

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Janja MATIČIČ

**VPLIVI DOPOLNILNEGA KRMLJENJA NA
CELOLETNO, SEZONSKO IN DNEVNO-NOČNO
PROSTORSKO RAZPOREDITEV RJAVEGA
MEDVEDA (*Ursus arctos*) V SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Janja MATIČIČ

**VPLIVI DOPOLNILNEGA KRMLJENJA NA CELOLETNO,
SEZONSKO IN DNEVNO-NOČNO PROSTORSKO RAZPOREDITEV
RJAVEGA MEDVEDA (*Ursus arctos*) V SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**EFFECTS OF SUPPLEMENTAL FEEDING ON THE ANNUAL,
SEASONAL AND CIRCADIAN SPATIAL DISTRIBUTION OF THE
BROWN BEAR (*Ursus arctos*) IN SLOVENIA**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2013

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija biologije na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Opravljeno je bilo na Katedri za varstvo gozdov in ekologijo prostoživečih živali Oddelka za gozdarstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Terensko delo je v okviru raziskovalnega projekta »Preučevanje dejavnikov habituacije rjavega medveda na človeka z uporabo GPS telemetrije« potekalo na območju dinarskega sveta Slovenije.

Študijska komisija dodiplomskega študija biologije je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Klemna Jerino in za recenzenta prof. dr. Ivana Kosa.

Komisija za oceno dela in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Cene FIŠER
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Klemen JERINA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Član: prof. dr. Ivan KOS
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 25. 4. 2013

Podpisana se strinjam z objavo svojega diplomskega dela v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Janja MATIČIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dd

DK UDK 591.5:599.742.21(497.4)(043.2)=163.6

KG velike zveri/rjavi medved/*Ursus arctos*/prostorska razporeditev/dopolnilno
krmljenje/Dinaridi/Slovenija

AV MATIČIČ, Janja

SA JERINA, Klemen

KZ SI-1001 Ljubljana, Večna pot 111

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

LI 2012

IN VPLIV DOPOLNILNEGA KRMLJENJA NA CELOLETNO, SEZONSKO IN
DNEVNO-NOČNO PROSTORSKO RAZPOREDITEV RJAVEGA MEDVEDA
(*Ursus arctos*) V SLOVENIJI

TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)

OP IX, 47 str., 2 pregl., 15 sl., 2 pril., 59 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI Dopolnilno krmljenje se pri rjavem medvedu (*Ursus arctos*) v Sloveniji izvaja z namenom lažjega lova in selekcije živali pri lovu, ekoturizma, spremljanja stanja populacije in preprečevanja konfliktov. Vendar so nekateri pričakovani učinki krmljenja, kot npr. vpliv na raven konfliktov med medvedom in človekom, razmeroma slabo preučeni. Raziskave drugih živalskih vrst opozarjajo, da ima lahko krmljenje tudi več neželenih stranskih učinkov, katerih jakost je odvisna tudi od intenzivnosti rabe krmišč, ki pa je pri medvedu slabo preučena. Diplomaska naloga preučuje celoletno, sezonsko in dnevno-nočno dinamiko rabe krmišč medveda in razlike med posameznimi starostnimi kategorijami, spoloma in reprodukcijskim statusom v rabi krmišč. Naloga temelji na vzorcu 33 medvedov, ki smo jih v obdobju med leti 2005 in 2010 spremljali z GPS telemetrijo na celotnem območju razširjenosti vrste v državi. Medvedi krmišča v splošnem precej obiskujejo (6,7 %). Obisk je odvisen od posameznikov (od 1,7 do 22,5 %) in sezone ter odraža kompleksna razmerja okoljskih dejavnikov. Spreminja se z letnimi časi in je v splošnem najvišji v spomladanskem času meseca aprila (9,3 %). Če izvzamemo medvede, ki so v brlogih, je sezonski višek rabe krmišč januarja (12,1 %), kar je verjetno rezultat majhne dostopnosti virov hrane v naravi. Medvedke z mladiči v prvem letu starosti spomladi in v zgodnjem poletju, ko je pri nas višek paritve, po rabi krmišč odstopajo od ostalih kategorij osebkov, verjetno zaradi izogibanja odraslih samcev, ki so potencialno infanticidni. Dnevno-nočni ritem rabe krmišč medveda z viškom okrog 21:00 ure (16,5 %) kaže težnjo vrste k umikanju pred človekom. Večerni zamiki rabe krmišč različnih spolnih in starostnih kategorij med 20:00 in 22:00 so verjetno posledica socialnih interakcij med osebki in nakazujejo statusne razlike.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dd

DC UDK 591.5:599.742.21(497.4)(043.2)=163.6

CX large carnivores/brown bear/*Ursus arctos*/spatial distribution/supplemental
feeding/Dinaric Mountains/Slovenia

AU MATIČIČ, Janja

AA JERINA, Klemen

PP SI-1001 Ljubljana, Večna pot 111

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology

PY 2012

TI EFFECTS OF SUPPLEMENTAL FEEDING ON THE ANNUAL, SEASONAL
AND CIRCADIAN SPATIAL DISTRIBUTION OF THE BROWN BEAR (*Ursus*
arctos) IN SLOVENIA

DT Graduation Thesis (University studies)

NO IX, 47 p., 2 tab., 15 fig., 2 ann., 59 ref.

LA sl

AL sl/en

AB Supplemental feeding of the brown bear (*Ursus arctos*) in Slovenia enables easier hunting with a better selection, ecotourism, population monitoring, and prevents human-bear conflicts. However the effects of supplemental feeding, such as human-bear conflicts, are still poorly understood. Studies on other animal species indicate that supplemental feeding can have some unwanted side effects. This graduation thesis examines the effects of age, sex, and reproductive status on the yearly, seasonal, and daily usage of feeding sites of the brown bear. It is based on a sample of 33 bears that were monitored with GPS telemetry between the years 2005 and 2010 in Slovenia. The use of feeding sites by the bears is relatively high (6.7%), highly individual (1.7%-22.5%), and seasonally related. This also shows the complexity of factors influencing environmental relationships. The seasonal dynamics consisted of a highest visitation frequency of 9.3 % in April. If we exclude denning bears, the highest visitation frequency of 12.1 % occurs in January, probably because of lack of other food sources in their environment. Females with offspring in the top mating season, during spring and early summer, visit feeding sites less frequently than other bears. This may be the result of their retreat from potentially infanticidal males. The retreat of the brown bear from human beings was displayed with a peak (16.5 %) feeding site visitation at 21:00. Time shifts between 20:00 and 22:00 on feeding stations of bears of different sex and age are probably the result of social interactions between individuals and indicates status differences.

KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	IX
1 UVOD	1
1.1 NAMEN DELA.....	2
1.2 MEDVED IN PROSTOR.....	2
1.2.1 Razširjenost in številčnost	2
1.2.2 Raba prostora.....	5
1.2.3 Prehranjevalne navade.....	7
1.3 MEDVED IN ČLOVEK	10
1.3.1 Varstvo in lov	10
1.3.2 Krmljenje in krmišča	12
1.3.3 Konflikti s človekom.....	13
1.4 DELOVNE HIPOTEZE	15
1.5 OBMOČJE RAZISKAVE.....	16
2 METODE DELA	19
2.1 ODLOV ŽIVALI.....	19
2.2 TELEMETRIJA IN OBDELAVA TELEMETRIČNIH PODATKOV	20
2.3 IZDELAVA NOVE BAZE KRMIŠČ	22
2.4 OSTALE OBDELAVE PODATKOV	22

3	REZULTATI	25
3.1	CELOLETNA IN STATUSNA RABA KRMIŠČ	25
3.2	SEZONSKO RAZPOREJANJE RABE KRMIŠČ	27
3.3	DNEVNO-NOČNO RAZPOREJANJE RABE KRMIŠČ	29
4	RAZPRAVA IN SKLEPI	31
4.1	RAZPRAVA	31
4.1.1	Celoletna in statusna raba krmišč	31
4.1.2	Sezonsko razporejanje rabe krmišč	33
4.1.3	Dnevno-nočno razporejanje rabe krmišč	36
4.2	SKLEPI	37
5	POVZETEK.....	38
6	VIRI	40
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Delež letnega energetskega doprinosa v prehrani medveda glede na tip hrane v 714-ih iztrebkih medvedov Kočevske, Snežnika in Menišije	10
Preglednica 2: Spolna in starostna struktura 33 medvedov vključenih v raziskavo.....	21

KAZALO SLIK

Slika 1: Razširjenost rjavega medveda v Evropi	3
Slika 2: Območje razširjenosti in lokalne gostote rjavega medveda v Sloveniji.....	5
Slika 3: Visoka preža	12
Slika 4: Medvedka Eva na krmišču pod avtomatskim krmilnikom s koruzo	13
Slika 5: Sklenjeni gozdovi dinaridov Gorskega Kotarja	17
Slika 6: Mesta odlovljenih medvedov v okviru prejšnjih raziskav in tega projekta.....	20
Slika 7: Primer karte poti z ovratnico opremljenih medvedov	21
Slika 8: Individualne razlike v rabi krmišč celotnega obdobja spremljave medvedov	26
Slika 9: Individualne razlike v rabi krmišč za obdobje, ko medvedi niso zimovali.....	26
Slika 10: Raba krmišč pri posameznih kategorijah medvedov	27
Slika 11: Sezonsko razporejanje rabe krmišč.....	27
Slika 12: Sezonsko razporejanje rabe krmišč samic z mladiči in potencialno nevarnih spolno zrelih samcev	28
Slika 13: Spomladansko razporejanje rabe krmišč samic z mladiči in potencialno nevarnih spolno zrelih samcev	28
Slika 14: Dnevno razporejanje rabe krmišč	29
Slika 15: Dnevno razporejanje rabe krmišč pri posameznih kategorijah medvedov	30

KAZALO PRILOG

Priloga A: Pregled podatkov medvedov ($n = 33$) vključenih v raziskavo

Priloga B: Povzetek zbranih podatkov o zajemanju GPS lokacij 33 medvedov opremljenih s telemetrijskimi ovratnicami

1 UVOD

Rjavi medved v Sloveniji živi v predelih, ki so relativno gosto poseljeni s človekom. Ker je odziven na okoljske spremembe, vključno z antropogenimi, je smiselno njegove vedenjske spremembe in spremembe v rabi prostora preučiti in ovrednotiti, saj le tako lahko primerno prilagodimo in pravilno nadaljujemo upravljanje z medvedom. Iskanje hrane in hranjenje obsegata dobršen del medvedove aktivnosti. Raba prostora je v veliki meri podrejena iskanju hrane in hranjenju. Medved je prehrambeni oportunist kar omogoča človeku, da s ponudbo hrane vpliva na njegovo gibanje in prostorsko aktivnost (Krofel in sod., 2008).

Slovenija ima dolgoletno prakso dopolnilnega krmljenja prostoživečih živali, tudi medveda. Mnenja o učinkih ukrepa in tudi njegova raba pa se po svetu razlikujejo. Med tem, ko ga vzhodna Finska, Hrvaška, Romunija, Rusija in Slovenija dovoljujejo - ponekod je izvedba celo obvezna - je na Švedskem ter v številnih predelih severne Amerike prepovedan. Avstrija, Estonija, Italija in Slovaška so primeri držav, kjer sicer ni krmišč namenjenih medvedom, vendar ti lahko zahajajo na krmišča drugih prostoživečih vrst (Kavčič in sod., 2011). Medveda pri nas dodatno hranijo zaradi lažjega lova in izbire živali pri lovu, ekoturizma, monitoringa populacije, ter preprečevanja konfliktov. Vendar je ukrep z vidika pozitivnih ali negativnih učinkov na navade medveda ter tudi njegova učinkovitost v prizmi ciljev, za katere se ukrep izvaja, slabo poznan. Poleg tega je zelo drag. Zato so mnenja raziskovalcev in praktikov o upravičenosti njegovega izvajanja deljena (Jerina in sod., 2012).

Lov na rjavega medveda se v Sloveniji po zakonu izvaja le iz visoke preže, katere so z namenom lažjega in strokovnejšega odstrela postavljene v neposredni bližini krmišč, na katere se privablja medvede (Strategija ... , 2002). Izkustvo in rezultati uspešnosti odstrela medveda na krmiščih kažejo na pogostost in stalnost njihovega obiskovanja. Zaradi pomanjkanja znanstveno raziskanih in preučenih dejstev, pa se njegovo zahajanje na krmišča kljub stalnici z vidika vzorca vedenjskih navad, še vedno izmika v okoliščine prikritega življenja rjavega medveda.

Raba krmišč je pri medvedu v Sloveniji in drugih delih sveta presenetljivo slabo preučena. Intenzivnost rabe krmišč lahko vpliva tudi na jakost posrednih vplivov krmljenja na medveda, tako želenih kot neželenih. Zato je poznavanje rabe krmišč pomembno z vidika upravljanja vrste kot tudi njenega boljšega temeljnega poznavanja. Medved v Sloveniji v svojem prostoru skupaj s tradicijo krmljenja torej predstavlja odličen predmet za tovrstne raziskave rabe krmišč in vplivov krmljenja na prostorsko razporeditev medveda v času.

1.1 NAMEN DELA

Namen pričujočega dela je preučiti celoletno, sezonsko in cirkadiano prisotnost rabe krmišč rjavega medveda v Sloveniji in vplive krmljenja na njegovo prostorsko razporeditev, v smislu koliko in kdaj medved ta obiskuje. V njem bomo ugotavljali morebitne vplive starosti, spola in reprodukcijskega statusa na dinamiko rabe krmišč. Preverili smo, ali samice z mladiči skozi sezono drugače obiskujejo krmišča, ter ali izkušnosti slednjih vpliva na dnevno-nočni ritem krmljenja.

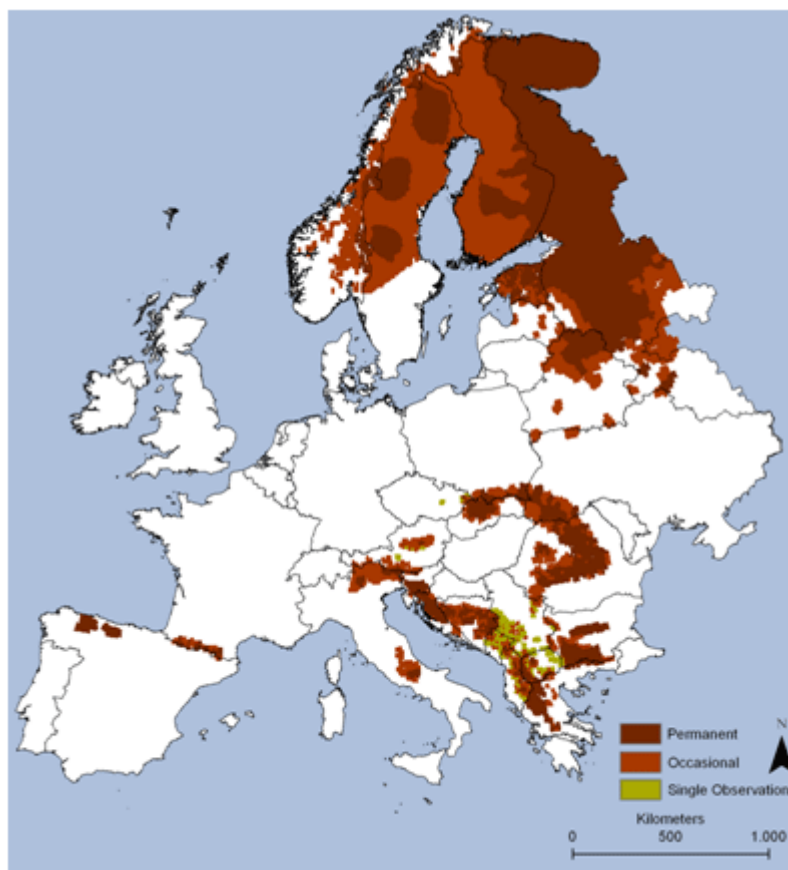
Cilj naloge je opraviti preliminarno raziskavo uporabe krmišč s strani medveda, ter s tem prispevati k nadaljnjemu preučevanju morebitnih pozitivnih in negativnih učinkov dopolnilnega hranjenja na navade medveda. Rezultate opravljenega dela bo mogoče neposredno uporabiti tudi pri upravljanju in ohranjanju njegove vrste.

1.2 MEDVED IN PROSTOR

1.2.1 Razširjenost in številčnost

Od osmih danes živečih vrst medvedov je rjavi medved najbolj razširjena. Kljub temu, da je bil zaradi pritiskov človeka iztrebljen v večjem delu svoje prvotne razširjenosti, je še vedno značilno holarktično razširjen po Evropi, Aziji in Severni Ameriki. Preživi od severne arktične tundre do suhih puščavskih predelov na jugu Kitajske (Swenson in sod., 2000).

