

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Klara JARNI

**VPLIV ANTROPOGENIH VIROV HRANE NA PROSTORSKO  
RAZPOREDITEV RJAVEGA MEDVEDA (*Ursus arctos*)**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**EFFECTS OF ANTHROPOGENIC FOOD SOURCES ON BROWN  
BEAR (*Ursus arctos*) HABITAT USE**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2011

*The carnivores have shown they can live with us.*

*We have yet to show that we are willing to share our lives with them.*

LCIE

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija biologije. Opravljeno je bilo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani, Oddelku za gozdarstvo, Katedri za varstvo gozdov in ekologijo prostoživečih živali. Terensko delo se je odvijalo na območju dinarskega sveta v Sloveniji.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Klemna Jerino.

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

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

Datum zagovora: 17. 10. 2011

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Klara Jarni

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dn

DK 591.5:599(043.2)=163.6

KG velike zveri/rjavi medved/*Ursus arctos*/prostorska razporeditev/antropogeni viri  
hrane/habituacija/Dinaridi/Slovenija

KK

AV JARNI, Klara

SA JERINA, Klemen (mentor)

KZ SI-1001 Ljubljana, Večna pot 111

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

LI 2011

IN VPLIV ANTROPOGENIH VIROV HRANE NA PROSTORSKO  
RAZPOREDITEV RJAVEGA MEDVEDA (*Ursus arctos*)

TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)

OP X, 65 str., 2 pregl., 23 sl., 1 pril., 52 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI Rjavi medved (*Ursus arctos* L.) ima pomembno ekološko vlogo v dinarskih gozdovih Slovenije, vendar je zaradi fragmentacije gozdnih površin in posledičnega pomanjkanja velikih strnjenih gozdnih blokov prisiljen svoj prostor deliti s človekom. Številčnost medvedje populacije se v zadnjih desetletjih pri nas v povečuje. Ob iskanju lahko dostopnih virov hrane se medved pogosto približa naseljem, kar vodi v nastanek problemov in ustvarja osebke, ki so habituirani na človekovo bližino ter zato potencialno nevarni. Kljub znatnemu povečanju odstrela, število problemov narašča, zato so potrebni dodatni ukrepi pri upravljanju z medvedjo populacijo. V diplomskem delu smo preučili, kako prisotnost antropogenih virov hrane v okolju vpliva na prostorsko razporeditev medveda v Sloveniji s poudarkom na lokacijah blizu naselij. Analizirali smo prehranjevanje z antropogenimi viri hrane glede na 3 okoljske spremenljivke, ki nakazujejo habituacijo na človekovo bližino (bližina hiš, prisotnost gozda in cest). Na terenu smo znotraj popisa mikrohabitatnih značilnosti popisali prisotne antropogene vire hrane na 445 naključno izbranih medvedjih lokacijah (točkah), ki smo jih pridobili od 21 medvedov opremljenih s telemetričnimi ovratnicami, in na 445 primerjalnih kontrolnih točkah. Prisotnost antropogene hrane smo ugotovili na 37% medvedjih točk in na 27% kontrolnih točk. Med medvedjimi točkami je bilo značilno več takih, kjer so bila prisotni antropogeni viri iz skupin »krmišča« in »odpadki«, medtem ko so bili viri hrane iz skupine »kmetijstvo« približno v enaki meri prisotni na medvedjih in kontrolnih točkah. V neposredni bližini hiš je bila antropogena hrana prisotna na več medvedjih kot kontrolnih točkah. »Odpadki« so se značilno pojavljali blizu hiš, »krmišča« pa v večji oddaljenosti od naselij. Ugotovili smo, da prisotnost gozda v bližini hiš pomembno vpliva na to, če bodo medvedi izkoriščali tam prisotne vire hrane, medtem ko stran od hiš nismo mogli zagotovo potrditi, da ima gozd pri tem tako velik vpliv. V okolici cest nismo ugotovili statistično značilne razlike v številu medvedjih in kontrolnih točk s prisotno antropogeno hrano.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn

DC 591.5:599(043.2)=163.6

CX large carnivores/brown bear/*Ursus arctos*/habitat use/anthropogenic food  
sources/habituatation/Dinaric Mountains/Slovenia

CC

AU JARNI, Klara

AA JERINA, Klemen (supervisor)

PP SI-1001 Ljubljana, Večna pot 111

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology

PY 2011

TI EFFECTS OF ANTHROPOGENIC FOOD SOURCES ON BROWN BEAR (*Ursus arctos*) HABITAT USE

DT Graduation Thesis (University studies)

NO X, 65 p., 2 tab., 23 fig., 1 ann., 52 ref.

LA sl

AL sl/en

AB Brown bear (*Ursus arctos* L.) plays an important ecological role in Dinaric Mountains forests of Slovenia. However lack of extensive and continuous forest patches due to forest fragmentation has forced bear to coexist with human. In last few decades Slovenian bear population has been increasing. When foraging for easily accessible food sources, bears often come close to human settlements. These actions lead into conflicts with human and make habituated and potentially dangerous bear individuals. Although there has been an increased rate of legal bear harvest, conflicts are increasing, and that is why extra action has to be taken when managing bear population. In graduation thesis we have examined how the presence of anthropogenic food sources in the environment influences a bear distribution in Slovenia, and we emphasised locations near human settlements. We have also analysed exploitation of anthropogenic food sources based upon 3 environmental variables, which indicate human habitation (nearby houses, presence of forest and roads). We have collected data on bear sites from 21 radio-collared bears. Within census of microhabitat site features, we have recorded if there were any anthropogenic food sources present on 445 bear sites and 445 comparative control sites. We analysed that the anthropogenic food sources are present at 37% of bear sites and at 27% of control sites. Amongst bear sites was also analysed that there is more sites where "feeding stations" and "garbage" is present. On the other hand the "agricultural food sources" are present almost equally on bear sites and control sites. In direct proximity of houses we analysed that the presence of anthropogenic food is more common at bear sites than control sites. "Garbage" typically appears nearby houses, whereas "feeding stations" appear away from human settlements. We came to conclusion that presence of forests nearby houses has a significant influence on bear's feeding habit. It increases possibility of exploitation of anthropogenic food sources. However, we could not confirm that forest has a significant influence on sites far away from houses. In the area of roads statistically we didn't find out differences between number of bear sites and control sites where anthropogenic food is present.

