, S., Evans, T., Johnson, K., Roy, M., Miller, S., Hamilton, Ch., Meehan, R., Jahrsdoerfer, S. 2006. Range - wide status preview of the polar bear [online]. U.S. Fish and wildlife service. 21st December 2003 [cit. 2012-02- 10]. Dostupné z: <http://alaska.fws.gov/fisheries/mmm/polarbear/pdf/Polar_Bear_%20Status_Assessment.pdf>

Schliebe, S., Wiig, Ø., Derocher, A., Lunn, N. Ursus maritimus [online]. IUCN Red List of Threatened Species. 2008 [cit. 2011-12-6]. Dostupné z: <<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/22823/0%20IUCN%20status%20+%20popis>>

Zběhlíková, D. 14. 3. 2012. Osobní sdělení

Walter, M. 4. 4. 2012. Osobní sdělení