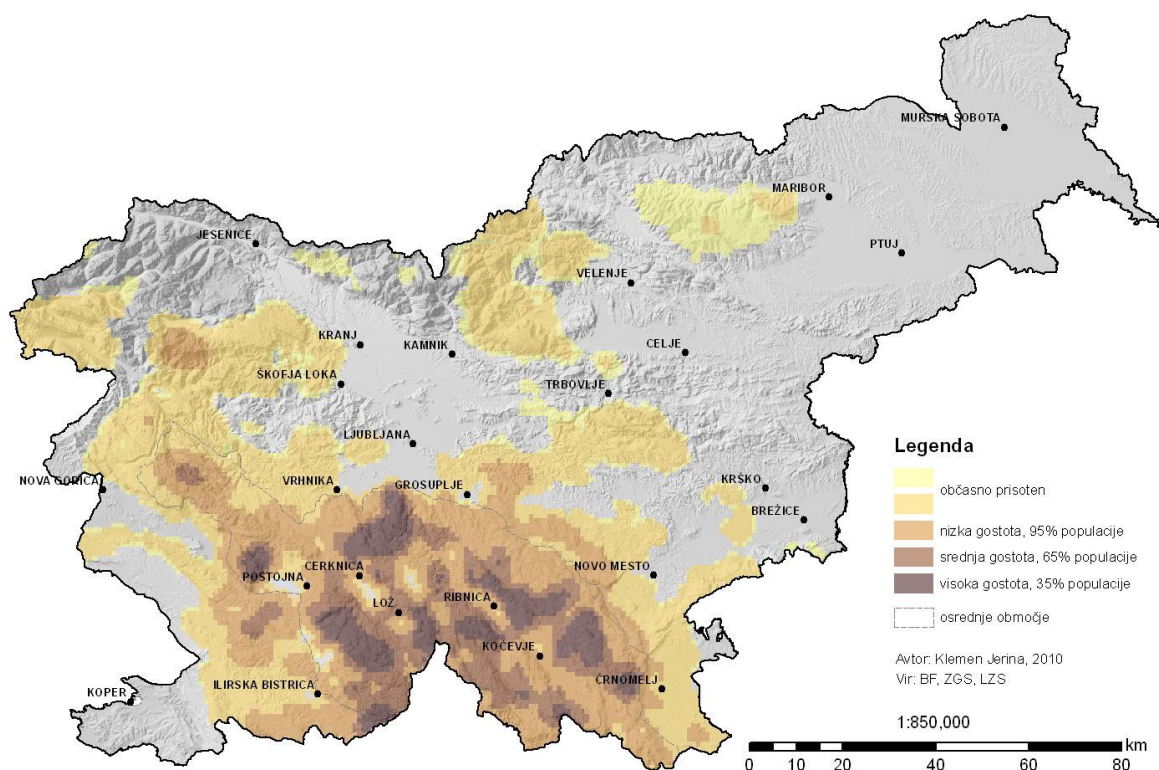
Nekoč je bil naseljen po vsej Evropi, z izjemo večjih otokov kot so Ciper, Islandija, Korzika, Malta in Sardinija. Do danes pa je medved je izginil iz večine evropskih predelov. Predvsem iz Britanskega otočja in pretežnega dela Zahodne Evrope, kjer je povečanje človeške populacije s krčenjem gozdov, intenzivnim kmetijstvom in prekomernim lovom, prineslo velike izgube njemu primernih habitatov. Ohranil se je predvsem v večinoma izoliranih populacijah na predelih gorskih masivov (Kantabrijske Alpe, Pireneji, Apenini, Alpe, Dinaridi, Pindos, Balkan, Karpati in Kavkaz), najdemo pa ga tudi v nižinskih gozdovih Fenoskandije, Estonije, Latvije, Belorusije in evropskem delu Rusije. V zadnjih letih je opazno tudi njegovo ponovno spontano širjenje na nekatera nekdanja območja prisotnosti (Švica, Nemčija in Francija), poleg tega je bilo že kar nekaj poskusov ponovnega naseljevanja oziroma doseljevanja v najbolj ogroženih ostankih populacij kot so npr. v Italiji in Franciji.



Slika 1: Razširjenost rjavega medveda v Evropi (www.medvedi.si)

Slovenija s svojo lego na severozahodnem robu strnjenega območja dinarske populacije rjavega medveda je najzahodnejša viabilna populacija vrste v Srednji Evropi. Širše gledano naši medvedi predstavljajo del alpsko-dinarsko-pindske populacije. Ta poseljuje območje od vzhodnih avstrijskih in severovzhodnih italijanskih Alp na severu, do grškega Pidskega gorovja na jugu. V to območje torej sodijo Avstrija, Italija, Slovenija, Hrvaška, Bosna in Hercegovina, Makedonija, Črna Gora, Kosovo, Albanija in Grčija (Swenson in sod., 2000). Tu je medved obstal zaradi ohranjenega ustreznega življenjskega okolja, ki ga nudijo obširni strnjeni gozdovi visokega krasa in naklonjenosti ljudi do vrste. Medved s slovenskega območja ni bil nikoli iztrebljen. Tako je ob konstantnem priseljevanju živali s Hrvaškega dela dinaridov, preko gozdov Notranjskega Snežnika, seleč se proti severu in zahodu (Simonič, 2003), tudi edini potencialni vir osebkov za ponovne naravne poselitve celotnega alpskega loka (Strategija ... , 2002). Torej s svojim rastočim življenjskim prostorom in napredujočim trendom številčnosti (Jonozovič, 2003), šteje tudi kot rezervoar osebkov za ponovno naravno rekolonizacijo ali reintrodukcijo medvedov v Avstriji in Italiji (Jerina in sod., 2003).

Jedro razširjenosti rjavega medveda v Sloveniji je trenutno na Kočevskem, Notranjskem s Krmsko-Mokriškim pogorjem, Trnovskem gozdu, Nanosu, Hrušici, delu Idrijskega hribovja in delu Dolenjske (Jerina in sod., 2012). Tu mu je zaradi večinske prekritosti terena z mešanim dinarskim jelovo-bukovim in hrastovo-bukovim gozdom zagotovljena tako kvaliteta brlogov kot virov hrane (Adamič, 1997). Kljub temu pa je tudi tu njegova številčnost močno nihala. Ob koncu 19. st. je bil zaradi pretiranega lova in načrtnega uničevanja zelo redek. Ohranil se je zaradi varovalnih ukrepov v veleposestniških loviščih (Simonič, 2003). V naslednjem stoletju se je postopno širil iz kočevskih in notranjskih gozdov proti Gorjancem in Trnovskem gozdu, od tod dalje pa proti vzhodu in severozahodu. Tako naj bi v začetku 20. st. v Sloveniji imeli med 30 in 40 medvedov. V začetku 60-ih let je ocena populacije narastla na 150 živali (Švigelj, 1961). Leta 1966 je bilo določeno centralno območje za upravljanje z medvedjo populacijo v južno-osrednjem delu države s 3 500 km² površine (Jerina in sod., 2003). Po tem letu se je velikost populacije medveda v Sloveniji stalno povečevala (Jerina in sod., 2003) in bila konec 90-ih ocenjena na 392 osebkov. Za slednjo oceno pa Simonič (2003) navaja, da je bila najverjetneje precenjena in ocenjuje število na 300 do 350 medvedov.



Slika 2: Območje razširjenosti in lokalne gostote rjavega medveda v Sloveniji (Jerina in sod., 2012: 13)

Prvotne ocene številčnosti medveda so bile zasnovane na vizualnih ocenah, katere so bile zaradi subjektivnih vplivov precej ohlapne (Jerina in sod., 2003). V nekaj zadnjih preteklih letih pa je bilo število medvedov slovenske populacije ocenjeno z natančnejšo metodo neinvazivne genetike (Skrbinšek in sod., 2008). Po njej avtorji raziskave ocenjujejo, da je bilo ob koncu leta 2007, v jesenski populaciji po končanem odstrelu, v Sloveniji 434 (394-475) medvedov. Zadnja ocena številčnosti medveda v našem prostoru, podana v zimskem času pred kotitvijo mladičev, pa po raziskavah Jerine in Krofla (2012) šteje med 410 in 480 osebkov.

1.2.2 Raba prostora

Medvedova izbira habitata sledi več kriterijem: dostopnosti in kakovosti hrane, varnostnega kritja, miru pred človekom in dostopnosti brlogov (Švigelj, 1961; Jerina in sod., 2011). Tako med najpogostejše življenjske prostore medveda sodijo gozdovi vseh

tipov od nižin do gora. Kot samotar, ki stalno živi na nekem območju, pa se znotraj tega medved neprestano seli tudi za sezonsko hrano (Krže, 1988).

Čeprav so medvedi lahko aktivni ves dan, se jih glavnina podnevi zadržuje v bolj kritih in gosteje preraščenih predelih gozdov ali gostem grmičevju (Jerina in sod., 2011). Na predele brez kritja, kot so gozdne presvetline (kjer so pogosto krmišča) in druge travnate površine nad in pod gozdno mejo, navadno prihaja šele tik pred mrakom (Jonozovič, 2003). Predvsem na območjih intenzivnejših motenj s strani človeka, medved svojo aktivnost pogosto premakne na nočni čas. Odvisno od bližine in frekvence človeških motenj, ter stopnje navajenosti posameznega osebk na človeka (Jerina in sod., 2011). V splošnem velja, da je pri odraslem medvedu izrazitejša nočna aktivnost, medtem ko pri mladem ni znatnejših razlik v aktivnosti med dnem in nočjo. Ta naj bi svojo splošno aktivnost v nočno menjal šele preko posameznih negativnih izkušenj tekom odraščanja (Kaczensky in sod., 2006).

Z izjemo vodečih samic in krajšega paritvenega obdobja, je medved samotar in živi znotraj stalnega območja. Ta območja pa se pri posameznih osebkih lahko tudi prekrivajo (Krofel in sod., 2010). Medtem, ko si odstavljene mladi medvedji samčki iščejo svoj nov življenjski prostor, si samičke tega lahko delno oblikujejo kar v osnovnem materinem teritoriju (Jerina in Adamič, 2008; Swenson in sod., 2000). Medvedji samec ima v splošnem nekajkrat večje območje aktivnosti od samičinega, ki meri do 100 km² (Jerina in sod., 2011), kar zahteva velike površine strnjenih gozdov za potrebe uspešnega ohranjanja njegove populacije. Vendar se znotraj velikosti ta območja aktivnosti med seboj tudi močno razlikujejo. Nanje poleg vpliva produktivnosti habitata (Swenson in sod., 2000), neodvisno od prehranske nosilne zmogljivosti, vpliva tudi gostota populacije medveda. S povečevanjem nosilne zmogljivosti prostora in s povečevanjem populacijskih gostot se območja aktivnosti zmanjšujejo. Velike razlike v velikosti območij aktivnosti medvedov so evidentirali tudi v Sloveniji. Samci v robnem območju imajo v povprečju trikrat večja območja aktivnosti od samcev v osrednjem območju medveda. Razlike so lahko posledica vplivov populacijskih gostot in z njimi povezanih znotraj vrstnih interakcij med osebki (Krofel in sod., 2010).

Na velikosti območij aktivnosti medveda prek vnosa energijsko bogatih antropogenih virov hrane in s tem posledičnega povečanja zmogljivosti dotičnega področja, potencialno lahko prispevajo tudi krmišča. Po oceni raziskav v Sloveniji, krma s krmišč predstavlja kar tretjino vse zaužite energije našega medveda (Kavčič in sod., 2011). Njihova prisotnost predvsem močno vpliva na rabo prostora medveda v jesenskem času, ko je potrebno pridobivanje zadostne količine maščobnega tkiva za zimsko mirovanje. Zadnje je odvisno predvsem od temperatur in vremena, pa tudi od količine pridobljene tolšče posamezne živali. Tisti, ki pri nabiranju zalog niso dovolj uspešni, se klatijo in stikajo za viri hrane tudi med zimo (Krže, 1988). Ob zadostni in stalni ponudbi hrane lahko ostanejo aktivni celo leto tudi drugi medvedi. Stalna dostopnost hrane na krmiščih pri medvedu verjetno podaljšuje obdobje aktivnosti (Špacapan, 2012)

Zapuščanje brloga brejih medvedk med prezimovanjem ni običajno in tudi samo prezimovanje v njem se konča nekoliko kasneje kot v splošnem velja za medveda (Špacapan, 2012). Kljub skrbnem varstvu ostajajo mladiči vodeče samice po izhodu iz brloga še vedno ranljivi. Posebej nevarna so srečanja s spolno zreliimi samci, ki teh ne obravnava kot svoje potencialne potomce. Tak medved lahko mladiče pobije zaradi možnosti parjenja z dotično materjo, ki v primeru predčasne izgube mladičev, prej preide v novo ovulacijo (Swenson, 2001). Sicer pa socialni odnosi med odraslimi posamezniki, z izjemo paritvenega obdobja, tudi v splošnem temeljijo na medsebojnem izogibanju.

1.2.3 Prehranjevalne navade

Medved je vsejed, ki se pri iskanju hrane obnaša izrazito oportunistično. Raziskava vsebine prebavil (Krofel in sod., 2008) je potrdila tovrstni prehranjevalni značaj medveda v Sloveniji s širokim spektrom hrane, ki precej variira med posameznimi časovnimi obdobji in skupinami osebkov znotraj populacije. Medved se tako poslužuje vsake dostopne hrane, od naravnega do antropogenega izvora. Človek preko ponudbe hrane vpliva na njegovo gibanje in aktivnost v prostoru ter s tem posredno tudi na verjetnost konfliktov. Medved je v iskanju hrane zelo učinkovit in se hitro odzove na nove vire. Učinkovitost iskanja in prehranjevanja pa optimizira s pomočjo naučenega vedenja in sezonskimi migracijami proti predvidenim virom hrane (cit. po Krofel in sod., 2008; Sato in sod., 2005). Izbira

hrano z največjo hranilno vrednostjo v določenem letnem času (Swenson in sod., 2000). Raziskave v tujini so pokazale, da sta kvantitativna in kvalitativna ponudba hrane tista dejavnika, ki v največji meri vplivata na razporejanje rjavega medveda v prostoru (cit. po Krofel in sod., 2008).

Čeprav medved spada med zveri, pokrije do 95 % prehranskih potreb z uživanjem rastlinskih virov hrane (Danilov, 1983; Grosse in sod., 2000; Mattson in sod., 1991; Servheen, 1983; Welch, 1997) in je zaradi hitrega prehoda hrane skozi prebavni trakt tudi pomembna zoohorna vrsta (Welch in sod., 1997; Willson in Gende, 2004). Kljub nekaterim morfološkim prilagoditvam, pa je prebava zaradi relativno preprostega prebavnega trakta razmeroma slaba, kar medved kompenzira bodisi s povečano količino ali z izborom hrane z večjo hranilno vrednostjo (Welch in sod., 1997).

Najtežavnejše prehranjevalno obdobje medvedu predstavlja zgodnja pomlad, pred začetkom vegetacije. Tako se ob poznem snegu po zaključku prezimovanja, velikokrat hrani kar s poginulo divjadjo in drugo mrhovino ter koruzo, ki jo najde na krmiščih. V letih po obilnih obrodih pa tudi z mastnimi semeni drevesnih vrst (Kavčič in sod., 2012). Izpod snega izkopava drevesne plodove, kasneje pa se hrani s poganjki, popki, koreninami, čebulicami, mladim listjem in zalegami žuželk (Krže, 1988). Rastlinska hrana je sicer lahko bogata z ogljikovimi hidrati, vendar vsebuje malo beljakovin in maščob, ki so pomembne predvsem za medvedke z mladiči (Persson in sod., 2001). Zato je pomembno, da ima ta žival dostop tudi do hrane živalskega izvora (Persson in sod., 2001), predvsem s proteini bogatih zaleg žuželk (Swenson in sod., 2000). Frekvenca prisotnosti hrane živalskega izvora v prehrani našega medveda doseže svoj vrh poleti, z nekoliko nižjo frekvenco pa je v njej prisotna tudi spomladi (Krofel in sod., 2008). Mravlje in čebele predstavljajo medvedu bogat vir proteinov (Swenson in sod., 2000). Predvsem o pomenu mravelj v poletnem času, so pogosto razpravljali že številni avtorji (Mattson, 2001; Grosse in sod., 2003; Sato in sod., 2005). Medvedu užitna hrana je z visoko hranilno vrednostjo tudi dobro prebavljivo meso. Ribe, ki so ponekod pomemben vir tovrstne hrane medvedu (cit. po Krofel in sod., 2008), so pri nas zanemarljive ali lokalnega pomena, saj večino zaužitega mesa pri rjavem medvedu v Sloveniji predstavljajo sesalci (Kavčič in sod., 2012). Medved lahko do mesa pride na dva načina. Z aktivnim lovom, v katerem pogosto

ni posebno uspešen, ali s priložnostnim hranjenjem z mrhovino. Naravna mrhovina so ostanki plena volkov in risa (Krofel in sod., 2008; Krofel, 2008), dopolnilnega krmljenja medvedov s trupli domačih živali pa trenutna zakonodaja ne dovoljuje.