## KAZALO VSEBINE

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Ključna dokumentacijska informacija                                         | IV        |
| Key words documentation                                                     | V         |
| Kazalo vsebine                                                              | VI        |
| Kazalo preglednic                                                           | VIII      |
| Kazalo slik                                                                 | XI        |
| <br>                                                                        |           |
| <b>1 UVOD .....</b>                                                         | <b>1</b>  |
| 1.1. OPIS VRSTE.....                                                        | 3         |
| 1.1.1. Sistematska uvrstitev .....                                          | 3         |
| 1.1.2. Izvor in evolucija .....                                             | 4         |
| 1.1.3. Razširjenost .....                                                   | 5         |
| 1.1.4. Biologija vrste .....                                                | 6         |
| 1.1.5. Rjavi medved v Sloveniji .....                                       | 12        |
| 1.2. MEDVED IN ČLOVEK .....                                                 | 15        |
| 1.2.1. Habitacija na človeka.....                                           | 15        |
| 1.2.2. Problemi med človekom in medvedom .....                              | 17        |
| 1.3. NAMEN DELA.....                                                        | 21        |
| <b>2 METODE DELA .....</b>                                                  | <b>22</b> |
| 2.1. OPIS OBMOČJA RAZISKAVE.....                                            | 22        |
| 2.2. PRIDOBIVANJE PODATKOV .....                                            | 24        |
| 2.2.1. Odlov medvedov .....                                                 | 25        |
| 2.2.2. Stratificirano vzorčenje lokacij medveda in kontrolnih lokacij.....  | 26        |
| 2.2.3. Terenski popis lokacij.....                                          | 29        |
| 2.3. OBDELAVA PODATKOV .....                                                | 30        |
| <b>3 REZULTATI.....</b>                                                     | <b>32</b> |
| 3.1. ANTROPOGENI VIRI HRANE PO KATEGORIJAH.....                             | 32        |
| 3.2. ANTROPOGENI VIRI HRANE V ODVISNOSTI OD OKOLJSKIH<br>SPREMENLJIVK ..... | 36        |
| <b>RAZPRAVA IN SKLEPI.....</b>                                              | <b>42</b> |
| 4.1. RAZPRAVA .....                                                         | 42        |
| 4.1.1. Antropogeni viri hrane po kategorijah.....                           | 42        |

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.2. Antropogeni viri hrane v odvisnosti od okoljskih spremenljivk .....   | 49        |
| 4.1.3. Možne rešitve oziroma predlogi diseminacije rezultatov raziskave..... | 53        |
| 4.2. SKLEPI .....                                                            | 55        |
| <b>POVZETEK.....</b>                                                         | <b>57</b> |
| <b>VIRI .....</b>                                                            | <b>59</b> |
| <b>ZAHVALA .....</b>                                                         | <b>66</b> |
| <b>PRILOGE.....</b>                                                          | <b>67</b> |

## KAZALO PREGLEDNIC

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Preglednica 1: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) glede na posamezen vir oziroma skupino virov antropogene hrane .....                    | 34 |
| Preglednica 2: Število antropogenih virov iz posameznih skupin na pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih (n=118) točkah glede na različno oddaljenost od hiš ..... | 38 |



## KAZALO SLIK

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1: Rjavi medved na Kočevskem.....                                                                                                          | 3  |
| Slika 2: Današnja razširjenost rjavega medveda v Evropi .....                                                                                    | 6  |
| Slika 3: Območje razširjenosti in lokalne gostote rjavega medveda v Sloveniji .....                                                              | 13 |
| Slika 4: Sramežljivo vedenje rjavega medveda .....                                                                                               | 16 |
| Slika 5: Boben s koruzo na krmišču, kjer je bil prisoten medved .....                                                                            | 19 |
| Slika 6: Uspavani medved Nejc med nameščanjem telemetrijske ovratnice .....                                                                      | 26 |
| Slika 7: Primer karte z zbranimi lokacijami medvedov .....                                                                                       | 28 |
| Slika 8: Delež medvedjih (n=445) in kontrolnih točk (n=445) s prisotnimi antropogenimi viri hrane .....                                          | 32 |
| Slika 9: Število različnih virov antropogene hrane, ki smo jih zabeležili na pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točkah (n=118).....      | 33 |
| Slika 10: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118), kjer je bila prisotna hrana iz posamezne skupine.....                 | 35 |
| Slika 11: Izvor antropogene hrane na pozitivnih medvedjih točkah (n=166) po deležih..                                                            | 35 |
| Slika 12: Izvor antropogene hrane na pozitivnih kontrolnih (n=118) točkah po deležih.                                                            | 36 |
| Slika 13: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) glede na različno oddaljenost od hiš .....                             | 37 |
| Slika 14: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) glede na prisotnost gozda v oddaljenosti od hiš do 50 m.....           | 39 |
| Slika 15: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) glede na prisotnost gozda neodvisno od razdalje do najbližjih hiš..... | 40 |
| Slika 16: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) s prisotno antropogeno hrano glede na prisotnost cest.....             | 41 |
| Slika 17: Primer medvedjega »vdora« v slabo zavarovan pašnik ovac na Kočevskem ...                                                               | 43 |
| Slika 18: Medvedka Mirka s telemetrijsko ovratnico pod "herkulesom" na enem od krmišč .....                                                      | 45 |
| Slika 19: Klavniški odpadki, odvrženi le 50 m od najbližje hiše na Kočevskem .....                                                               | 46 |
| Slika 20: Polomljena jablana na eni od popisanih medvedjih točk .....                                                                            | 48 |
| Slika 21: Razdejanje, ki ga je povzročil medved na enem od čebelnjakov .....                                                                     | 48 |

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 22: Antropogeni viri hrane so bili na tej lokaciji odvrženi v le 50 m od najbližje hiše ..... | 50 |
| Slika 23: Obcestni smetnjak, kjer je pobirala smeti medvedka Bora .....                             | 53 |

## 1 UVOD

Rjavi medved (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) je največji predstavnik zveri v Evropi. Z njegovo podobo se večina ljudi sreča v otroštvu, ko ga plišaste igrače in pravljice predstavljajo kot prijaznega kosmatinca. Kasneje postane medved kontroveržno bitje: na eni strani se pojavlja kot karizmatičen velikan in simbol prvobitne narave, na drugi strani pa predstavlja problematično vrsto, ki nemalokrat polni medije s prispevki o napadih na živino in občasno celo na ljudi.

Dejstvo je, da se je medved kot prehranski generalist sposoben prilagoditi različnim okoljskim pogojem in lahko izkorišča številne vire hrane, ki jih v okolje vnaša človek (Krofel in sod., 2008). Je vrsta, ki ima izrazito potrebo po velikem življenjskem prostoru, zato je v poseljeni gozdno-kulturni krajini, ki je značilna tudi za Slovenijo, neizogibno njegovo sobivanje s človekom (Krofel in Jerina, 2009). Omenjeno problematiko je v drugi polovici 20. stoletja v opisu dobro zajel že veliki poznavalec slovenskih medvedov :

*»Vse medvedovo življenje poteka v trudu za pridobivanje hrane. Njegovi obhodi, selitve, razmerje do drugih živali in zimsko spanje, vse je odvisno od tega, kje in kakšen živež je na voljo. Druga okoliščina, ki usmerja njegova pota, dejanje in nehanje, je odnos do edinega resnega nasprotnika – človeka. Tega se zelo boji in se odreče prenekateremu dobremu grižljaju, samo da se mu ni treba srečati ali tvegati srečanja z njim. Le lakota ga prisili, da pozabi na strah in premaga odpor proti zoprnemu človeškemu duhu, tedaj pa postane prevejan ropar.« (Švigelj, 1961)*