Kalorično bogat vir hrane medvedu v Sloveniji so tudi razni gospodinjski odpadki in ostanki hrane (Krofel in sod., 2008). Takšnim antropogenim virom hrane se hitro privadi in začne redno zahajati na mesta, kjer se praviloma pojavljajo (cit. po Krofel in sod., 2008; Sato in sod., 2005). Dostopnost medvedom do teh virov posredno vpliva tudi na njihovo vedenje, posledično navajanje in poglobljanje konfliktov s človekom (Krofel, 2008). Tako so ti viri tudi pomemben dejavnik prostorskega razporejanja medveda, saj ta raje izbira poti v bližini človeka (Jarni, 2011), kot bi jih verjetno sicer. Čeprav se antropogeni viri po zastopanosti najpogosteje pojavljajo v njegovi prehrani v pomladanskem času (Krofel in sod., 2008), so se odpadki izkazali kot atraktanti, ki medveda posebno v neposrednem primeru bližine gozda, pritegnejo bližje k naselju (Jarni, 2011).

Nasprotno od tako imenovanih odpadkov gospodinjstev, ki se relativno pogosto pojavljajo v bližini poseljenih mest, in odpadkov kmetijstva, ki se pojavljajo neodvisno od oddaljenosti hiš, pa so krmišča skladno s predpisi postavljena v večji oddaljenosti od naselij (Strategija ... , 2002). Trenutno razpoložljivi podatki in izkušnje v Sloveniji kažejo, da medved krmišča redno obiskuje. Krmišča so pri nas del dveh pomembnih upravljavskih ukrepov, zadrževalnega in privabljalnega krmljenja medveda. Hrana iz njih, v večini primerov gre za krmno koruzo, v Sloveniji predstavlja pomemben del medvedove prehrane, posebno v letih slabega gozdnega obroda (Krofel in sod., 2008). V raziskavi analize iztrebkov (Kavčič in sod., 2011) avtorji poročajo, da na letni ravni k energetskega doprinosu v prehrani medveda največ prispevajo koruza (24,2%) in mastna semena drevesnih vrst (20,2%). Sledijo žuželke (18,5%), sadje (13,6%), mrhovina domačih živali (10,7%) in divji parkljarji (6,7%). Hkrati pa ugotavljajo tudi, da obiskanost krmišč tako pred, kot po prepovedi zalaganja teh z mrhovino, ni bila bistveno drugačna od tistih s koruzo, ter da ima mrhovina s strani prehranjevanja medveda bistveno manjši pomen, kot naravni proteinski viri žuželčjih zaleg.

Preglednica 1: Delež letnega energetskega doprinosa v prehrani medveda glede na tip hrane v 714-ih iztrebkih medvedov Kočevske, Snežnika in Menišije (Kavčič in sod., 2012: 15)

tip hrane	letni energetski doprinos
koruza	24,2%
mrhovina domačih živali	10,7%
divji parkljarji	6,4%
žuželke	18,5%
sadje	13,6%
mastna semena drevja	20,2%
drug rastlinski material	6,5%

1.3 MEDVED IN ČLOVEK

1.3.1 Varstvo in lov

Slovenija ima bogato tradicijo lova, ki jo danes ureja Zakon o divjadi in lovstvu (Ur. l. RS št. 16-630/04). Namen tega zakona je določiti upravljanje z divjadjo, ki obsega načrtovanje, ohranjanje, trajnostno gospodarjenje in spremljanje stanja divjadi ter načine njihovega izvajanja. Po njem, z divjadjo upravlja država sama, ki pa lahko pod določenimi pogoji istega zakona, prenese to dolžnost na usposobljeno pravno osebo kot lovsko pravico. Ker se zakon nanaša na divjad, torej lovne vrste prostoživečih sesalcev in ptic, pri upravljanju z njo pa zajema tudi veljavo splošnega varstvenega režima po predpisih o ohranjanju narave (Ur. l. RS št. 16-630/04), ta medveda ne obravnava. Obravnava ga Zakon o ohranjanju narave, na podlagi katerega je medved z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah uvrščen na njihov seznam. Po tej uredbi je s strani Republike Slovenije tudi zanj sprejet varstveni režim. Ta preko raznih omejitev in prepovedi ubijanja, lova ali vznemirjanja omenjenih živali, z nekaterimi izjemami, ter vseh oblik in načinov njihovega trgovanja, določa pravila varstva tako mrtvih kot živih živali tekom celotnega razvoja, ter njihovih delov ali izdelkov (Ur. l. RS št. 56-2655/99; Ur. l. RS št. 46-2216/04).

Strategija upravljanja z rjavim medvedom v Sloveniji (2002) med ukrepe njegovega varstva vključuje tri točke:

- preprečevanje in omejevanje posegov in dejavnosti v njegovem življenjskem prostoru,
- izboljševanje kakovosti njegovega življenjskega prostora,
- sprejemljivost njegovega odvzema iz narave na osnovi bioloških in ekoloških dejstev, ne pa iz trofejnih in ekonomskih razlogov.

[illegible]

Način izvedbe načrtovanega odstrela medveda s svojimi dopolnili določata dva pravilnika. Pravilnik o odvzemu osebkov vrste rjavega medveda iz narave, Uradni list 87-3747/05, in Pravilnik o odvzemu osebkov vrst rjavega medveda in volka iz narave, Uradni list 28-1264/09. Tako naj bi odstrel v skladu z ostalimi predpisi s področja divjadi in lovstva praviloma potekal v osrednjem in robnem območju vrste, z visoke preže. Lahko pa tudi na katerikoli koli drug skladen način v robnem območju ter primeru prednostnega odstrela v bližini naselij osrednjega območja, kjer odstrel z visoke preže ni mogoč. V prehodnem območju in območju izjemne prisotnosti medveda se odstrel izvaja na katerikoli skladni način. Nikoli pa odstrel te živali ni dovoljen s pogonom, pritiskom ali brakado (Ur. l. RS št. 87-3747/05; Ur. l. RS št. 28-1264/09).

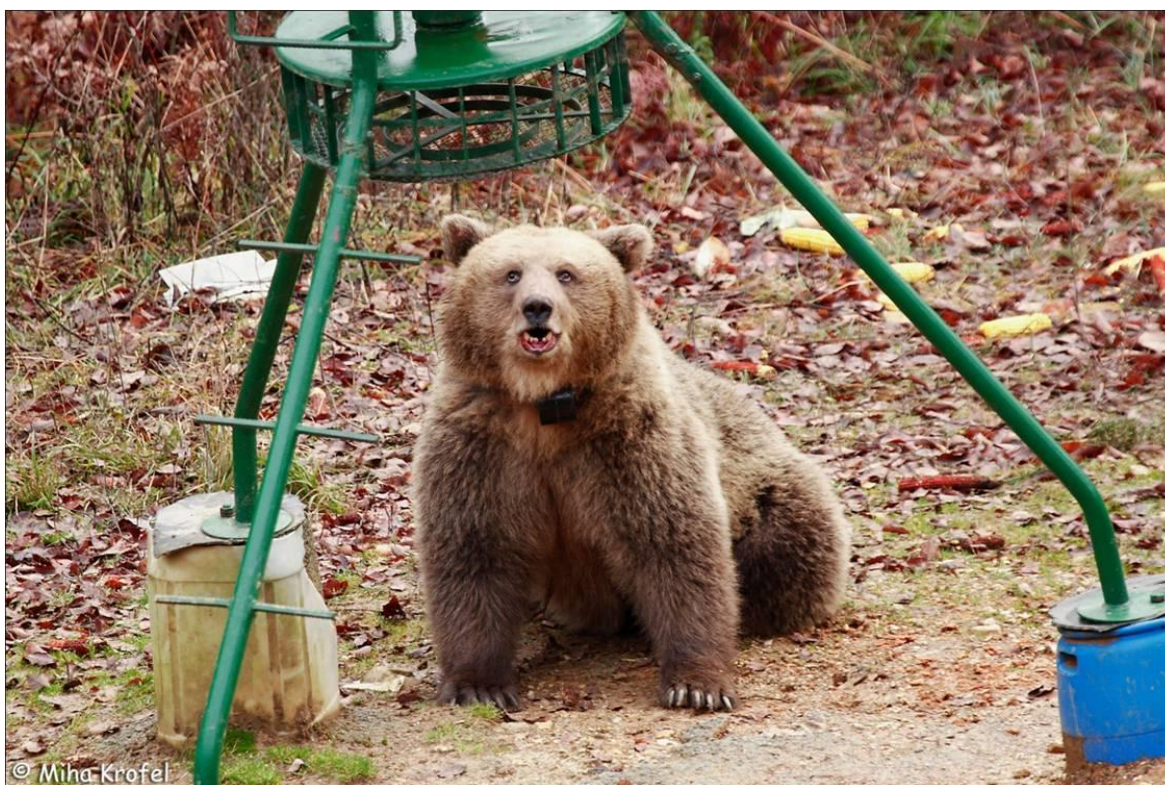


Slika 3: Visoka preža (foto: J. Matičič)

1.3.2 Krmljenje in krmišča

Ukrep sožitja med človekom in medvedom je tudi krmljenje, ki ne povzroča medvedove odvisnosti in navezanosti na človeka ter ga hkrati odvrača od naselij (Strategija ... , 2002). Ker je krmljenje in krmišče kot prostor njihovega izvajanja tudi del biotehniških in tehničnih ukrepov v okolju divjadi, so tem slednja tudi najpogostejše mesto njegovega odstrela. Kljub enotnemu osnovnemu namenu preprečevanja nastajanja večjih škod po divjadi v njihovem življenjskem okolju, lovstvo v okviru biotehniških ukrepov vseeno loči tri vrste krmljenja. Zimsko krmljenje, namenjeno jelenjadi, je pomembno predvsem v poznem jesenskem in zimskem času. Odstrel na teh mestih je prepovedan, saj naj bi živali tu našle le pomoč in podporo za preživetje težavnejšega letnega obdobja. Preprečevalno krmljenje, namenjeno divjemu prašiču, se izvaja v časovno omejenem obdobju. Locirano je čim globlje v gozdni krajini z namenom zadrževanja živali stran od kmetijskih površin in kultur. Priporočene so avtomatske krmilnice. Tu se lov lahko izvaja ob določenem lovnem času. Privabljalno se vse divje živali krmi z namenom lažjega in strokovnejšega odstrela v posameznem lovišču (Hafner, 2012). Predvsem na tem in tudi na predhodnem

tipu krmišča pa dodatno v okviru tehničnih ukrepov zaradi možnosti lova, stojijo tudi visoke lovske preže. Privabljalno krmišče je edini prostor, kjer lahko medveda namensko hranimo v skladu z veljavno zakonodajo. Čeprav trenutna zakonodaja ne dovoljuje zalaganja krmišč z mrhovino ali mrhovišč na splošno, pa nam dopuščena privabljalna krmišča olajšujejo upravljanja populacije medveda z možnostjo strokovnejšega odstrela. Omejitve dovoljenega namenskega krmljenja medveda na privabljalna krmišča, pa le temu ne moremo preprečiti koriščenja ostalih dostopnih krmišč ali drugih potencialnih antropogenih virov hrane.



Slika 4: Medvedka Eva na krmišču pod avtomatskim krmilnikom s koruzo (foto: M. Krofel)

1.3.3 Konflikti s človekom

Raziskave med ljudmi so pokazale, da imajo negativno mnenje o medvedu zlasti ljudje s podeželja. Medvedu bolj naklonjeni so mlajši in višje izobraženi. Konfliktno vedenje medveda pa lahko pozitivno javno mnenje hitro spremeni v negativno (Swenson in sod., 2000).

Medved je plašna žival, ki se pomočjo dobro razvitega voja in sluha praviloma izogiba neposrednemu stiku s človekom. Kljub temu njegov oportunistični način prehranjevanja vodi vedno pogosteje v našo bližino. Od tod dalje pa se odnos posameznega medveda do nas lahko razvije v več smeri. Navajanje medveda na človeka, ki običajno izhaja iz ponavljajočih se srečanj nevtralnih izkušenj, pomeni medvedovo neodzivnost na človekovo bližnjo prisotnost in druge dražljaje, ki jih ustvarja. Kombinacija te spremembe medvedovega vedenjskega vzorca do človeka, pa v kombinaciji s pozitivnim pogojevanjem, ki ga medved pridobi preko oportunistične nezahtevne dostopnosti raznoraznih antropogenih virov hrane v bližini človeka, lahko pripelje do resnejših konfliktov (Herrero in sod., 2005). Če v bližino človeka zahaja vodeča samica, pride do dodatnega zapleta. Njeni mladiči so tako že v svojem zgodnjem času močno podvrženi potencialnemu konfliktnemu vedenju (Albert in Bowyer, 1991; McCarthy in Seavoy, 1994; Mattson in sod., 1992).

Medved je človeku le redko nevaren in se v normalnih okoliščinah pred njim umakne (Krže, 1988). Kadar do napada pride, ta ni rezultat medvedovega plenilskega odnosa, temveč je sredstvo obrambe. Pri tem človek zaradi medvedovega telesnega ustroja lahko utрпи hude poškodbe ali smrt. Najobičajnejši prožilci tovrstne reakcije so: prisotnost mladičev, prisotnost plena, učinek presenečenja, vdor v brlog ali prisotnost psa (Swenson in sod., 2000).

Glavi vzrok konfliktov med medvedom in človekom so viri antropogene hrane in drugih atraktantov, ki medveda vabijo k ljudem. Že kratka izpostavitve tem virom hrane pa lahko motivira žival kot je medved, ki se uči z vsakim izkustvom, da postane nanjo dolgoročno prilagojena ne glede na dostopnost same hrane v naravi (McCarthy in Seavoy, 1994). Čebelnjaki, sadovnjaki in žitna polja medvede privlačijo zaradi visoke hranilne vrednosti svojih dobrin. Kvaliteten in stalen antropogeni vir hrane medvedu, predvidljiv tako v prostoru kot času, so tudi odpadki. Obiskovanje vedno znova polnih smetnjakov pa zaradi zgoščenosti in pogosto enostavne dostopnosti od medveda ne zahteva niti veliko energetskega vložka (Beckmann in Berger, 2003). Povprečne ali obilnejše sezone naravno dostopne hrane zmanjšajo potrebo po tovrstnih virih, s čimer se zmanjšajo tudi škode na lastnini ljudi in posledično konfliktnost medveda. Možno pa je tudi obratno (Mattson in

sod., 1992). Posledično povzročena škoda je torej običajno rezultat medvedovih priložnosti kjer enostavnejše dostopa do neprimerno zavarovanih virov antropogene hrane, kot do hrane v naravi (Strategija ... , 2002).

Urejena dopolnilna krmišča umeščena znotraj osrednjega območja prisotnosti medveda so del strategije zmanjšanja njegove konfliktnosti s človekom. Stran od naselij in s stalno krmno založenostjo namenjeno predvsem medvedu, naj bi ga ta prostor, lahko dostopne in bogato energijske hrane, zadrževal stran od bližine človeka (Strategija ... , 2002). Pravilno upravljanje teh krmišč in izvajanje dopolnilnega krmljenja praviloma ne povečuje tveganja možnosti medvedove pogojenosti na razpoložljivo hrano (Swenson in sod., 2000), toda nekatere raziskave temu ugovarjajo. Adamič (2003) npr. meni, da krmljenje medveda na dolgi rok navaja na človeka in torej celo povečuje konflikte med medvedom in človekom.

1.4 DELOVNE HIPOTEZE

Na podlagi predhodno znane literature uporabe krmišč za in s strani rjavega medveda ter njegovih življenjskih navad, smo na temo diplomske naloge postavili več delovnih hipotez.

- Raba krmišč pri rjavem medvedu se spreminja z letnimi časi.
- Zaradi umika pred človekom, rjavi medved pogosteje zahaja na krmišča v nočnem času.
- Samice rjavega medveda z 0+ mladiči spomladi manj zahajajo na krmišča zaradi infanticidnosti samcev.
- Samice z mladiči in mlajši medvedi obeh spolov se izogibajo srečanjem s potencialno nevarnimi odraslimi samci in zato krmišča uporabljajo ob drugem delu dneva (v 24 urnem ciklu) kot samci.

1.5 OBMOČJE RAZISKAVE

Raziskava je v večinskem delu potekala na območju dinaridov osrednje in južne Slovenije, katerih svet zavzema znatno četrtino ozemlja naše države. Gre za severovzhodni konec Dinarskega gorstva z zanj značilno smerjo lege, od severozahoda proti jugovzhodu. Njegova značilnost so zakrasele planote in hribovja z vmesnimi podolji in ravniki. Tri petine tega sveta predstavlja visoki dinarski svet, kateri ima trikrat manjšo gostoto poselitve od nizkega dinarskega sveta in ga sestavlja 12 pokrajin: Kambreško in Banjšice, Trnovski gozd, Nanos in Hrušica, Idrijsko hribovje, Pivško podolje in Vremščica, Javorniki in Snežnik, Notranjsko podolje, Krmsko hribovje in Menišija, Bloke, Velikolaščanska pokrajina, Velika gora, Stojna in Goteniška gora, Ribniško-Kočevsko podolje, Mala gora, Kočevski rog in Poljanska gora. Med kamninsko sestavo prevladuje apnenec, mestoma pa se pojavlja tudi prisotnost dolomita. Površinsko reliefno izoblikovanost so zaznamovali predvsem veliki tektonski prelomi ter erozijski in korozijski procesi. Pomemben vpliv je imela tudi pleistocenska poledenitev (Perko in Orožen Adamič, 1998).

Hitre menjave vremenskih tipov, nagle vremenske spremembe, hladna poletja in precej mrzle zime, uvrščajo dinarski svet med najhladnejše predele Slovenije. Padavine, katerih količina se od zahoda proti vzhodu zmanjšuje, pa se v največji meri izlijejo nad južnimi pobočji visokega dinarskega roba (Perko in Orožen Adamič, 1998). Polovica teh pade v vegetacijski dobi dinarskih gozdov, ko se temperatura ozračja giblje med 10 in 14 °C. Srednje letne temperature predela tega ozračja pa se gibljejo med 6 in 8 °C. V zaprtih dolinah in kotlinah je prisoten pojav inverzije, ki z zanj značilnim opaznim znižanjem lokalne temperature vpliva tudi na sestavno posebnost vegetacije. V splošnem tako mikroklimatske lokalitete konkavne reliefne oblike in senčne lege veljajo za hladne, konveksne oblike in sončne lege pa za relativno tople (Puncer, 1980).



Slika 5: Sklenjeni gozdovi dinaridov Gorskega Kotarja (foto: J. Matičič)

Dinarski svet, ki ga nekaj več kot polovico porašča gozd, ločimo na dve fitogeografski območji. Dinarsko in Preddinarsko fitogeografsko območje, ki ju ločuje Ribniško-Kočevsko polje. Prvemu od omenjenih območij pripadajo predeli ležeči zahodno od Ribniško-Kočevskega polja z vključno višje ležečimi predeli Roga. Obsega visoke kraške planote dinarskega gorstva vse do planote Trnovskega gozda in Banjšic, kjer ga klimatsko označuje velika količina padavin in floristično obsežnost visokih jelovo-bukovih gozdnih združb (*Omphalodo Fagetum*). Višje lege razvijejo tudi gozd bukve in gorskega javorja (*Aceri – Fagetum dinaricum*) ali združbo subalpskih bukovih gozdov (*Fagetum subalpinum*). Omenjeni gozdovi poraščajo dotično pokrajino od nadmorske višine 700 do 1200 m. Preddinarsko fitogeografsko območje tvorijo predeli ležeči vzhodno od Ribniško-Kočevskega polja. Tu je značilna odsotnost jelovo-bukovih gozdov, kajti med nižinskimi gozdovi prevladujejo gozdovi hrasta in belega gabra (*Quercus – Carpinetum*) ter čisti bukovi submontanski in montanski gozdovi karbonatnih tal (Puncer, 1980). Po deležu skupne gozdnatosti dinarskega sveta največji del s dobro tretjino pokriva gozd bukve in jelke. Sledita mu bukov gozd z dobro petino in gozd bukve in gabra s slabo petino. Iglavci

poraščajo bolj osojna pobočja. Predvsem v zadnjem času pa gozd z zaraščanjem opuščeni pašnikov in drugih opuščeni zemljišč še posebno hitro širi svoj obseg na vzhodnem obrobju Pivškega podolja pod Javorniki in na Kočevskem (Perko in Orožen Adamič, 1998).

Poselitev dinaridov s strani človeka je zgoščena na dnu podolij, predvsem rodovitnejših predelov. Visoke planote so zelo redko poseljene. Javorniki in Snežnik nimajo stalnih prebivalcev. Razen sedmih krajev, ki so leta 1991 še štela več 5000 prebivalcev, katera so Postojna, Idrija, Logatec, Vrhnika, Grosuplje, Kočevje in Črnomelj, na območju prevladujejo majhna gručasta naselja. Ponekod so zaradi razvoja izletniškega turizma nastala počitniška naselja od koder ljudje lahko obiskujejo gozdove in uživajo okolico. V prostor območja sta umeščeni tudi dve pomembni prometni osi. Postojnska vrata in prometnico po Dolenjskem podolju (Perko in Orožen Adamič, 1998). Gozdno osnovno infrastrukturo, ki je dobro razvita, pa predstavlja mreža številnih gozdnih cest in vlak.

Pretežno flišno površje Brkinov z dolino Reke je ujeta med visoki apneniški planoti Snežnika in Čičarije. Njegov zahodni in osrednji del sta hribovita. Vzhodni je bolj gričevnat. Za območje je značilno prehodno podnebje s tipično vetrovnostjo in naraščajočo količino padavin od zahoda prozi vzhodu. Čeprav severna brkinska pobočja poraščajo napredujoči gozdovi, so se prvotni ohranili le v globokih, ozkih in težko dostopnih grapah. Gručasta naselja poseljujejo temena slemen zahodnega in osrednjega dela Brkinov. Pokrajina z dolino Reke je prometno pomembna zaradi infrastrukturne povezave Kvarnerja s centralno Slovenijo (Perko in Orožen Adamič, 1998).

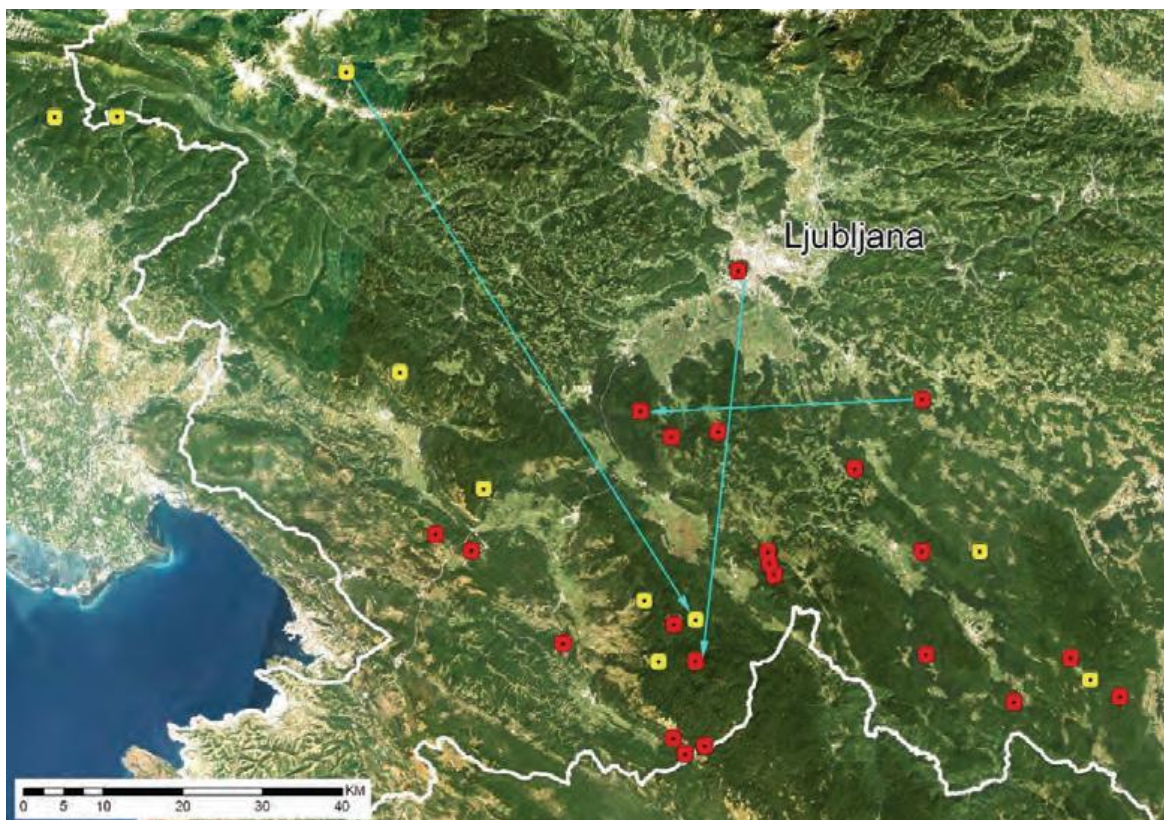
2 METODE DELA

Diplomska naloga, zastavljena v okviru raziskovalnega projekta Preučevanje dejavnikov habitacije rjavega medveda na človeka z uporabo GPS telemetrije, zajema telemetrijske podatke aktivnosti 33-ih medvedov in informacije terenskih popisov izbranih lokacij. Raziskava, katere naročnik je bila Agencija RS za okolje, je potekala ne Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije, Lovsko zvezo Slovenije in veterinarskimi strokovnjaki.

Pri obdelavi podatkov smo uporabljali računalniške programe MS Excel, MS Access, Statistica for Windows in Arc GIS 3.2.

2.1 ODLOV ŽIVALI

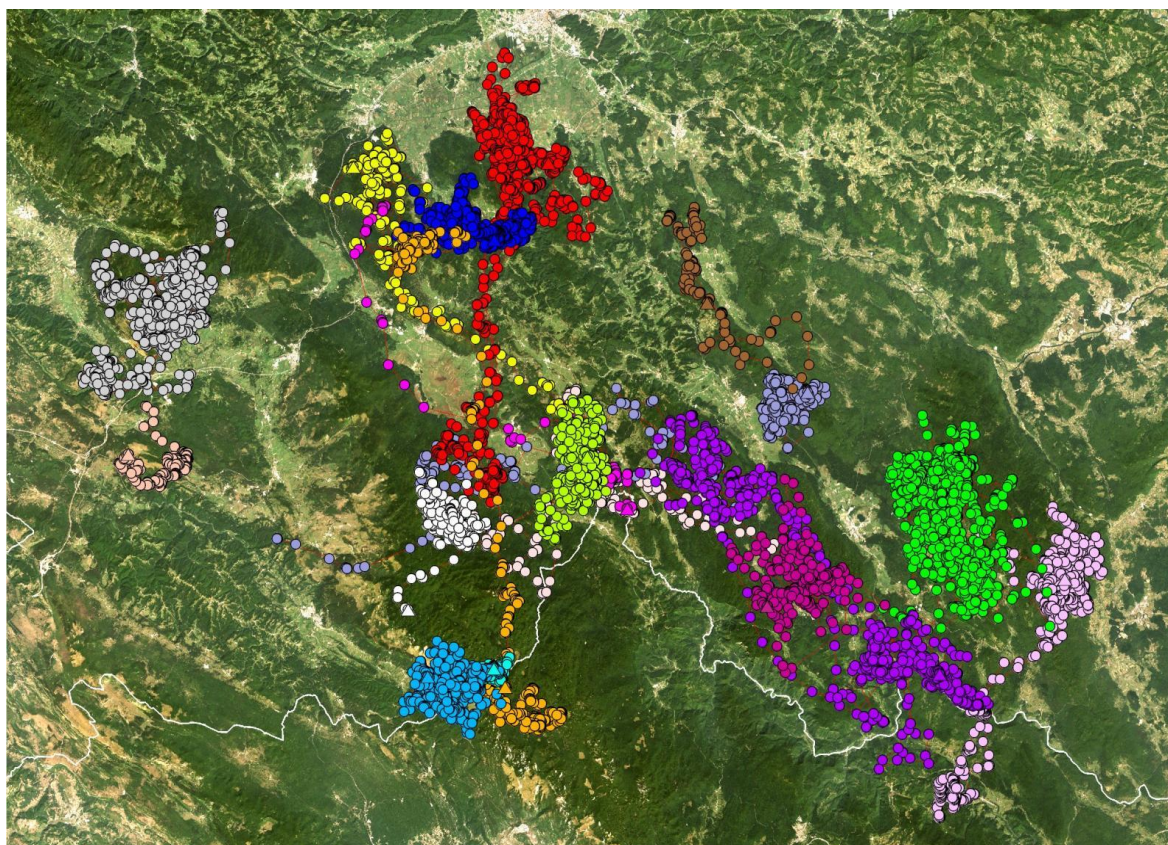
Odlov medvedov za telemetrijsko spremljanje je potekal od 13.10.2008 do 4.5.2009 s tehniko prostega odlova (11 osebkov) in Aldrichovimi pastmi (9 osebkov). Od tega sta bila s prvo dva odlovljena v sklopu intervencije kot problematična, ena medvedka pa ob zabojni pasti v katero so bili ujeti njeni mladiči. Trije od skupnega števila odlovljenih medvedov so se naključno ujeli v pasti za risa (1 osebek) in divjega prašiča (2 osebka) v okviru drugih raziskav. Medvedi so bili odlovljeni po celotnem slovenskem območju svoje stalne prisotnosti. Lokalno odlovno število osebkov pa je bilo prilagojeno gostotam populacije medveda in njihovi konfliktnosti. Čeprav je bilo na 20 lokacijah skupno število odlovljenih živali 26, je bilo teh s telemetrijsko ovratnico opremljenih le 21. Ostalo so bili mladiči, katere bi namestitev ovratnice zaradi rasti lahko ovirala ali ogrožala. Pri odlovu se je upoštevala tudi spolna in starostna sestava. Med spremljanimi medvedi je bilo 10 samcev in 11 samic. Glede na starost je bilo 11 medvedov uvrščenih med mlade (1,5 do 4,5 leta), 6 med srednje stare (5 do 10 let) in štirje med starejše (več kot 10 let) medvede. Med zadnjimi je bil tudi samec s starostno oceno vsaj 20 let. Vsem uspavanim medvedom so bili odvzeti tudi vzorci dlake za genetske analize, večina od njih pa je dobila tudi ušesne oznake.



Slika 6: Mesta odlovljenih medvedov v okviru prejšnjih raziskav (rumena) in tega projekta (rdeča). Puščice povezujejo mesta medvedov preseljenih v okviru dela intervencijske skupine (Jerina in sod., 2011: 55)

2.2 TELEMETRIJA IN OBDELAVA TELEMETRIČNIH PODATKOV

Nameščene GPS-GSM telemetrijske ovratnice so bile nastavljene na neprekinjeno celoletno beleženje lokacij vsako polno uro (24 lokacij dnevno). Po predvidenem enem letu merjenja so ovratnice obdržali le štirje medvedi. Tem smo delovanje ovratnic reprogramirali na 23-urno snemanje lokacij, da bi podaljšali njihovo delovanje. Podatke aktivnosti in zunanje temperature so ovratnice beležile vsakih 5 minut. Posneti podatki lokacij so prihajali v pisarno štirikrat dnevno preko SMS sporočil. Podatke aktivnosti živali in temperature smo prejeli periodično (na 1 do 3 mesece) preko VHF oziroma UHF signala, oziroma smo jih posneli z ovratnic po tem ko so odpadle z živali.



Slika 7: Primer karte poti z ovratnico opremljenih medvedov (www.medvedi.si)

V analize podatkov se je poleg novo pridobljenih podatkov, vključilo tudi podatke o medvedih že odlovljenih in spremljanih v okviru podobnih preteklih projektov Oddelka za gozdarstvo Biotehniške fakultete. V slednjih je bilo preučevanih 12 medvedov, odlovljenih med leti 2005 in 2008. Tako pridobljena končna baza podatkov je torej rezultat skupno odlovljenih 33 medvedov, 19 samcev in 14 samic. Med samicami je 11 teh vsaj del obdobja našega spremljanja vodilo mladiča, ena je bila brez. Pri dveh prisotnost oziroma odsotnost mladičev ni bila ugotovljena.

Preglednica 2: Spolna in starostna struktura 33 medvedov vključenih v raziskavo. (Natančnejši pregled po spolu in starosti z drugimi podatki v prilogi A)

starost	samci	samice	skupaj
1,5 – 4,5 let	10	8	18
5 – 10 let	5	4	9
> 10 let	4	2	6
skupaj	19	14	33

Zbrani telemetrični podatki skupno zajemajo 89.817 GPS lokacij medvedov (15.606 starejših, 74.211 novejših). Zaradi izgub nekaterih ovratnic po odpadu, pa je o aktivnosti in zunanji temperaturi zbranih 1.458.337 podatkov le za 20 medvedov. Časovno obdobje spremljanja posameznega medveda v povprečju znaša 249 dni (od 20 do 1.040 dni). Povzetek zbranih podatkov o zajemanju GPS lokacij vseh 33 medvedov pa je podan v prilogi B.

Zbrane lokacije se je prečistilo s pomočjo logičnih filtrov in vizualne kontrole. Lokacije z očitno napako se je odstranilo. Dejanskim posnetim lokacijam pa je bilo dodanih 10.950 lokacij, katerih snemanje je, zaradi nastavitve ovratnice prenehanja zbiranja podatkov ob strnjenem več kot 4-urnem mirovanju medveda, izpadlo. Tako izpadle lokacije so bile vsakič nadomeščene z zadnjimi podatki, posnetimi pred vklopom mirovanja ovratnice. Baza podatkov o geografski legi medvedov je tako skupno narasla na 104.683 podatkov. Odstranitev sistematične napake iz posnetih lokacij pa je osnovni niz teh informacij, uporabljenih v nadaljnjih analizah, zmanjšal na dobrih 85.000 lokacijskih posnetih podatkov. Odpravljanje te napake je potekalo, na podlagi vrednotenja vpliva okoljskih dejavnikov, trenutne aktivnosti medveda (vpliv na lego GPS sprejemnika) in tipa ovratnice na verjetnost uspešnosti snemanja lokacije ter njej inverzne ugotovljene vrednosti, s pomočjo logistične regresije v GIS okolju (Jerina in sod., 2011; Jerina in sod., 2012).