Poleg tega so se pri nas v preteklem stoletju zgodile velike spremembe v gozdnatosti okolja. Ta se je zaradi zaraščanja opuščenih kmetijskih površin močno povečala (Čas, 1996; Simonič, 2000; Kaczensky in sod., 1995) in gozd sega danes prav do robov marsikaterega slovenskega naselja. Medvedu ugodni pogoji so tako vse bližje človeškim bivališčem (Akcijski načrt A2: Načrt ukrepov...). Tudi populacija medveda se je v tem času prostorsko razširila in številčno povečala, obenem pa je večje neposredno stično območje med medvedom in človekom. Znatno je poskočilo število opažanj znakov medveda v

naselijih. Medved se tako vse bolj privaja bližini človeka, povzroča škodo na človekovi lastnini, mu konkurira pri izkoriščanju določenih virov hrane in ga v izjemnih primerih tudi življenjsko ogroža. Vse to med ljudmi sproža strah in nelagodje, obenem pa skrajno otežuje varovanje vrste, ki je v veliki meri odvisno prav od naklonjenosti oziroma strpnosti lokalnega prebivalstva (Krofel in Jerina, 2009).

Dolgoročno ohranjanje vrste zato zahteva bolj podrobno poznavanje vzrokov za nastanek problemov. V svetu namreč več raziskav opozarja, da je hrana antropogenega izvora eden glavnih spodbujevalnikov, ki ustvarja najbolj problematične in potencialno nevarne medvede, saj se le-ti nanjo hitro navadijo in tako stalno prihajajo v konflikt s človekom (Jope, 1985; Albert in Bowyer, 1991; Mattson in sod., 1992; McCarthy in Seavoy, 1994; Mattson in sod., 1996; Beckmann in Berger, 2003; Gunther in sod., 2004; Breck in sod., 2009). Glavnina tovrstnih raziskav je bila do sedaj opravljena v Severni Ameriki na tamkajšnjih grizlijih (*Ursus arctos horribilis*) in črnih medvedih (*Ursus americanus* Pallas, 1780). Izsledkov iz Severne Amerike pa ne moremo nekritično prenesti na naša tla, saj tamkajšnji medvedi niso šli skozi dolgo zgodovino lova in preganjanja, kar verjetno vpliva na njihovo vedenje in ohranjanje distance do človeka (Swenson, 1999). Zelo pomembni so tudi drugi vidiki upravljanja z medvedom (npr. krmljenje), ki se med starim in novim svetom lahko močno razlikujejo. Poleg tega obstajajo tudi geografske razlike v dostopnosti naravnih in antropogenih virov hrane, kar dodatno otežuje prenos znanja med celinami. Le nekaj raziskav je bilo narejenih v Evropi (npr. Linell in sod., 1999; Swenson, 1999), v Sloveniji pa še nobene. Upamo, da bo diplomska naloga prispevala k novim spoznanjem na tem področju in posledično pripomogla k boljšemu reševanju medvedje problematike v našem prostoru.

## 1.1. OPIS VRSTE

### 1.1.1. Sistematska uvrstitev

Razred: sesalci (Mammalia)

Red: zveri (Carnivora)

Družina: medvedi (Ursidae)

Rod: medved (*Ursus*)

Vrsta: rjavi medved (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758)



Slika 1: Rjavi medved na Kočevskem (foto: Artnak M.)

Družino medvedov delimo v tri poddružine, osem rodov in osem vrst. Poleg rjavega medveda poznamo še 7 medvedjih vrst: andski medved naočar (*Tremarctos ornatus* Cuvier, 1825), tibetanski medved ogrličar (*Ursus thibetanus* Cuvier, 1823), baribal ali črni medved (*Ursus americanus* Pallas, 1780), beli ali severni medved (*Ursus maritimus* Phipps, 1774), malajski medved (*Helarctos malayanus* Horsfield, 1825), termitski medved ali šobar (*Melursus ursinus* Shaw, 1791) in orjaški panda (*Ailuropoda melanoleuca* David, 1869). Pri rodu rjavega medveda (rod *Ursus*) so nekdanje obravnavali severnoameriškega grizlija (*Ursus horribilis*), modrega medveda (*Ursus pruinosus*) iz Tibeta in kodiaka (*Ursus beringianus*) z otočja Kodiak v Severni Ameriki kot samostojne vrste, vendar danes

povsem prevladuje mnenje, da gre v teh primerih le za posebne zemljepisne rase splošno razširjenega rjavega medveda (Kryštufek, 1988).

### **1.1.2. Izvor in evolucija**

Medvedi so se pojavili sredi miocena in naseljujejo zemeljsko površje približno 20 milijonov let. Razvili so se iz pasjih prednikov kot zadnja zverska skupina, ki izvira iz pasje osnove. Neposredni predniki medvedov bi lahko bile vrste izumrlega rodu *Hemicyon*; to so bile srednje velike živali, ki so bile še zelo blizu psom, a so že imele derače s strukturo značilno za današnje medvede (Kryštufek, 1988).

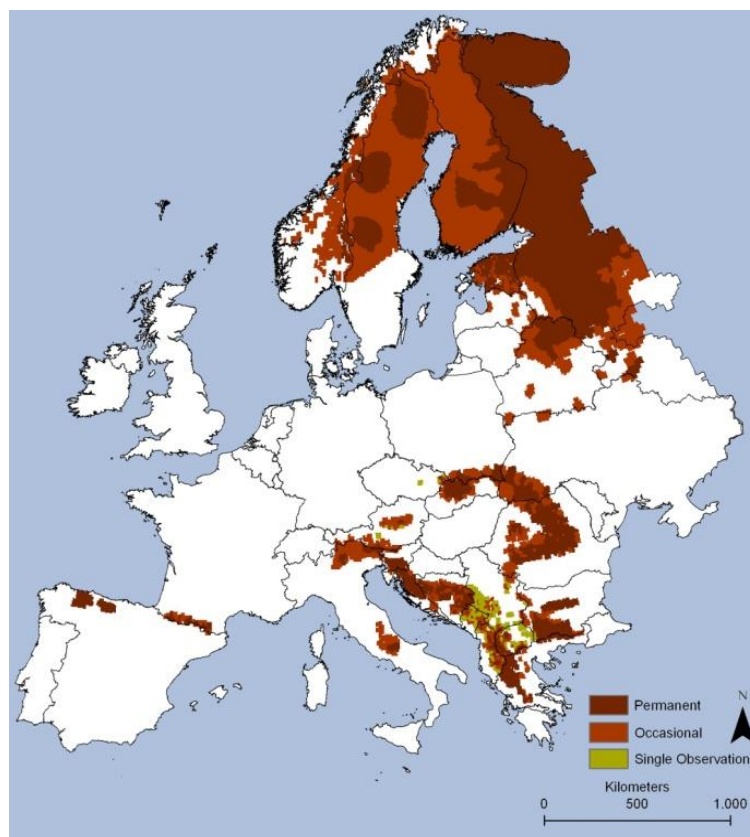
Med ledenimi dobami so bili medvedi, če sodimo po fosilnih ostankih, pogosti v Evraziji in Severni Ameriki. V novem svetu so takrat živeli različni sorodniki današnjega andskega naočarja. Evropo so poseljevale vrste rodu *Ursus*, med katerimi je bil najbolj znamenit jamski medved (*Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794). Tudi slovensko ozemlje so v pleistocenu poseljevale različne vrste medvedov. V srednjem obdobju pleistocena so se v Evropi pojavili tibetanski medvedi ogrličarji, ki so prišli iz Azije. V riški poledenitvi se je na slovenskem ozemlju prvič pojavil jamski medved, ki je dal pečat vsemu ledenodobnemu živalstvu. Bil je bistveno večji od današnjega medveda. Sodeč po zgradbi njegovega zobovja je bil pretežno rastlinojed. Jame so bile njegovo priljubljeno zavetje in v njih lahko še danes najdemo njegove ostanke in zgajena mesta, kjer se je drgnil ob steno (Kryštufek, 1988). Za ljudi iz kamene dobe je bil velikanski jamski medved v ledenih in medledenih dobah verjetno zelo pomembna vrsta živali, saj so starodavni lovci živeli od njegovega mesa, masti in kož. Jamski medved se je zadržal v naših krajih do würmske poledenitve, nato pa je izumrl. Zadnji jamski medvedi so živeli na Krimu in ob Črnem morju še po koncu zadnje ledene dobe (Kryštufek, 1988). Ni razjasnjeno, koliko je k njegovemu izumrtju pripomogla spreminjajoča se klima in koliko človek.

Rjavi medved se je pojavil v Evropi že veliko pred koncem ledenih dob, izvira pa najbrž iz vzhodne Azije. V tistem času so bili rjavi medvedi veliko redkejši od jamskih.

Ledenodobni rjavi medvedi so bili bistveno večji od današnjih, nekateri so se po velikosti celo približali jamskemu medvedu (Kryštufek, 1988).

### **1.1.3. Razširjenost**

Danes je rjavi medved najbolj razširjena vrsta medveda na svetu. Zanj je značilna holarktična razširjenost, saj se pojavlja v Evropi, Aziji in Severni Ameriki, vse od severne arktične tundre do suhih puščavskih habitatnih tipov na jugu Kitajske (Swenson in sod., 2000). Rjavi medved je v preteklosti poseljeval območje celotne Evrope, razen velikih otokov (Ciper, Malta, Islandija, Korzika in Sardinija). Do današnjih dni je iz večine predelov izginil oziroma so iztrebili posamezne populacije medveda. S povečanjem človeške populacije je prišlo tudi do izgube primerne prostora (zaradi krčenja gozdov in intenzivne kmetijske rabe površin) ter do intenzivnega lova. Danes v celotni Evropi, na območju velikem 2,5 milijona km<sup>2</sup>, živi približno 50.000 medvedov. Od tega jih na 800.000 km<sup>2</sup> izven Rusije živi 14.000. Populacijske gostote nihajo in so odvisne od dostopnosti hrane in velikosti odvzema medvedov iz narave. Največja gostota medvedov je v Romuniji in državah, ki prekrivajo Dinarsko gorstvo (100-200 medvedov/1000 km<sup>2</sup>), medtem ko je bistveno nižja na območju Finske in Norveške (0,5-1 medveda/1000 km<sup>2</sup>). V srednji in zahodni Evropi so medvedje populacije preživele v bolj ali manj izoliranih »medvedjih otokih«, in sicer v Kantabrijskem gorstvu, Pirinejih, Apeninih – Abruzzih, Alpah pri Trentinu, vzhodno alpskem – Dinarskem – šarsko – pindskem gorstvu, Rodopih in Stari Planini v Bolgariji, Karpatih in Skandinaviji (Swenson in sod., 2000; Jonozovič, 2003). Zlasti ogrožene so osamljene populacije v Španiji, Franciji in Italiji, vendar si v teh državah prizadevajo, da bi ga ohranili (Krže, 1988).



Slika 2: Današnja razširjenost rjavega medveda v Evropi (www.lcie.org; Action plan for the conservation of the brown bear in Europe (*Ursus arctos*))

#### 1.1.4. Biologija vrste

Prvotna razširjenost medvedov v Evropi kaže, da so se sposobni prilagoditi na različne okoljske pogoje. Danes je velik del njihovega prvotnega življenjskega prostora spremenjen, zato medvede najdemo večinoma v gozdnatih območjih z manjšo gostoto človeške poselitve. Tam so se uspeli ohraniti kljub preganjanju, ki je v večini krajev trajalo še do prve polovice 20. stoletja (Swenson in sod., 2000).

Rjavi medvedi so samotarji in stalno živijo na nekem območju. Večina medvedov je navezana na posamezen prostor in takšno območje imajo medvedi tudi takrat, ko se selijo in iščejo različno sezonsko hrano (Krže, 1988). Površina območja aktivnosti (»home range«) odrasle živali je med spoloma različna, v Sloveniji za odrasle samice meri do 100



km<sup>2</sup>, medtem ko je za odrasle samce še nekajkrat večja. Območja posameznih osebkov pa se med seboj lahko delno prekrivajo (Strategija..., 2002). Praviloma velja, da so v južnih mešanih gozdovih zaradi večje nosilne zmogljivosti prostora individualna območja aktivnosti medvedov manjša kot v bolj severnih (Krže, 1988). Poleg tega so lahko v robnem območju populacije, kjer so gostote samic manjše, območja aktivnosti posameznih samcev tudi trikrat večja kot pri samcih v osrednjem območju samic (Krofel in sod., 2010). Medvedi potrebujejo velika neprekinjena območja primerne prostora za vzdrževanje viabilne populacije. To je pomembno tudi z vidika varovanja posameznih populacij. Medveda namreč ne moremo ohranjati le tako, da bi ga tolerirali v gozdnih blokih, ker so le-ti pri nas premajhni. Velikosti območij aktivnosti posameznih medvedov precej variirajo glede na produktivnost prostora (Swenson in sod., 2000) in se neodvisno od prehranske nosilne zmogljivosti spreminjajo v odvisnosti od populacijske gostote medvedov – večja, kot je gostota osebkov na nekem območju, manjši so domači okoliši posameznih osebkov (Dahle in Swenson, 2003). To je verjetno je verjetno posledica znotrajvrstnih interakcij.

Elemente medvedovega habitata lahko združimo v tri glavne kategorije: hrana, kritje in mesta za zimsko spanje. Gibanje in raba prostora medvedov, kot tudi reprodukcija in njihova preživetvena sposobnost, so v tesni povezavi z razpoložljivostjo hrane. Gostota populacije je ob enakem človekovem vplivu pozitivno povezana z razpoložljivo hrano. Populacije produktivnih hrastovih in bukovih gozdov v Krpatih in Dinaridih dosegajo precej večje gostote kot tiste v borealnih iglastih gozdovih (Jonozovič, 2003). Območja z visoko razpoložljivostjo preferenčne hrane (sadeži, oreški, kožekrilci, parkljarji) so s prehranskega vidika pomembna za medvede. Medvedom so čez dan ljubša skrivališča v gozdovih, zato je na območjih, kjer se jih že dolgo lovi in preganja, ustrezno kritje bistvenega pomena za njihovo preživetje (Swenson in sod., 2000). Pomembna je tudi topografija območja, saj so strma pobočja manj obljudena in predstavljajo boljša mesta za brloge. Vznemirjanje v obdobju zimskega spanja lahko medvede preženejo iz brlogov, kar je še posebej kritično za breje samice in samice z mladiči (Swenson in sod., 2000).