2.3 IZDELAVA NOVE BAZE KRMIŠČ

Novo nastala baza krmišč temelji na že obstoječi bazi krmišč Lavske zveze Slovenije. Slednjo smo v računalniškem programu MS Excel preverili in dopolnili z novimi informacijami ter lokacijami krmišč pridobljenih ob opravljanju terenskega dela snemanja mikrohabitatnih značilnosti medvedjih lokacij. Tako zbrana krmišča se je kot novo GIS plast obdelalo tudi v računalniškem programu Arc GIS 3.2.

2.4 OSTALE OBDELAVE PODATKOV

Temelje preučevanja vplivov dopolnilnega krmljenja na celoletno, sezonsko in dnevno-nočno prostorsko razporejanje medveda smo postavili na prepoznavanju vsake izmed

zabeleženih lokacij medveda, ali je bila ta posneta na krmišču. Slednje smo dobili s prekrivanjem GIS plasti zbranih medvedjih točk znotraj Slovenije z GIS plastjo lokacij krmišč. To nam je omogočilo, da smo vsaki od posnetih medvedjih lokacij lahko določili oddaljenost od najbližjega krmišča in ji pripisali tudi njegovo oznako. Ker ima natančnost lokacij krmišč lahko določeno napako, hkrati pa se krma znotraj posameznega krmišča polaga na različne mikrolokacije, smo s pomočjo analiziranja zgostitev medvedjih lokacij določili velikost polja, katero bo štel kot mesto krmišča. Nehomogeno upadanje zgostitev lokacij medvedov z razdaljo od teoretičnih mest krmišč je znaten prelom razkrilo pri razdalji 140 metrov. Tako smo za vse posnete točke medvedov, katere od teoretične lokacije krmišča niso bile oddaljene za več kot 140 metrov, privzeli kot zabeležene na krmišču.

Vplive dejavnikov individualnih razlik med osebki ($n=33$), prisotnosti in starosti mladičev pri samicah in starostnega razreda pri samcih (skupaj 5 kategorij), ure v dnevu (12 kategorij) ter meseca (12 kategorij) na rabo krmišč smo ugotavljali s pomočjo multivariatne analize. Pri binarni logistični regresiji je odvisno spremenljivko predstavljala pripadnost lokacije krmišču (medved je oziroma ni na krmišču). Vse neodvisne spremenljivke smo v regresijo ponudili kot kategorične. Vpliv omenjenih dejavnikov na rabo krmišč smo ugotavljali dvakrat. Enkrat za celoletno obdobje spremljave medvedov in drugič za obdobje, ko medvedi niso zimovali.

Za prikaz razlik med osebki v rabi krmišč smo vrednosti deležev lokacij na krmiščih standardizirali glede na obdobje spremljave posameznega osebk. Vsakemu medvedu smo v času njegove spremljave izračunali velikost deleža lokacij posnetih na krmišču v posameznem mesecu. Pri nadaljnjem izračunavanju mesečnih povprečij vseh vrednosti, smo iz teh izključili vse podatke osebkov spremljanih manj kot 4 mesece in tiste mesece posameznikov z manj kot 20 zabeleženimi lokacijami. Iz dobljenih rezultatov mesečnih povprečij smo nato izračunali skupno povprečje ter izračunali korekcijske faktorje za posamezne mesece (količnik skupnega povprečja in povprečja posameznega meseca). V nadaljevanju smo vsakemu osebk v posameznem mesecu spremljave, korigirali vrednosti rabe krmišč s korekcijskimi faktorji. Skupno povprečno rabo krmišč posameznega

medveda smo izračunali kot obteženo povprečje korigiranih mesečnih vrednosti. Za utež pa smo uporabili število lokacij posameznega meseca v času spremljave dotičnega osebk. Postopek standardizacije rabe krmišč smo izvedli za celoletno obdobje spremljave, vključno z zimovanjem, in za obdobje izven zimovanja.

Letni časi v analizi razporejanja rabe krmišč samic z mladiči in potencialno nevarnimi spolno zreli samci, so zaradi lažjega razumevanja glede na sezonsko vezane življenjske navade medveda, časovno opredeljeni po najsplošnejšem tri mesečnem pojmovanju. Čas zime od decembra do februarja, pomladi od marca do maja, poletja od junija do avgusta in jeseni od septembra do novembra.

Zahtevnejših statističnih analiz v okviru te naloge nismo delali, saj je kljub velikemu številu pridobljenih lokacij, samo število spremljanih osebkov ($n = 33$) statistično majhno. Posledica slednjega so lahko tudi ponekod predvsem statistično vprašljivi obstoječi rezultati.

3 REZULTATI

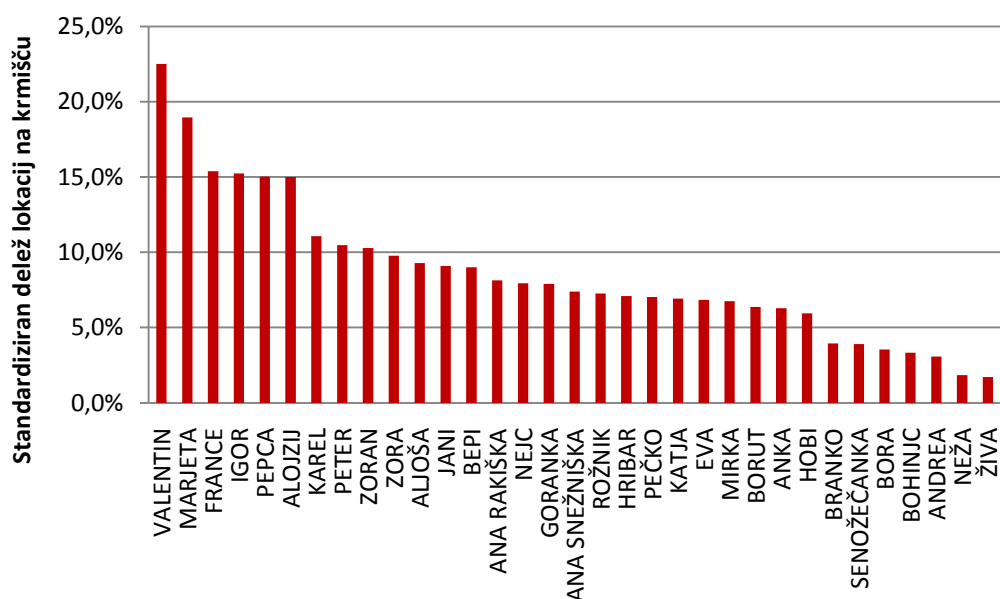
Od 100.466 medvedjih lokacij vključenih v analizo, je bilo 6.844 (6,8%) teh posnetih na krmiščih (pozitivne lokacije) in 93.622 (93,2%) teh izven njih (negativne lokacije). Za nadaljnjo analizo z binarno logistično regresijo smo vzorec pozitivnih in negativnih primerov uravnotežili, in sicer tako, da smo vsem negativnim lokacijam pripisali takšne uteži, da je bila obtežena vsota teh lokacij enaka številu pozitivnih lokacij (6.844), kar zahteva metoda za nepristranske napovedi vrednosti odvisne spremenljivke.

Oba logistična modela, upoštevajoč celoletno obdobje spremljave medvedov in obdobje izven zimovanja, napovedujeta vpliv vseh vključenih dejavnikov na rabo krmišč s strani medveda. Ti si po padajoči jakosti vpliva (glede na Waldovo statistiko) sledijo: 1) ura v dnevu, 2) osebek, 3) mesec, in 4) status samic oziroma starostni razred samcev. Oba modela pravilno razvrstita 70,5 % vseh lokacij (65 % oz. 63,3 % pravilno prepoznanih pozitivnih in 76 % oz. 77,2 % pravilno prepoznanih negativnih). R^2 pri obeh modelih znaša 0,28.

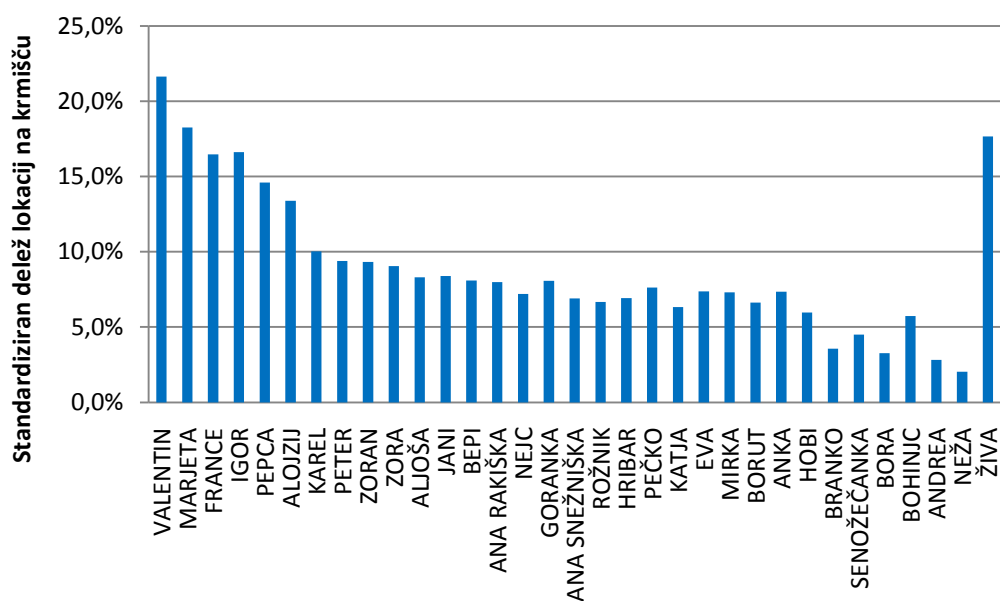
3.1 CELOLETNA IN STATUSNA RABA KRMIŠČ

Razlike med osebki v rabi krmišč smo ugotavljali ločeno za celotno obdobje in obdobje izven zimovanja spremljave posameznega medveda. Ti dve različici preučevanja individualne rabe krmišč medvedov pa zaradi razlik v procesih standardizacije in obteževanja mesečnih povprečij medsebojno ne moremo neposredno primerjati in ju prikazujemo ločeno.

Spremljajoč celoletno obdobje je krmišča najpogosteje uporabljal mlajši samec Valentin (22,5 %). Upošteva obdobje, ko medvedi niso zimovali, je največja sprememba opazna pri Živi, mlajši medvedki prehodnega obdobja. Njen visoki delež prisotnosti na krmišču (17,7 %) omenjenega obdobja pa gre na račun le 3 dni spremljanih izven njenega zimovanja, v katerih se je razmeroma veliko zadrževala na krmiščih.

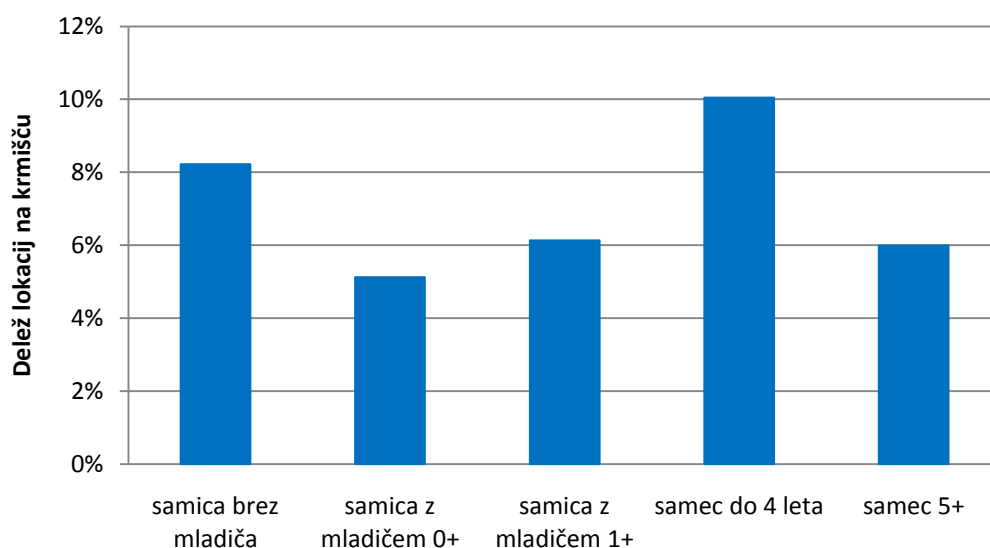


Slika 8: Individualne (standardizirane) razlike v rabi krmišč celotnega obdobja spremljave medvedov



Slika 9: Individualne (standardizirane) razlike v rabi krmišč za obdobje, ko medvedi niso zimovali

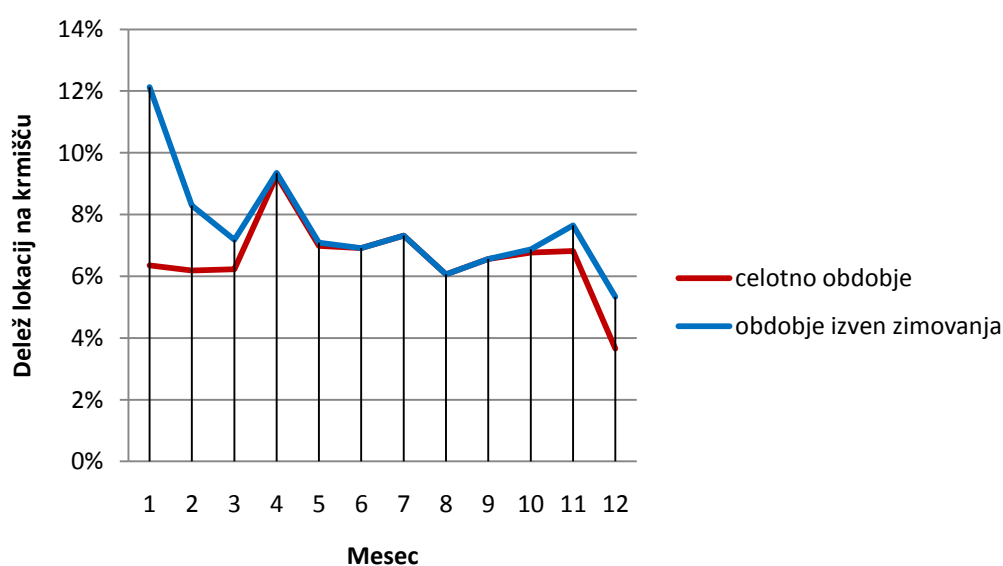
Med obravnavanimi kategorijami medvedov so krmišča najpogosteje obiskovali mlajši samci (10,0 %) in samice brez mladičev (8,2 %). Najmanjši delež vseh lokacij na krmišču pa so imele samice z mladiči starostnega razreda 0+ (5,1 %), kateri je skoraj za polovico manjši od povprečja obiskov mladih samcev.



Slika 10: Raba krmišč pri posameznih kategorijah medvedov

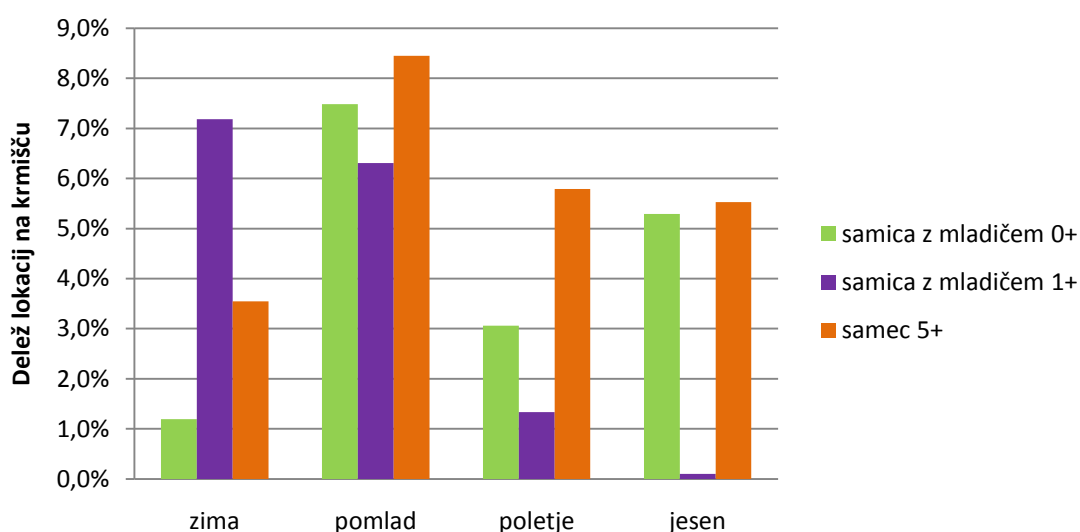
3.2 SEZONSKO RAZPOREJANJE RABE KRMIŠČ

Analiza sezonske dinamike rabe krmišč, upoštevajoč celotno obdobje spremljave, prikazuje povišano mero obiskanosti teh s strani medvedov v mesecu aprilu (9,3 %) in njihov upad v decembru (3,7 %). Obdelava lokacij izključno v času ko medvedje niso v brlogu ima najvišji delež januarja (12,1 %), najnižjega pa enako meseca decembra (5,3 %).

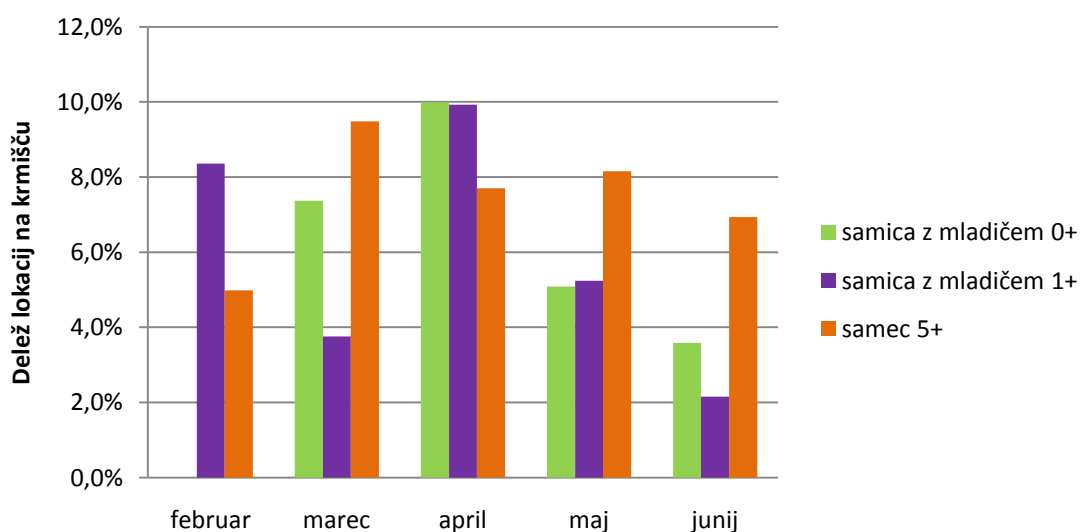


Slika 11: Sezonsko razporejanje rabe krmišč

Primerjava deleža uporabe krmišč samicami z mladiči in slednjim potencialno nevarnih starejših samcev v celotnem obdobju spremljave kaže, da so si ti najbližje v času pomladi. Takrat so, s strani samic z enoletnimi mladiči (7,5 %) v aprilu (10,0 %) in večjih samcev (8,4 %) v marcu (9,5 %), krmišča tudi najpogostejše obiskana. Samice z mladiči v drugem letu starosti (samice z mladiči 1+), pa krmišča najpogostejše obiskujejo pozimi (7,2 %) in skoraj nič jeseni (0,1 %). Največje razlike med zahajanjem na krmišča samic z mladiči 0+ in večjimi samci se pojavljajo v poletnem (2,7 %) in zimskem obdobju (2,3 %).



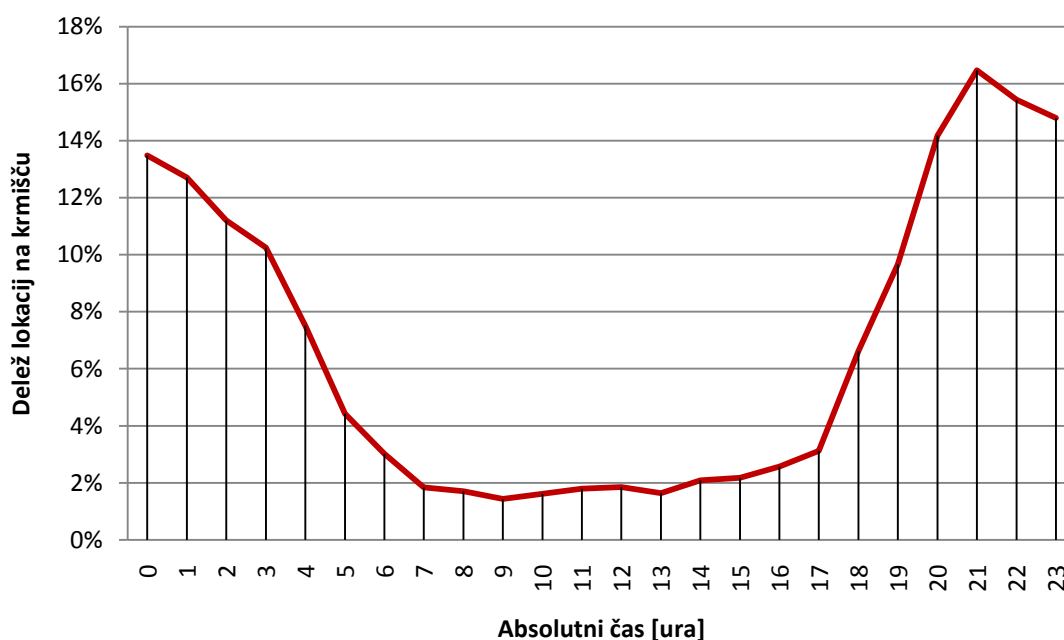
Slika 12: Sezonsko razporejanje rabe krmišč samic z mladiči in potencialno nevarnih spolno zrelih samcev



Slika 13: Spomladansko razporejanje rabe krmišč samic z mladiči in potencialno nevarnih spolno zrelih samcev

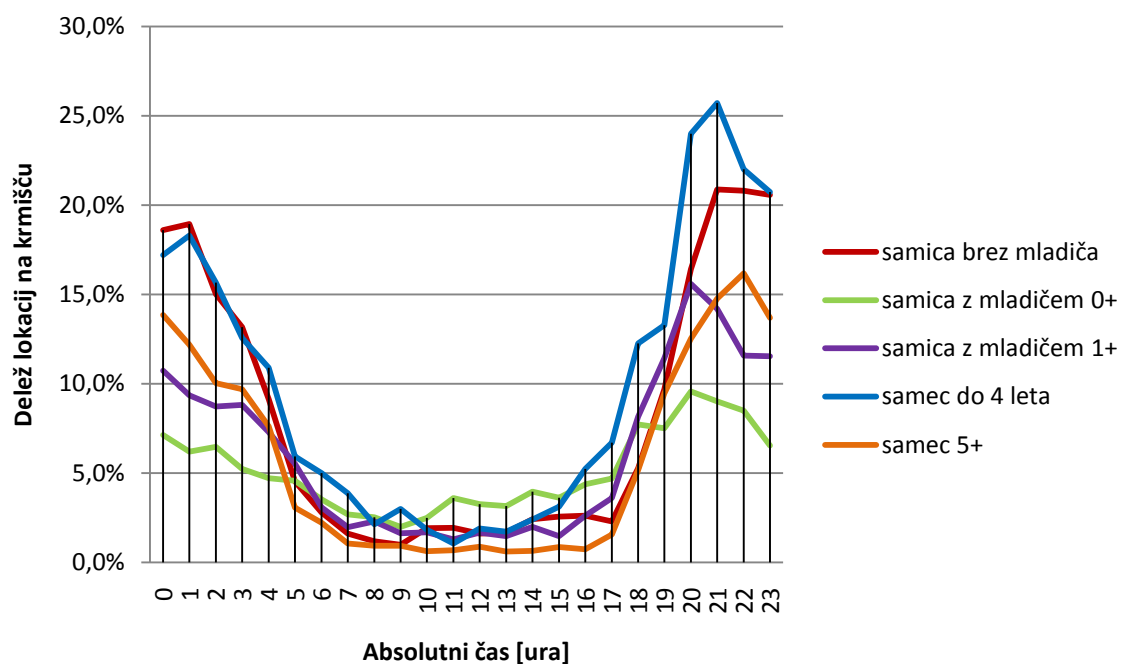
3.3 DNEVNO-NOČNO RAZPOREJANJE RABE KRMIŠČ

Znotraj dnevno-nočnega ritma je opazno, da so bili medvedi na krmišču najpogosteje v večernih urah, z viškom okrog 21:00 ure (16,5 %). Od tod dalje delež lokacij na krmiščih preko noči postopoma upada vse do 7:00 ure. Med 7:00 zjutraj in 17:00 popoldan, je delež lokacij prisotnih na krmišču najnižji, in niha med 1,4 % in 3,1 % vseh lokacij.



Slika 14: Dnevno razporejanje rabe krmišč

Cirkadiana dinamika kaže tudi razlike znotraj rabe krmišč po kategorijah medvedov. Samice z mladiči so na krmiščih najpogosteje zadrževale okrog 20:00 ure (9,6 % in 15,6 %), medtem ko so se samice brez njih (20,9 %) in mlajši samci (25,7 %) pojavljali uro kasneje. Najkasneje, okrog 22:00 ure, so krmišča v povprečju obiskovali starejši samci (16,2 %). Slednji so bili tudi tisti, ki so krmišča v dnevnih urah obiskovali najmanj, najpogosteje v tem času pa so jih obiskale samice z mladiči v prvem letu starosti (samice z mladiči 0+).



Slika 15: Dnevno razporejanje rabe krmišč pri posameznih kategorijah medvedov

4 RAZPRAVA IN SKLEPI

4.1 RAZPRAVA

Analiza vplivov krmljenja medvedov v Sloveniji, opravljena v okviru projekta, katerega del je tudi ta diplomska naloga, je pokazala močan vpliv krmišč na rabo prostora s strani medveda. Ta se najizraziteje kaže v povečani rabi prostora v okolici krmišč in opaženem vplivu na velikost območja aktivnosti teh živali (Jerina in sod., 2011). Nekatere predhodne raziskave prehrane medvedov so pokazale tudi velik vpliv krmljenja na njihovo prehrano, saj je to po pridobljenih ocenah krma predstavljala kar s tretjinskim deležem vse zaužite energije slovenskih medvedov (Große in sod., 2003; Kavčič in sod., 2012).

4.1.1 Celoletna in statusna raba krmišč

Populacijska gostota medveda v Sloveniji, katera v osrednjem delu tega presega 40 osebkov/100 km² in predstavlja kar 95 % celotne državne populacije, v povprečju znaša 13 osebkov/100 km², s čimer se uvršča v sam vrh populacijske gostote medveda v Evropi in ostalih delov sveta (Jerina in sod., 2013). Upoštevajoč, da dopolnilno krmljenje predstavlja okrog 35% letnih prehrabnih zalog naših medvedov (Kavčič in sod., 2012), pa bi lahko rekli, da slovenski medvedi v splošnem precej zahajajo na krmišča vsaj v nekem obdobju svojega življenja. Splošna raba krmišč s strani medvedov v Sloveniji je individualno in sezonsko pogojena. Prav individualne razlike, katere so odraz kompleksnih razmerij okoljskih dejavnikov in stopnje navajenosti posameznega medveda (Špacapan, 2012), izražajočih se od rabe prostora in stopnje aktivnosti do uporabe alternativne hrane (Jerina in sod., 2011), pa so tudi tiste, ki najbolj otežujejo interpretacijo naših rezultatov teh po spolu, starosti in reprodukcijskem statusu.

Podatki so pokazali, da so najpogostejši uporabniki krmišč mladi medvedi, predvsem samci. Omenjeni subadultni osebki, se najverjetneje radi odzovejo razpoložljivi uporabi predvidljive in visoko kalorične hrane na krmiščih, predvsem zaradi svojih pomanjkljivih izkušenj pri iskanju sezonsko razpoložljive hrane (Jerina in sod., 2011). Najvišjega deleža rabe krmišč znotraj starostne strukture medvedov, pa mlajši verjetno ne bi dosegli brez

dejstva, da so ravno krmišča najpogostejša mesta vršenja njihovega odstrela pri nas. Posledično bi bilo torej razumljivo, da medvedi, ki v mladosti zahajajo na krmišča več kot ostali vrstniki, pod vplivom lova po tovrstni selekciji odvzema redkeje dosežejo zrelost in višji starostni razred (Krofel in Jerina, 2012). Najpogostejšo udeležbo mladih medvedov, so vključno z zreliimi samicami, opazili tudi v nastalih konfliktih s človekom v več območjih. Razlog temu naj bi tičal v pogostejši navajenosti dotičnih medvedov na ljudi, kot pri odraslih samcih, katerim se ti tudi umikajo (Mattson in sod., 1992; Mclellan in sod., 1999). Navskrižje interesov s človekom, naj bi po več raziskavah naraščalo v skromnejših letih, kot posledica slabšega obroda ključnih gozdnih drevesnih vrst (Mattson in sod., 1992) določujočih rabo sezone prehrane medveda (Servheen, 1983). Založena krmišča pa prav v takih časih nudijo največ bogate hrane.

Medvedke z mladiči v prvem letu starosti so se po naši analizi posluževale krmišč najmanj. Razlog k temu je verjetno del vedenjske strategije medvedjih samic, katera je usmerjena k višanju preživitvene verjetnosti njihovih mladičev v mesecih po izhodu iz brloga in času parjenja, na račun izogibanja stikom z zreliimi samci (Ben David in sod., 2004). Pomembna vedenjska strategija medvedk za zmanjšanje verjetnosti napadov njihovih mladičev s strani spolno stimuliranih samcev, poleg strategije splošnega preventivnega izogibanja slednjim (Ben David in sod., 2004), so tudi parjenja z več medvedi (Bellemain in sod., 2006). Čeprav naši podatki vpliva strategij vodečih samic za povečanje preživetja mladičev ne podpirajo konkretno, pa so tega pokazale nekatere druge slovenske študije (Jerina in Krofel, 2012; Jerina in Adamič, 2008).

Zanimivo je, da je študija reprodukcije medveda na Floridi, pojav infanticidnega vedenja medvedjih samcev opredelila kot odgovor na prisotnost ranljivega posameznika z dodatkom pridobitve, običajno v obliki hrane. Paritvena priložnost se ni izkazala kot potencialni motivator tovrstnih situacij, saj se večina tovrstnih napadov ni končala s popolno izgubo medvedkinega zaroda, torej do njene ponovne paritve v sledeči sezoni niti ni prišlo. Primeri infanticidnosti s popolnim rezultatom izgube legla pa so bili zabeleženi le na konkretnih mestih poganja mladičev ali njihovi neposredni bližini, kateri se v večini zaradi vključenega uničenja matere prav tako niso končali s parjenjem (Garrison in sod., 2007). Krmljenje medvedov, bi domnevno torej lahko vplivalo na priložnostno izražanje

pojava infanticidnosti tudi drugače. S takšno opredelitvijo bi pojav infanticidnosti zaradi priložnosti pridobitve hrane, predvsem v času skromnih virov, krmljenje morda lahko celo zmanjševalo. Vpliv krmišč na pojav infanticidnosti z vidika morebitnega zmanjševanja pa bi bilo zanimivo preučiti predvsem za medvedke s prvim leglom, saj imajo te lahko zaradi pomanjkanja poznavanja lokalne hierarhije in slabše izkušenosti pri izogibanju potencialno infanticidnih posameznikov šibkejšo obrambo svojega zaroda (Zedrosser in sod., 2009). Preživitveni uspeh mladičev v prvem letu starosti in pol, je močno odvisen od izkušenosti in pridobljenih veščin njihovih mater (Hrdy, 1979).

4.1.2 Sezonsko razporejanje rabe krmišč

Medved v zgodnje spomladanskem in pozno jesenskem času, po oziroma pred zimovanjem, potrebuje največ energetske bogate hrane. Spomladi za obnovitev, jeseni za skladiščenje svojih energetskih zalog. Bogato založena krmišča, tudi z visokoenergetsko koruzo, pa živalim prav v sezonah pomanjkanja predstavljajo pomemben vir potrebne hrane. Medvedja težnja k izboru hrane z največjo hranilno vrednostjo v umestnem letnem času (Swenson in sod., 2000) oziroma velika mera vpliva kvantitativne in kvalitativne ponudbe hrane na njegovo razporejanje v prostoru (cit. po Krofel in sod., 2008), pojasnjujejo porast njegovih zahajanj na krmišča v aprilu naše raziskave. Pomlad je čas skromnih naravnih virov, razpoložljivost koruze in morebitne druge medvedu užitne hrane na krmiščih, pa temu omogoča pridobitev velike količine energije z minimalnim vložkom. Takšen izkupiček energije se predvsem vrstam kot je medved močno vtisne in se odraža v rednih obiskih običajno založenih lokacij v določenem sezonskem času tudi kasneje, ko vir lahko ni več prisoten (Servheen, 1983). Pogosto zatekanje medvedov v pomladi k dopolnilnim virom hrane in posledičnih zmanjšanj škod, ki so bile v tem času največje, pa so opazili tudi v Zahodnem Washingtonu (Partridge in sod., 2001). Po naših rezultatih bi torej lahko sklepali, da se medvedi najpogosteje poslužujejo krmišč spomladi zaradi priročnega stalnega lokacijskega vira z izredno hranljivo hrano glede na razmeroma redko razpoložljivost naravne hrane te sezone.