Medvedi so lahko aktivni podnevi in ponoči, odvisno od okoljskih pogojev, razpoložljive hrane in človekovih aktivnosti (Swenson in sod., 2000). Dnevno prehodijo velike razdalje, tudi nekaj deset kilometrov (Strategija..., 2002). Večino časa porabijo za iskanje hrane.

Čez dan raje počivajo in postanejo bolj aktivni šele pred mrakom (Jonozovič, 2003). V splošnem velja, da so medvedi v Evropi bolj nočno aktivni kot tisti v Sibiriji in Severni Ameriki, vendar pa je še vedno stvar debate ali je nočna aktivnost in »sramežljivo« vedenje posledica daljše zgodovine lova ali pa le motenj pri vsesplošni rabi pokrajine. V splošnem je pri odraslih osebkih opazna predvsem nočna aktivnost, medtem ko so mladi medvedi približno enako aktivni podnevi in ponoči in predvidoma šele skozi negativne individualne izkušnje med odraščanjem menjajo aktivnost v nočno (Kaczensky in sod., 2006).

Posebnost medvedov je zimsko mirovanje. To ni pravo zimsko spanje. Njihova telesna temperatura se zniža le za 2 °C, vzdržujejo pa jo z aktivno presnovo. Opazno se upočasni le srčni utrip. V tem času medvedi ne uživajo tekočine, nastale strupene produkte presnove pa je telo sposobno nevtralizirati (Kryštufek, 2003). Do pozne jeseni rjavi medvedi pridobijo zadostno količino maščobnega tkiva za zimsko mirovanje, ki traja 3-7 mesecev, v Sloveniji je to praviloma med decembrom in aprilom (Jonozovič, 2003). Brlog si bodisi izkopljejo v tla ali pa uporabijo naravne votline. Na krasu so to kraške jame, izkoristijo pa tudi prostor med balvani in skalnimi previsi. Nekateri medvedi so lahko aktivni celo leto, zlasti ob zadostni in stalni ponudbi hrane. Začetek zimskega spanja je odvisen predvsem od stalno nizkih temperatur in manj od višine snežne odeje. Podobno zaključek mirovanja sproži daljše nekoliko toplejše obdobje. Medvedke z novo skotenimi mladiči brloge zapustijo kasneje kot ostali medvedi (Swenson in sod., 2000; Jonozovič, 2003). Medvedi, ki so si pravočasno nabrali dovolj tolšče, se odpravijo dremat prej. Tisti s premalo tolšče pa sploh ne odidejo dremat, temveč se shujšani klatijo naokoli (Krže, 1988).

Rjavi medvedi pozno dosežejo spolno zrelost in imajo podaljšani reprodukivni cikel. Vrsta je poligamna, kar pomeni, da se lahko več samcev pari z eno samico in obratno. V leglu so lahko potomci različnih očetov. Paritvena sezona traja od sredine maja do začetka julija. Po oploditvi se embriji razvijejo do stadija blastociste, nato pa je razvoj ustavljen do implantacije v poznem novembru. Samica v brlogu januarja ali februarja skoti 1-4 nebogljene mladiče, ki ob rojstvu tehtajo le 0,5 kg. Mladiči v Evropi postanejo samostojni v starosti od 1,4-2,4 let, pri severnoameriških populacijah pa kasneje. Samice v Skandinaviji prvič kotijo pri starosti 4 - 6 let, imajo relativno velika legla (v povprečju 2,4

mladiča) in relativno kratek čas med legli – v povprečju 2,4 leta (Swenson in sod., 2000). Samica skrbno varuje mladiče, da ne postanejo plen katere druge zveri ali odraslih samcev (Jonozovič, 2003). Samci lahko pobijejo mladiče, katerih očetje so drugi samci (Swenson, 2001), in v nekaterih primerih celo lastne mladiče (McLellan, 2005). S tem skrajšajo čas do naslednje ovulacije samice, ki se je tako sposobna ponovno pariti (Swenson, 2001). Medvedka vodi mladiče vse leto, odide z njimi na zimsko spanje ter jih odstavi šele pri naslednji paritvi. Po njej se mladiči materi včasih spet pridružijo, včasih tudi, ko že ima nove mladiče. Starost medveda v ujetništvu je med 25 in 35 let, medtem ko je v naravi praviloma največ do 20 let. Medved kot največji predstavnik zveri nima naravnih sovražnikov med sesalci, največji sovražnik mu je s svojimi neposrednimi in posrednimi vplivi človek (Jonozovič, 2003). Zaradi intenzivnega odstrela medvedov je v Sloveniji pričakovana življenjska doba osebkov v naravi precej krajša od fiziološke in znaša povprečno nekako med 2 do 3 leti. Najstarejši izločen medved v Sloveniji je bila medvedka, stara 21 let (Jerina in Adamič, 2008).

Malo je znano o socialni organizaciji rjavih medvedov. Odnosi med odraslimi posamezniki temeljijo na medsebojnem izogibanju, razen v času parjenja. Mladi nedozoreli samci si iščejo nov prostor po tem, ko jih samice odstavijo. Samice praviloma oblikujejo svoja območja aktivnosti delno v osnovnem materinem teritoriju (Swenson in sod., 2000; Jonozovič, 2003).

#### **1.1.4.1. Prehranjevalne navade rjavega medveda**

Medvedi so oportunistični omnivori (vsejedi). Prehranjujejo se z različno hrano, ki se lahko sezonsko in zemljepisno precej spreminja. Večinski del prehranskih potreb zadovoljijo z uživanjem rastlinske hrane (Mattson in sod., 1991; Welch, 1997). Za to imajo prilagojeno zobovje, ki se precej razlikuje od večine predstavnikov zveri. Predmeljaki in meljaki so sploščeni, brez močnih in ostrih grebenov, in spominjajo na zobovje divjega prašiča. Medvedov prebavni trakt je relativno preprost. Velik del rastlinske hrane je zato slabo prebavljen in zato mora medved za pokritje energijskih potreb zaužiti velike količine rastlinja (Krofel in sod., 2008). S tem je povezana tudi medvedova vloga pri raznašanju

rastlinskih semen na velike razdalje, ki kljub prehodu skozi medvedov prebavni trakt ohranijo kaljivost (cit. po Krofel in sod., 2008).