Poletni in jesenski čas sta nekoliko drugačna s strani naravnega izbora hrane, kateri je znatno večji in obilnejši. Temu sledeč medved v jesenskem času, ko njegova potreba po

energiji ponovno naraste, verjetno ponovno ne povečuje svojih obiskov krmišč, kot kaže naša bolj ali manj ustaljena krivulja, temveč energijo v razmeroma zadovoljujočih okvirjih naravne ponudbe domnevno poišče prav v slednjih. Vendar pa v splošnem jeseni prihaja tudi do največ medvedjih konfliktov s človekom (Gunther in sod., 2004), saj v tem sezonskem času obrodijo tudi polja in sadovnjaki s prav tako energetske bogato a bolj priljubljeno hrano. Uporaba krmišč in drugih antropogenih virov hrane je lahko nekoliko bolj na udaru v letih slabšega naravnega obroda, kajti količine jesenskega plodovja so se izkazale za dovolj močan dejavnik, kateri lahko pri črnem medvedu vpliva celo na pričetek njegovega zimovanja (Schooley in sod., 1994). Raziskava Shidelerja in Hechtela (2000) pa govori celo o časovnem zamiku dremeža medvedov hranjenih na antropogeni hrani, za tiste, prehranjuje se s povsem naravnimi viri.

Zanemarljiva nihanja v pogostosti zahajanj medvedov na krmišča v poletnem in jesenskem času bi torej lahko pripisali posledici rednosti preverjanja mest običajno prisotnih virov hrane s strani medveda, čeprav je narava v tem času dovolj pestro plodovita, da je medvedom privlačnejša in so obiski krmišč manj zanimivi. Prav tako višek jesenskega obroda s sovpadajočim viškom kmetijsko in poljedelsko razpoložljivih dobrin, kljub hiperfagiji, medvedu nudita več odgovarjajoče pestrosti hrane kot krmišča. Obiskovanja krmišč pa tik pred dremežem vseeno nekoliko povečajo predvidoma le tisti osebk, katerih dremež je najkrajši.

Število konfliktnih situacij se s strani medveda v zimskem času običajno zmanjša saj ni kmetijskih kultur ali proste reje živali, hkrati pa se navadno zmanjša tudi njegova aktivnost (cit. po Jerina in sod., 2011). Medvedi zim v Sloveniji ne prebijejo nujno z zimskim dremežem, temveč lahko ostanejo tudi aktivni. Sama strategija preživetja zime je pri severni dinarski populaciji medvedov po ugotovitvah Špacapana (2012) individualno pogojena in naj bi bila rezultat milejših zim in obsežnosti prisotnega dopolnilnega krmljenja divjadi. Medved torej zimo preživi v brlogu kadar ta ni dovolj mila, da bi lahko ohranjal pozitivni energetski izkupiček tekom aktivnosti, hkrati pa ima nakopičene dovolj rezervne energije za dremež. Milejše zime zahtevajo manj energetskega vložka za preživetje, zato nekateri medvedje te lahko preživijo s skrajšanim brloženjem ali celo aktivno. Stalno založena krmišča pa domnevno potrebe po umiku v brlog pred milimi

zimskimi razmerami še zmanjšujejo. V delu rezultatov analize, kjer smo iz te izvzeli podatke medvedov za časa zimovanja, je tovrstno vzajemnost med obiskanostjo krmišč in ohranjeno stopnjo aktivnosti medveda tekom zime, moč razbrati v mesecu januarju, kamor pade najvišja točka deleža tega obdobja.

Ker reprodukcija medvedke sili k zimovanju zavoljo zaroda, ki ga nekaj prvih mesecev ne zapuščajo, je njihovo brloženje običajno najdaljše. Posledično je v tem času s strani teh izključena tudi vsakršna raba prehrabnih virov, tudi krmišč, kar bi bil predvideni razlog dela rezultatov naše analize glede na statusu medveda. Močno pa obiskanost krmišč naraste takoj, ko so mladiči dovolj veliki, da jih lahko za kratek čas zapusti. Takrat si te medvedke najhitreje in z minimalnimi možnostmi tveganja zaroda nekoliko povrnejo energijo predvsem na od človeka odmaknjenih in stalno založenih krmiščih, če so ta le v bližini brloga. Ko medvedka brlog zapusti z mladiči, pa njeni obiski krmišč postanejo spet nekoliko redkejši na račun varovanja zaroda pred spolno aktivnimi samci v prihajajočem obdobju parjenja. Samice z enoletnimi mladiči dremež lahko tudi prekinjajo, vendar je potrošnja energije lahko za zarod tvegana, torej bi bil domnevno obisk stalno založenih krmišč za celoten čas zapuščanja brloga najbolj smiseln in najkrajši način preventivne previdnosti pred morebitno odvečno izgubo potrebne energije za preživetje težavnih sezonskih razmer. Po drugem odhodu iz materinega gnezdišča pa medvedke te pred prihajajočim paritvenim časom običajno že odženejo in ni nujno, da se ji kasneje lahko spet pridružijo. Podobno zimovanje velja za nezrele samostojne medvede in medvedke, na račun katerih gre tudi visoka raba krmišč v naših rezultatih meseca januarja. Tu bi lahko sklepali, da se ob priučeni rabi krmišč z bogato in stalno hrano pogosto preko mile zime domnevno prebijejo tudi kar brez ali z minimalnim zimskim dremežem. Nekoliko drugače je z zreliimi samici, katerih reprodukcijska neodvisnost in običajno dobro fizično stanje, v zimovanje in rabo krmišč vpenjajo najbolj individualno. Predvidevati bi bilo, da imajo brloženje kratko, vendar stalno s čim manj prekinitvami, saj jim njihova običajno pozitivna neodvisna energetska bilanca, povsem zadošča in je izkustveno ni smiselno trošiti za kratka njihovemu stanju energetske nepomembna potikanja.

4.1.3 Dnevno-nočno razporejanje rabe krmišč

Podatki analize cirkadianega ritma rabe krmišč našega medveda so pokazali, da ti slednja najpogosteje uporabljajo zvečer, nato pa njihovi obiski tekom noči postopoma upadajo. Dejstvo, da preko dneva na krmišča zahajajo le izjemoma, poudarja takšno razporeditev rabe krmišč z njihove strani kot težnjo k izogibanju srečanj s človekom po načelu umikanja plena plenilcu (Ordiz in sod., 2011; Kaczensky in sod., 2012). Ta pa so zaradi dnevne aktivnosti ljudi, manj verjetna ponoči. Intenzivnost medvedjih zahajanj na krmišča je torej posledično največja v večernih urah in prvi polovici noči, kjer ob pomoči drugih živali postopno pojedjo hrano, katere je na teh mestih proti jutru vedno manj.

Vpliv potrebe k izogibanju človeka pri medvedih pa do neke mere v določenih okoliščinah lahko zavirajo potrebe posameznega osebka po umiku pred določenimi drugimi pripadniki svoje vrste (Kaczensky in sod., 2006). Takšni umiki mlajših pred starejšimi medvedi in medvedk, posebno vodečih, pred samci se odraža v manjših časovnih zamikih večerne rabe krmišč.

Odrasli samci, kot dominantni osebki svoje vrste, se umikajo večinoma le človeku, zaradi česar obiskujejo krmišča v najpoznejšem večernem času, ko je možnost stika s človekom na njih najmanjša. Ker se morajo mlajši samci in samice poleg stika s človekom, varovati tudi morebitnih njim ali njihovim mladičem nevarnih stikov z velikimi medvedjimi samci, ti uporabljajo krmišča v nekoliko zgodnejšem času večera. Tako jim ob tem času nekoliko večja možnost srečanja človeka, zmanjšuje možnost srečanja z nevarnimi samci. Posebno velika grožnja dominantnih samcev, ki velja mladičem, pa bi lahko bila razlog za najzgodnejše večerne obiske krmišč s strani vodečih medvedk. Prav status medvedk z mladiči v prvem letu starosti pa se je v analizi, kot že omenjeno, na račun izogibanja odraslih samcev (Ben David in sod., 2004), pokazal tudi kot najredkeje zastopan na dotičnih mestih izvajanja dopolnilnega krmljenja.

4.2 SKLEPI

Na razporejanje rabe krmišč s strani medveda ima največji vpliv ura v dnevu. Sledi mu vpliv individualne značilnosti osebka, nato mesec v letu in nazadnje z najmanjšim vplivom status samice oziroma starostni razred samca.

Medved v Sloveniji na krmiščih v povprečju letno preživi okoli 7 % časa, se pa vrednosti sezonsko spreminjajo in so najvišje v spomladanskem času meseca aprila (9,3%). Najvišji delež rabe krmišč se iz aprila premakne v zimski čas januarja (12,1%), če izvajamo medvede v zimovanju (neaktivne medvede), saj so medvedi, ki so bili pozimi aktivni nadpovprečno pogosto uporabljali krmišča.

Povečane rabe krmišč v času jesenske hiperfagije medvedov proti pričakovanjem nismo ugotovili.

Dnevno-nočni ritem rabe krmišč našega medveda je izrazito večeren z viškom okrog 21:00 ure (16,5%) in preko noči do jutra upada, podnevi pa krmišč skoraj ne uporablja (1,4% – 3,1%). Nokturnalni način razporejanja rabe krmišč medveda je verjetno tudi rezultat težnje k izogibanju srečanj s splošno diurnim človekom.

Strategija varovanja zaroda medvedk s splošnim umikanjem zrelim samcem se odraža v letno manjši in zvečer bolj zgodni rabi krmišč (višek ob 20:00 uri). Podobno tudi mlajši medvedi prilagajajo rabo krmišč starejšim dominantnim oz. višek rabe krmišč pri mladih medvedih nastopa prej (ob 21 uri) kot pri starejših, dominantnih samcih. Odrasli dominantni samci krmišča najbolj intenzivno uporabljajo ob 22:00 uri.

Medvedke z mladiči v prvem letu starosti spomladi in v zgodnjem poletju, ko je pri nas višek paritve, po rabi krmišč odstopajo od ostalih kategorij osebkov, verjetno zaradi izogibanja odraslih samcev, ki so potencialno infanticidni.

5 POVZETEK

Rjavi medved (*Ursus arctos*) v Sloveniji živi v predelih, ki so relativno gosto poseljeni s človekom. Oportunistično iskanje hrane in hranjenje, katera obsegata dobršen del medvedove aktivnosti, pa z visoko mero njegove odzivnosti na okoljske spremembe, vključno z antropogenimi, sovpadata tudi z njegovo rabo prostora. Slednja v njegovih tesneje prepletajočih območjih s človekom, preko pojavljajočih se konfliktov, otežuje ustrezno upravljanje z medvedjo populacijo.

Dopolnilno krmljenje, katero se pri medvedu izvaja za namene lažjega lova in izbire živali pri lovu, ekoturizma, monitoringa populacije, ter preprečevanja konfliktov, je z vidika pozitivnih ali negativnih učinkov na navade medveda in vplivov ukrepa na njegovo konfliktnost s človekom, v svetu razmeroma slabo raziskano.

V diplomski nalogi nas je zanimalo, kako na prostorsko razporejanje rabe krmišč medveda vplivajo letni in dnevno-nočni cikli, ter spol, starost in reprodukcijski status posamezne živali. Ugotoviti smo želeli ali mobilnost mladičev vpliva na sezonsko rabo krmišč vodečih samic, ter vpliv izkušenost slednjih na njihov cirkadiani ritem krmljenja.

V analizo zajeti podatki so bili v okviru projekta Preučevanje dejavnikov habituacije rjavega medveda na človeka z uporabo GPS telemetrije, potekajoče na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, zbrani med leti 2005 in 2010 s pomočjo telemetrijskih ovratnic nameščenih 33 medvedom. V analize podatkov se je poleg novo pridobljenih podatkov, vključilo tudi podatke o medvedih že odlovljenih in spremljanih v okviru podobnih preteklih projektov. Za namene analiz smo izdelali novo bazo krmišč. Temelje preučevanja vplivov dopolnilnega krmljenja na prostorsko razporejanje medveda smo postavili na prepoznavanju vsake izmed zabeleženih lokacij medveda, ali je bila ta posneta na krmišču. Zahtevnejših statističnih analiz v okviru naloge nismo delali, saj je kljub velikemu številu pridobljenih lokacij, samo število spremljanih osebkov ($n = 33$) statistično majhno. Za opravljeno analizo podatkov smo uporabljali računalniške programe MS Excel, MS Access, Statistica for Windows in Arc GIS 3.2.

Zabeležene medvedje lokacije prepoznane kot točke na krmišču, smo s pomočjo analiziranja zgostitev medvedjih lokacij, določili z velikost polja določene razdalje od dejanske točke krmišča. Tako smo za vse posnete točke medvedov, katere od teoretične lokacije krmišča niso bile oddaljene za več kot 140 metrov, avtomatsko privzeli kot zabeležene na krmišču.

S pomočjo multivariatne analize vplivov dejavnikov na rabo krmišč smo ugotovili, da na razporejanje rabe krmišč s strani medveda z različno jakostjo vplivajo tako sezona in ura kot individualnost in status samice oziroma starostni razred samca.

Raba krmišč (letno 6,7%) s strani medvedov v Dinaridih Slovenije je v splošnem izrazito individualno in sezonsko pogojena ter je odraz kompleksnih razmerij okoljskih dejavnikov. Spreminja se z letnimi časi in je v splošnem najvišja v spomladanskem času meseca aprila (9,3%). Nekoliko kompleksnejše v tem sezonskem času je na krmišču prehranjevanje samic medveda, ki vodijo mladiče v prvem letu starosti. Če izvajamo medvede v mirovanju, je sezonski višek rabe krmišč januarja (12,1%), kar je verjetno rezultat majhne dostopnosti virov hrane v naravi. Vplivi krmišč na samo zimovanje, v okvirjih druge naloge istega projekta, niso bili ugotovljeni (Špacapan, 2012). Vplivov jesenske hiperfagije medvedov na povečano rabo krmišč proti pričakovanjem nismo zaznali, kar je možna posledica dostopnosti drugih gozdnih in kmetijskih virov hrane, ali pa tudi dejstva, da raziskava ni zajela dolgega obdobja in let z izrazito nizkimi obrodi gozdnega drevja. Dnevno-nočni ritem rabe krmišč našega medveda je izrazito večeren z viškom okrog 21:00 ure (16,5%) in preko noči do jutra upada, kar kaže na težnjo k izogibanju človeka. Hkrati se cirkadiana raba krmišč medvedov med posameznimi spolnimi, starostnimi in reproduktivno statusnimi kategorijami razlikuje, kar izražajo manjši urni zamiki njihovih obiskov. Medvedke z mladiči 0+ in 1+ hodijo na krmišča najredkeje (5,1% oz. 6,1%) in v zgodnejših urah večera z vrhuncem ob 20:00 uri (9,6% oz. 15,5%), verjetno zaradi preventivnega umikanja pred morebitno nevarnimi dominantnimi samci. Odrasli dominantni, spolno zreli samci uporabljajo krmišča skoraj izključno ponoči z vrhuncem ob 22:00 uri (16,2%). V vmesnem času, z vrhuncem ob 21:00 uri, pa na krmišča najpogosteje zahajajo subadultni medvedi (samičke 20,9%, samčki 25,7%).

6 VIRI

- Adamič M. 1997. The expanding brown bear population of Slovenia: a chance for bear recovery in the southeastern Alps. International Conference on Bear Research and Management, 9, 2: 25-29
- Adamič M. 2003. The brown bear in Slovenia: a brief summary of the 20th century population dynamics and future conservation issues. V: Living with bears. A Large European Carnivore in the Shrinking World. Kryštufek B., Flajšman B., Griffiths H. I. (eds.). Ljubljana, Ecological Forum of the Liberal Democracy of Slovenia in cooperation with the Liberal Academy. Str. 157-171
- Albert D. M., Bowyer R. T. 1991. Factors related to grizzly bear-human interactions in Denali National Park. Wildlife Society Bulletin, 19: 339-349
- Beckmann J.P., Berger J. 2003. Rapid ecological and behavioural changes in carnivores: the responses of black bears (*Ursus americanus*) to altered food. Journal of Zoology (London), 261: 207-212
- Bellemain E., Swenson J. E., Taberlet P. 2006. Mating strategies in relation to sexually selected infanticide in a non-social carnivore: the brown bear. Ethology, 112, 3: 238-246
- Ben-David M., Titus K., Beier L. R. 2004. Consumption of salmon by Alaskan brown bears: a trade-off between nutritional requirements and the risk of infanticide? Oecologia, 138, 3: 465-474
- Danilov P. I. 1983. The brown bear (*Ursus arctos* L.) as a predator in the European taiga. Acta Zoologica Fennica, 174: 159-160
- Dahle B., Zedrosser A., Swenson J. E., 2006. Correlates with body size and mass in yearling brown bears (*Ursus arctos*). Journal of Zoology, 269: 273-283

Garrison E. P., McCown J. W., Oli M. K., 2007. Reproductive ecology and cub survival in Florida black bears. *Journal of Wildlife Management*, 71, 3: 720-727

Große C., Kaczensky P., Knauer F. 2000. Ants – an important food source for brown bears in Slovenia? V: Co-existence of brown bears and man in the cultural landscape of Slovenia. Kaczensky P. (ur.). Project Medved. Final report of the FWF project, Ljubljana, Univerza v Ljubljani: 22 str.

Große C., Kaczensky P., Knauer F. 2003. Ants: a food source sought by Slovenian brown bears (*Ursus arctos*)? *Canadian Journal of Zoology*, 81: 1996-2005.

Gunther K. A., Haroldson M. A., Frey K., Cain S. L., Copeland J., Schwartz C. C. 2004. Grizzly bear-human conflicts in the Greater Yellowstone ecosystem, 1992–2000. *Ursus*, 15, 1: 10-22

Hafner M. 2012. Ukrepi v okolju divjadi in lovski objekti. V: Divjad in lovstvo. Pičulin I., Köves A., Leskovic B. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije. Str. 294-327

Herrero S., Smith T., DeBruyn T. D., Gunther K., Matt A. C. 2005. From the Field: Brown bear habituation to people - safety, risks and benefits. *Wildlife Society Bulletin*, 33, 1: 362-373

Hrdy S.B. 1979. Infanticide among mammals: A review, classification, and examination of the implications for the reproductive strategies of females. *Ethology and Sociobiology*, 1: 13-40

Jarni K. 2011. Vpliv antropogenih virov hrane na prostorsko razporeditev rjavega medveda (*Ursus arctos*). Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 80 str.

Jerina K., Adamič M. 2008. Analiza odvzetih rjavih medvedov iz narave v Sloveniji v obdobju 2003-2006, na podlagi starosti določene s pomočjo brušenja zob. Končno

poročilo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 19 str.

<http://www.arso.gov.si/narava/%C5%BEivali/ogro%C5%BEene%20in%20zavarovane/rjavi%20medvedi%202003-06.pdf> (15. jan. 2013)

Jerina K., Debeljak M., Džeroski S., Kobler A., Adamič M. 2003. Modeling the brown bear population in Slovenia. A tool in the conservation management of threatened species. *Ecological modelling*, 170: 453-469

Jerina K., Krofel M. 2012. Monitoring odvzema rjavega medveda iz narave v Sloveniji na osnovi starosti določene s pomočjo brušenja zob: obdobje 2007-2010. Končno poročilo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 34 str.

<http://www.arso.gov.si/narava/%C5%BEivali/ogro%C5%BEene%20in%20zavarovane/Medvedi-starosti2007-2010.pdf> (15. jan. 2013)

Jerina K., Krofel M., Stergar M., Videmšek U. 2011. Preučevanje dejavnikov habituacije rjavega medveda na človeka z uporabo GPS telemetrije: končno poročilo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 180 str.

<http://www.medvedi.si/images/stories/Miha/telemedo-koncno1uvodmetode.pdf>

(20. sept. 2012)

<http://www.medvedi.si/images/stories/Miha/telemedo-koncno2rezultatidiskusijazakljucki.pdf>

(20. sept. 2012)

<http://www.medvedi.si/images/stories/Miha/telemedo-koncno3priloge.pdf>

(20. sept. 2012)

Jerina K., Krofel M., Stergar M., Videmšek U. 2012. Preučevanje dejavnikov habituacije rjavega medveda na človeka z uporabo GPS telemetrije: končno poročilo – povzetek za uporabnike. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 25 str.

<http://www.medvedi.si/images/stories/Miha/jerina%20et%20al%20-%20telemedo%20-%20porocilo%20slo%20-%20povzetek.pdf> (20. sept. 2012)

Jerina K., Jonozovič M., Krofel M., Skrbinšek T., 2013. Range and local population densities of brown bear *Ursus arctos* in Slovenia. European Journal of Wildlife Research, published online

<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10344-013-0690-2> (11. mar. 2013)

Jonozovič M. 2003. Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000. Medved (*Ursus arctos*): 65 str.

http://www.natura2000.gov.si/uploads/tx_library/medved.pdf (10. sept. 2012)

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

Kavčič I., Adamič M., Kaczensky P., Krofel M., Jerina K. 2012. Brown bear food habits in human dominated landscapes of Slovenia: supplemental feeding as a means to reduce conflicts? Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 18 str.

Krofel M. 2008. Kleptoparazitizem: primer evrazijskega risa (*Lynx lynx*) v severnih Dinaridih. Seminarska naloga. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 30 str.

Krofel M., Pagon N., Zor P., Kos I. 2008. Analiza vsebine prebavil medvedov (*Ursus arctos* L.) odvzetih iz narave v Sloveniji v letih 2006-2008. Zaključno poročilo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 41 str.

<http://nfp-si.eionet.europa.eu/Dokumenti/SOER2010/Medvedi07-08V11.pdf>
(10. sept. 2012)

- Krofel M., Filacorda S., Jerina K. 2010. Mating-related movements of male brown bears on the periphery of an expanding population. *Ursus*, 21, 1: 23-29
- Krofel M., Jerina K. 2012. Pregled konfliktov med medvedi in ljudmi: vzroki in možne rešitve. *Gozdarski vestnik*, 70, 5-6: 235-275
- Krže B. 1988. V: Zveri II. Medvedi - *Ursidae*, psi - *Canidae*, mačke – *Felidae*. Kryštufek B., Brancelj A., Krže B., Čop J. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije. Str. 23-62
- Mattson D. J. 2001. Myrmecophagy by Yellowstone's grizzly bears. *Canadian Journal of Zoology*, 79: 779-793
- Mattson D. J., Blanchard B. M., Knight R. R. 1991. Food habits of Yellowstone grizzly bears, 1977-1987. *Canadian Journal of Zoology*, 69: 1619-1629
- Mattson D. J., Blanchard B. M., Knight R. R. 1992. Yellowstone grizzly bear mortality, human habituation, and whitebark pine seed crops. *Journal of Wildlife Management*, 56, 3: 432-442
- McCarthy T. M., Seavoy R. J. 1994. Reducing nonsport losses attributable to food conditioning: human and bear behaviour modification in an urban environment. *International Conference on Bear Research and Management*, 9, 1: 75-84
- McLellan B. N., Hovey F. W., Mace R. D., Woods J.G., Carney D. W., Gibeau M. L., Wakkenin W. L., Kasworm W. F. 1999. Rates and causes of grizzly bear mortality in the interior mountains of British Columbia, Alberta, Montana, Washington, and Idaho. *Journal of Wildlife Management*, 63, 3: 911-920
- Ordiz A., Stoen O.-G., Delibes M, Swenson J. E. 2011. Predators or prey? Spatio-temporal discrimination of human-derived risk by brown bears. *Oecologia*, 166, 1: 59-67

- Partridge S. T., Nolte D. L., Ziegltrum G. J., Robbins C. T., 2001. Impacts of supplemental feeding on the nutritional ecology of black bears. *Journal of Wildlife Management*, 65, 2: 191-199
- Perko D., Orožen Adamič M. (ur.) 1998. Slovenija: Pokrajine in ljudje. Ljubljana, Založba Mladinska knjiga: 734 str.
- Persson I.-L., Wikan S., Swenson J. E., Mysterud I. 2001. The diet of the brown bear *Ursus arctos* in the Pasvik Valley, northeastern Norway. *Wildlife Biology*, 7: 27-37
- Pravilnik o odvzemu osebkov vrste rjavega medveda (*Ursus arctos*) iz narave. Ur. l. RS št. 87-3747/05
<http://www.uradni-list.si/1/content?id=57980&part=&highlight=ursus+arctos>
(14. sept. 2012)
- Pravilnik o odvzemu osebkov vrst rjavega medveda (*Ursus arctos*) in volka (*Canis lupus*) iz narave. Ur. l. RS št. 28-1264/09
<http://www.uradni-list.si/1/content?id=91625&part=&highlight=ursus+arctos>
(19. sept. 2012)
- Puncer I. 1980. Dinarski jelovo bukovi gozdovi na Kočevskem. Razprave IV. razreda. Ljubljana, SAZU: 161 str.
- Sato Y., Mano T., Takatsuki S. 2005. Stomach contents of brown bears *Ursus arctos* in Hokkaido, Japan. *Wildlife Biology*, 11: 133-144
- Schooley R. L., McLaughlin C. R., Matula G. J., Krohn W. B. 1994. Denning chronology of female black bears: effects of food, weather, and reproduction. *Journal of Mammalogy*, 75, 2: 466-477
- Servheen C. 1983. Grizzly bear food habits, movements and habitat selection in the Mission mountains, Montana. *Journal of Wildlife Management*, 47: 1026-1035

- Shideler R., Hechtel J. 2000. Grizzly bear. V: The natural history of an arctic oil field: development and the biota. Truett, J. C., Johnson S. R. (Eds). San Diego. Academic Press. Str. 105-132
<http://www.google.si/books?id=ELsq-yAP0XkC&pg=PP1&lpg=PP1&ots=-ac-m8THDa&dq=The+natural+history+of+an+arctic+oil+field:+development+and+the+biota&lr=&hl=sl> (5. feb. 2013)
- Simonič A. 2003. Conservation strategy for the brown bear in Slovenia. V: Living with bears. A Large European Carnivore in the Shrinking World. Kryštufek B., Flajšman B., Griffiths H. I. (eds.). Ljubljana, Ecological Forum of the Liberal Democracy of Slovenia in cooperation with the Liberal Academy. Str. 295-321
- Skrbinšek T., Jelenčič M, Potočnik H., Trontelj P., Kos I. 2008. Varstvena genetika in ocena številčnosti medveda 2007. Zaključno poročilo-povzetek za uporabnike. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 14 str.
<http://www.arso.gov.si/narava/%C5%BEivali/ogro%C5%BEene%20in%20zavarovane/Medvedi07-08.Koncno.SamoPovzetek..pdf> (10. sept. 2012)
- Strategija upravljanja z rjavim medvedom (*Ursus arctos*) v Sloveniji. 2002.
http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/strategija_rjavi_medved_2002.pdf (10. sept. 2012)
- Swenson J. E., Gerstl N., Dahle B., Zedrosser A. 2000. Action plan for the conservation of brown bear (*Ursus arctos*) in Europe. Council of Europe. Strassbourg, France: 70 str.
- Swenson J. E., Sandegren F., Brunberg S., Segerström P. 2001. Factors associated with loss of brown bear cubs in Sweden. *Ursus*, 12: 69-80
- Špacapan M. 2012. Aktivnost rjavega medveda (*Ursus arctos*) v času zimovanja. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 68 str.

Švigelj L. 1961. Medved v Sloveniji. Ljubljana, Založba Mladinska knjiga: 185 str.

Ukaz o razglasitvi Zakona o divjadi in lovstvu (ZDLov-1). Ur. l. RS št. 16-630/04

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=47257&part=&highlight=zakon+o+divjadi>

(14. sept. 2012)

Ukaz o razglasitvi zakona o ohranjanju narave (ZON). Ur. l. RS št. 56-2655/99

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=199956&stevilka=2655> (18. sept. 2012)

Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah. Ur. l. RS št. 46-2216/04

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200446&stevilka=2216> (19. sept. 2012)

Welch C. A., Keay J., Kendall K. C., Robbins C. T. 1997. Constraints of frugivory by bears. *Ecology*, 78: 1105-1119

Willson M. F., Gende S. M. 2004. Seed dispersal by brown bears, *Ursus arctos*, in southeastern Alaska. *Canadian Field-Naturalist*, 118: 499-503

Zedrosser A., Dahle B., Stoen O.-G., Swenson J. E. 2009. The effects of primiparity on reproductive performance in the brown bear. *Oecologia*, 160: 847-854

ZAHVALA

Ob opravljeni nalogi se želim zahvaliti svojemu mentorju doc. dr. Klemnu Jerini, ker mi je ob sodelovanju s projektom Preučevanje dejavnikov habituacije rjavega medveda na človeka z uporabo GPS telemetrije, svojim usmerjanjem in sprotno podporo, omogočil izpeljavo zaključka dodiplomskega študija.

Prof. dr. Ivanu Kosu se zahvaljujem za recenzijo diplomske naloge in odpiranje novih pogledov na splošno ekologijo in ekologijo živali tekom zadnjih študijskih let.

Za dodatno podporo, pomoč in nasvete tekom terenskega dela bi se rada zahvalila Urošu Videmšku in dr. Mihi Kroflu. Matiji Stergarju se zahvaljujem za pomoč in vodenje pri tehničnem delu in obdelavi podatkov.

Za opravljen in zaključen študij se zahvaljujem tudi svojim najbližjim. Staršema za materialno in moralno podporo tekom študija. Študijskim kolegom hvala za več kot odlično družbo.

PRILOGE

Priloga A: Pregled podatkov medvedov (n = 33) vključenih v raziskavo

ZAP. ŠT.	IME MEDVEDA	SPOL	OCENJENA STAROST [leta]	ZAČETEK SPREMLJAVE GIBANJA	KONEC SPREMLJAVE GIBANJA	MLADIČI [letnice prisotnosti]
1	ALJOŠA	M	4+	30.4.2006	8.10.2006	–
2	ANA SNEŽNIŠKA	Ž	6+	2.4.2005	22.8.2006	ni podatkov
3	ANDREA	M	8+	3.4.2007	29.7.2007	–
4	ANKA	Ž	4+	4.8.2005	30.5.2006	2005(0+)-2006(1+)
5	BEPİ	M	4+	5.3.2007	27.9.2007	–
6	BOHINJC	M	5+	12.2.2008	9.3.2008	–
7	BORUT	M	12+	19.5.2007	11.5.2008	–
8	BRANKO	M	12+	8.5.2007	28.12.2007	–
9	MARJETA	Ž	9+	13.5.2005	18.5.2006	ni podatkov
10	PETER	M	5+	25.4.2005	23.11.2005	–
11	VALENTIN	M	3+	24.3.2005	3.4.2006	–
12	ZORAN	M	3+	23.3.2005	1.5.2005	–
13	ALOJZIJ	M	3+	4.4.2009	1.10.2009	–
14	ANA RAKIŠKA	Ž	5+	1.11.2008	21.10.2009	2008(0+)-2009(1+)
15	BORA	Ž	3+	31.3.2009	14.11.2009	2009(1+)
16	EVA*	Ž	4+	14.11.2008	17.5.2010	2008(0+)-2009(1+)
17	FRANCE	M	9+	15.10.2009	4.12.2009	–
18	GORANKA*	Ž	15+	30.1.2009	29.5.2010	2009(1+), 2010(0+)
19	HOBİ	M	20+	20.10.2008	4.1.2010	–
20	HRİBAR	M	7+	24.10.2008	19.11.2008	–
21	IGOR	M	3+	5.11.2008	8.4.2009	–
22	JANI	M	4+	17.4.2009	10.6.2009	–
23	KAREL	M	3+	27.3.2009	16.4.2009	–
24	KATJA	Ž	3+	15.11.2008	17.8.2009	2009(0+)
25	MIRKA	Ž	2+	20.10.2008	6.5.2010	2009(0+)-2010(1+)
26	NEJC	M	5+	3.5.2009	5.10.2009	–
27	NEŽA	Ž	1+	24.11.2008	11.12.2008	brez
28	PEČKO	M	15+	20.10.2008	4.2.2010	–
29	PEPCA	Ž	8+	18.10.2008	31.10.2009	2008(0+)-2009(1+)
30	ROŽNIK	M	3+	17.4.2009	29.5.2009	–
31	SENOŽEČANKA	Ž	5+	4.5.2009	27.5.2010	2009(0+)-2010(2+)
32	ZORA	Ž	3+	16.11.2008	29.10.2009	2009(0+)**
33	ŽIVA	Ž	4+	20.10.2008	12.1.2009	2009(0+)

* Ovratnica je po koncu spremljave gibanja še vedno aktivna.

** Propadlo leglo.

Priloga B: Povzetek zbranih podatkov o zajemanju GPS lokacij 33 medvedov opremljenih s telemetrijskimi ovratnicami (Jerina in sod., 2011: 59)

SKUPINE	OPISNA STATISTIKA	SKUPAJ DNI BELEŽENJA GIBANJA	ŠT. POSKUSOV ZAJEMANJA GPS LOKACIJE	ŠT. ZABELEŽENIH GPS LOKACIJ	USPEH ZAJEMANJA GPS LOKACIJ [%]
skupaj n = 33	minimum	20	343	255	27,0
	mediana	228	4309	1601	83,2
	maksimum	545	8737	8250	97,6
	vsota	8167	121624	89817	73,9
	povprečje	247	3923	2722	70,6
samci n = 19	minimum	20	436	295	27,9
	mediana	158	1947	1123	83,2
	maksimum	487	6756	6290	97,6
	vsota	3380	48368	34546	71,4
	povprečje	178	2845	1818	70,3
samice n = 14	minimum	25	343	255	27,0
	mediana	359	5865	4697	83,8
	maksimum	545	8737	8250	94,4
	vsota	4787	73256	55271	75,5
	povprečje	342	5233	3948	71,1