Medvedi izberejo hrano z največjo hranilno vrednostjo, ki je na voljo v določenem času leta (Swenson in sod., 2000). Najtežje obdobje za medveda je sredina zime. Če sneg še ni skopnel po odhodu iz brloga, se hrani predvsem s poginulo divjadjo, mrhovino in podobnim. Priložnostno napade tudi oslABLJENE parklarje, zlasti v poznem visokem in pomrznjenem snegu. Že izpod snežne odeje izkopava razne drevesne plodove, kasneje se hrani s poganjki, popki, koreninami in čebulicami, mladim listjem in mravljami. Na začetku poletja so na njegovem jedilniku prve jagode in visoke gozdne trave. Skozi vse leto se hrani z lesnimi hrošči in njihovimi ličinkami, ki jih izbrska iz strohnelih štorov in debel. V drugi polovici poletja predstavlja pomemben del njegove prehrane visoka gozdna trava, važnejše postaja tudi grmičevje, jagodičje in divje sadje. Najpomembnejše obdobje je jesen, ko si medved nabira tolščo za prezimovanje. Takrat so zanj bistvenega pomena plodonosna drevesa, sadeži in tudi žita. V naših krajih so v tem času prehransko pomembni zlasti želod, žir in sadje. Če je rastlinske hrane premalo, začno medvedi loviti divjad in domače živali (Krže, 1988). Rjavi medvedi severnejših populacij se hranijo predvsem z jagodičjem, medtem ko se medvedi južnejših območij poleg tega intenzivno hranijo tudi s koščicastimi plodovi, ki jih v severnih predelih ni. Žuželke (mravlje, čebele in ose) lahko predstavljajo sezonsko pomembno hrano za medvede, ker služijo kot bogat spomladanski vir proteinov (Swenson in sod., 2000).

Lahka prebavljivost in visoka hranilna vrednost mesa je razlog, da se medvedi z njim hranijo, kadar je mogoče, bodisi ga uplenijo ali pa se hranijo na mrhovini. Medvedi niso ravno zelo uspešni lovci odraslih divjih parkljarjev, v Severni Ameriki in Skandinaviji pa uplenijo kar precejšen del novorojenih telet losov. Domače živali so lahek plen za velike zveri, vendar na evropski ravni domače živali ne predstavljajo pomembnega vira hrane za rjave medvede (Swenson in sod., 2000). Menimo, da rjavi medvedi iz severnejših populacij plenijo pogostejše kot tisti iz južnih. Domneva je podprta z raziskavo na Norveškem (Persson in sod., 2001). Avtorji navajajo, da je dostop do mesa losov in karibujev za medvede na severu Norveške zgodaj spomladi toliko pomembnejši, ker debela snežna odeja preprečuje uporabo alternativnih virov hrane, istočasno pa omogoča lažji lov

parkljarjev. Za rjave medvede na obali Aljaske je značilno množično zbiranje le-teh spomladi in zgodaj poleti, kjer se hranijo predvsem s školjkami. Tako lahko precej hitreje zadostijo svojim potrebam po hrani in skrajšajo čas uživanja hranilno revnejše vegetacije (Smith in Partridge, 2004). Pomemben vir hrane za severnoameriške populacije rjavih medvedov so tudi lososi. Ti so na voljo pozno poleti in zgodaj jeseni (Troyer, 2005).

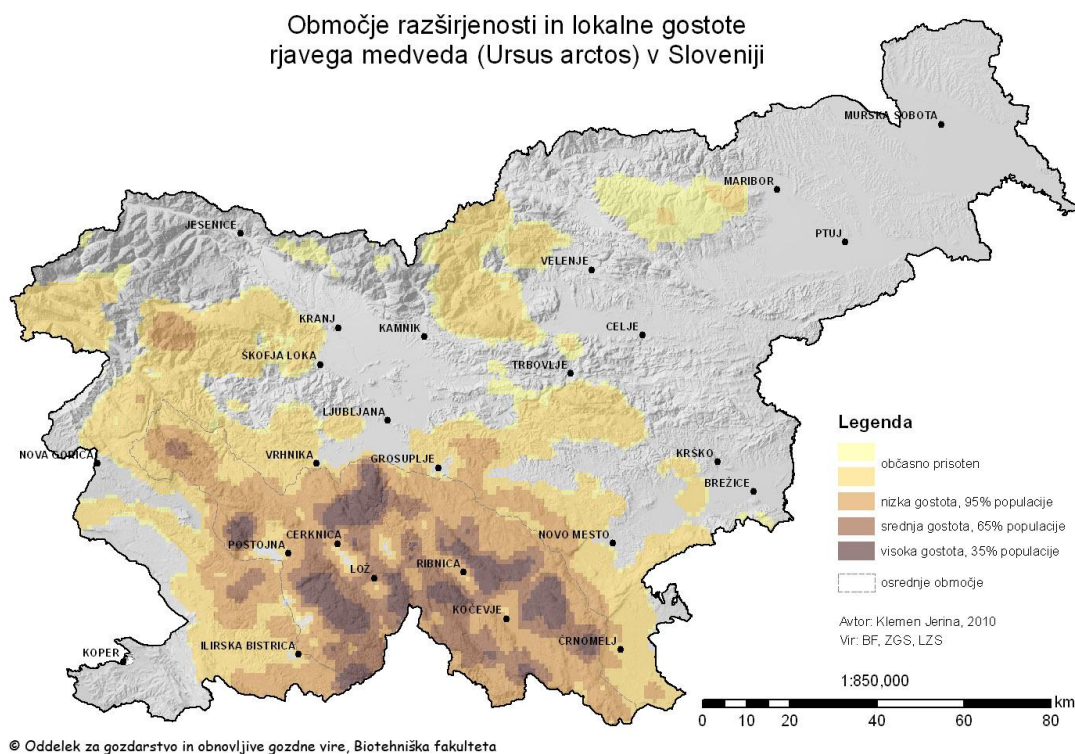
Tudi analiza vsebine prebavil 128 medvedov, odvzetih iz narave v Sloveniji v letih 2006 - 2008 (Krofel in sod., 2008) je potrdila omnivorni značaj vrste in prehranjevanje s širokim spektrom hrane. Glede na izvor hrane je največji del zaužite suhe biomase predstavljala hrana rastlinskega izvora (47%), nekoliko manj hrana antropogenega izvora (40%), precej manjši delež pa hrana živalskega izvora (13%). Dve tretjini biomase v prebavilih so zavzemali krma in gozdni plodovi, sledili so ostanki vretenčarjev, dvo- in enokaličnice, obdelana krma, sadje in nevretenčarji. Hrana rastlinskega izvora je imela približno enako frekvenco pojavljanja v vseh sezonah z manjšim viškom v zimskem času, hrana antropogenega izvora je imela povečano frekvenco pojavljanja v pomladanskem času, hrana živalskega izvora pa je bila najpogostejše zastopana poleti in malo manj spomladi. Avtorji navajajo tudi, da v Sloveniji alternativni vir kalorično bogate hrane za medvede predstavljajo gospodinjski odpadki in razni ostanki hrane, ki jih ljudje namerno ali nenamerno ponudijo medvedom. Pomemben del prehrane medvedov v Sloveniji predstavlja hrana iz krmišč, še posebej v letih, ko je gozdnih plodov malo. Rezultati te raziskave so nemara nekoliko pristranski, saj temeljijo na ustreljenih medvedih, ki so se redno hranili na krmiščih.

Kavčič in sod. (2011, *oddano za objavo*) v svoji raziskavi analize iztrebkov poročajo, da na letni ravni k energetskega doprinosu v prehrani medveda največ prispevajo koruza (24,2%) in oreški (20,2%), sledijo žuželke (18,5%), sadje (13,6%), mrhovina (10,7%) in parkljarji (6,7%). Rastlinski material (trave, zeli in glive) se v iztrebkih sicer pojavlja najpogostejše, vendar pa zaradi majhne vsebnosti energije predstavlja le 6,6% letnega energetskega doprinosu v prehrani medveda. Avtorji poročajo, da je bila energetske gledano spomladi najpomembnejši vir hrane za medvede koruza, poleti so prevladovala žuželke, jeseni pa oreški.

Analiza želodcev medvedov na japonskem otoku Hokkaido (Sato in sod., 2005) opisuje podoben vzorec sezonskega hranjenja rjavih medvedov kot drugod po svetu. Antropogeni odpadki so bili v tej analizi v večjih količinah prisotni predvsem v želodcih »problematičnih« medvedov, ki so pogosteje v stiku z ljudmi.

#### **1.1.5. Rjavi medved v Sloveniji**

Slovenski medvedi so del alpsko-dinarsko-pindske populacije, katere območje se razteza od vzhodnih Alp v Avstriji in severovzhodni Italiji na severu do Pidskega gorovja v Grčiji na jugu in obsega naslednje države: Avstrijo, Italijo, Slovenijo, Hrvaško, Bosno in Hercegovino, Makedonijo, Črno Goro, Kosovo, Albanijo in Grčijo (Swenson in sod., 2000). Slovenija leži na severozahodnem robu strnjene območja dinarske populacije rjavega medveda in tako predstavlja najbolj zahodni del areala rjavega medveda v Srednji Evropi. Na tem območju se je populacija medveda ohranila zaradi ustreznosti življenjskega okolja - širnih strnjenih gozdov na razgibanem in nepreglednem terenu Visokega Krasa. Medvedi, ki iz Slovenije migrirajo proti severu in zahodu, so edini potencialni vir za ponovno naravno poselitev alpskega loka (Strategija..., 2002). Medved ni bil nikoli povsem iztrebljen s tega območja. Njegovo preživetje je omogočalo širjenje zaledne populacije medvedov s hrvaškega dela Dinarskega gorovja (Simonič, 2003).



Slika 3: Območje razširjenosti in lokalne gostote rjavega medveda v Sloveniji (Jerina, 2010; [www.medvedi.si](http://www.medvedi.si))

Jedro razširjenosti rjavega medveda (»core habitat«) v Sloveniji danes obsega Kočevsko, Notranjsko s Krmsko – Mokrškim pogorjem, Trnovski gozd, Nanos, Hrušico, del Idrijskega hribovja in del Dolenjske (Strategija..., 2002). Večji del tega območja prekrivata mešani dinarski jelovo-bukov in hrastovo-bukov gozd, ki zagotavljata kvalitetno hrano in primerna mesta za brloge (Adamič, 1997). Slovenski del medvedje populacije predstavlja tudi vir za naravno rekolonizacijo ali reintrodukcijo medveda v Avstrijo in Italijo (Jerina in sod., 2003).

V Sloveniji je medved avtohtona zver, kar potrjujejo med ostalim tudi arheološke najdbe iz 6. stoletja. Številčnost medvedov je vedno močno nihala. Konec prejšnjega stoletja se je njihovo število zaradi pretiranega lova zelo zmanjšalo, tako da se je medved ohranil predvsem zaradi varovalnih ukrepov v veleposestniških loviščih. V začetku tega stoletja je v Sloveniji živelo samo 30 do 40 medvedov (Simonič, 2003). Leta 1935 je bil izdan odlok, da se medveda ne sme streljati, loviti ali pobijati, prodajati in kupovati v okrajih Kočevje,

Črnomelj, Novo mesto, Logatec in Ljubljani. Tik pred drugo svetovno vojno je bilo število medvedov skoraj za polovico večje kot ob začetku stoletja, ocenjeno na 55-60 živali. Konec 50. let je bila populacija v Sloveniji ocenjena na 150 osebkov (Švigelj, 1961). Leta 1966 so določili centralno območje za upravljanje z medvedjo populacijo v velikosti 3500 km<sup>2</sup> v južno-osrednjem delu države in po tem letu se je populacija stalno povečevala ter se razširila proti severu in zahodu (Jerina in sod., 2003). Po grobi oceni Lovske zveze Slovenije je populacija rjavih medvedov med letoma 1981 in 1990 štela 250-320 živali (Adamič, 1997). Konec 90. let je bila populacija ocenjena na 392 medvedov, vendar Simonič (2003) navaja, da je ta številka najverjetneje precenjena in ocenjuje, da je realno število osebkov takrat znašalo 300-350 živali. Prejšnje ocene so namreč izvirale iz vizualnih ocen, na katere vplivajo subjektivni pogledi opazovalca in tako so le-te variirale od 200 do 1000 osebkov (Jerina in sod., 2003). V zadnjih letih je bila številčnost slovenske populacije medvedov ocenjena z natančnejšo metodo neinvazivne genetike (Skrbinšek in sod., 2008). Avtorji raziskave navajajo, da je bilo konec leta 2007 v Sloveniji prisotnih 434 (394-475) medvedov (jesenska populacija po končanem odstrelu). V letu 2001 je bila izdelana in leta 2002 na Vladi Republike Slovenije potrjena »Strategija upravljanja z rjavim medvedom v Sloveniji«, v letu 2003 pa še Akcijski načrt (Jonozovič, 2003).

Na našem ozemlju smo med prvimi v Evropi zavarovali medveda, najprej na zasebno pobudo in nato še uradno z »naredbo« banske uprave iz leta 1935, kar je tudi prvi znani poskus določanja življenjskega prostora za medveda (Simonič, 2000). Danes je rjavi medved celo leto popolnoma zavarovan z *Uredbo o zavarovanju ogroženih živalskih vrst* (Ur.l. RS št. 57/93) (Jonozovič, 2003). Poleg tega imamo še več pravnih predpisov, ki posredno ali neposredno določajo varstvo medveda pri nas. Na mednarodni ravni določajo varstvo medveda: *Bernska konvencija*, *Alpska konvencija*, *CITES (Washingtonska konvencija)* in *Konvencija o biološki raznovrstnosti* (Rio de Janeiro, 1992). Na ravni Evropske Unije pa določata varstvo medveda *FFH direktiva (Habitatna direktiva)* in *Resolucija Evropskega parlamenta o varstvu rjavega medveda* (Strategija...2002).



## **1.2. MEDVED IN ČLOVEK**

### **1.2.1. Habitucija na človeka**

Habitucija je vedenjski odgovor, ki ga lahko opazimo pri vseh živalih. Če so medvedi ponavljajoče izpostavljeni nevtralnemu dražljaju (npr. človek, ki jih opazuje iz bližine), se nanj prenehajo odzivati. Pravimo, da »utišajo« reakcijo na dražljaj. Navadno se habitucija na človeka pojavi, ko medvedi tolerirajo ljudi na bližnjih razdaljah. Taki medvedi so pogosto opisani kot »habituirani na ljudi«. Pri habituciji ne gre za »vse ali nič« odziv na dražljaj v okolju, saj lahko reakcija precej variira med individualnimi osebki. Habitucija medvedov na druge medvede ali medvedov na ljudi se načeloma pojavi takrat, ko medved presodi, da nereagiranje ob nekem dražljaju (ugodnost) pretehta prejeto tveganje (strošek). Če se medved zmoti v svoji presoji, tvega, da bo poškodovan, v najslabšem primeru pa napako plača z življenjem. Habitucija se razlikuje od negativnega pogojevanja, kjer lahko z uporabo bolečih dražljajev (npr. gumijasti naboji) odvrnemo medveda, da obiskuje določen kraj ali se izpostavlja neki situaciji. Razlikuje se tudi od pozitivnega pogojevanja, kjer lahko hrana kot nagrada predstavlja ojačevalec za nezaželena vedenja. Medvedi so sposobni habitucije na različne dražljaje, ki so v direktni povezavi z ljudmi: naš vonj, vizualna podoba, zvoki, ki jih oddajamo (Herrero in sod., 2005).

Vzorci učenja pri medvedih (McCullough, 1982):

- Medvedi, ki locirajo antropogene vire hrane in jih uspešno izkoriščajo, postanejo pozitivno pogojeni na hrano kot nagrado.
- Dražljaji, ki so vpleteni v antropogene vire hrane, so širokega spektra (npr. človeški vonj, človeški objekti in oprema), zato jo lahko medvedi, ko so bili enkrat nagrajeni za izkoriščanje hrane, iščejo kot odziv na kateregakoli od teh dražljajev, tudi če hrane kot take ne zaznajo (generalizacija).
- Tudi če je nagrada ukinjena, je izginjanje pogojenega vedenja počasno; za vzdrževanje vedenja so dovolj le občasne nagrade.
- Pogosta srečanja med medvedi in ljudmi brez vsaj občasne kazni v obliki ustrahovanja, navajajo medvede na ljudi. Habitucija se lahko pojavi tudi v

odsotnosti hrane, če naravno gibanje medvedov vodi do pogostih kontaktov z ljudmi.



Slika 4: Sramežljivo vedenje rjavega medveda (foto: Artnak M.)

Potencialne prednosti in slabosti navajanja medveda na človeka (Herrero in sod., 2005):

- korist za človeka: priložnost za opazovanje in fotografiranje, ekonomske prednosti turističnega opazovanja medvedov, medvedi manj verjetno napadejo ljudi;
- tveganje za človeka: konflikti s športnimi lovci in ribiči, bližina medvedov lahko poveča ilegalna dejanja, medvedi lahko postanejo žrtve prometa, upravljanje s takšnimi medvedi je dražje;
- korist za medveda: lažji dostop do naravnih virov hrane, ki so v človekovi bližini, izkoriščanje človeške bližine v izogib srečanju z drugimi medvedi;
- tveganje za medvede: večja možnost poškodb ali odstrele, pogojevanje na človeško hrano, bližanje obiskovalcem (poškodbe, odstranitev medveda).

Na območjih, ki so blizu človeka, lahko habituirani medvedi izkusijo manj znotrajvrstne kompeticije in dobijo dostop do kvalitetnih virov hrane. Habitucija na ljudi je tako lahko znatna prednost za subadulte in samice z mladiči. Če pa samice z mladiči izbirajo prostor v bližini človeka, postanejo lahko le-ti že v zgodnjih letih habituirani na ljudi (Albert in Bowyer, 1991; McCarthy in Seavoy, 1994). Mattson in sod. (1992) v eni od svojih raziskav navaja podatek, da so se na človeka habituirani in na hrano pogojeni medvedi v večji meri bližali človeškim objektom in so bili trikrat pogostejše ubiti kot nehabituirani medvedi.

### **1.2.2. Problemi med človekom in medvedom**

O rjavem medvedu kroži veliko legend in pripovedi, zato je dejstva o njem težko trajno vključiti v javno mnenje. Nekatere nacionalne raziskave so pokazale, da so ljudje s podeželja v splošnem bolj negativno nastrojeni proti medvedom kot ljudje iz urbanih naselij. Prav tako imajo mlajši in višje izobraženi ljudje načeloma bolj pozitiven odnos do medvedov. Veliko število napadov na domače živali in usodni napadi na ljudi pa lahko hitro spremenijo javno mnenje iz pozitivnega v negativno (Swenson in sod., 2000).

Do nedavnega je bil tudi odnos avtohtonega podeželskega prebivalstva na dinarskem območju Slovenije, kjer je medved od vedno navzoč, do te zveri izjemno strpen, saj za sovraštvo na tem prostoru niti ni bilo pravega razloga. V zadnjih desetletjih so se na prostoru Visokega krasa dogajale znatne spremembe, ki so bile v prid tudi medvedom. Zmanjšalo se je število podeželskega prebivalstva in površine so se pričele zaraščati z gozdom. Delež gozdne površine je danes občutno večji kot v 19. stoletju in zato je večji tudi življenjski prostor živali. Največji pritisk za medveda je nenadzorovan vdor paše drobnice v osrčje gozdov v njegovem osrednjem življenjskem prostoru, ki jo danes subvencionira država. Na tem območju reja drobnice ni tradicionalna, saj so se tukajšnji ljudje večinoma ukvarjali z rejo govedi. Pogostejše opažanje medvedov v bližini naselij v zadnjih letih lahko pripišemo predvsem neurejenemu odlaganju užitnih odpadkov v okolici naselij, ne pa občutnem povečanju njihovega števila. Medvedi v iskanju hrane pridejo blizu naselij in se vse bolj privajajo bližine ljudi. Ne nazadnje pa se je spremenila tudi njihova

populacija, v kateri je tudi zaradi dolgoletnega odstrela predvsem starih samcev več manj previdnih mladih medvedov (Simonič, 2000).

Medved je človeku le redko nevaren. V normalnih okoliščinah se človeku umakne ali pred njim zbeži (Krže, 1988). S svojo velikostjo in fizično močjo seveda lahko poškoduje ali ubije ljudi, vendar tovrstni napadi niso rezultat plenilskega vedenja, ampak služijo obrambi osebka, mladičev ali plena pred ljudmi. Medvedi, ki napadajo živino, obiskujejo sadovnjake in čebelnjake ter smetnjake ali so udeleženi pri poškodovanju oziroma uboju ljudi, so imenovani kot »problematični« (Swenson in sod., 2000).

Glavni vzroki problemov med medvedi in ljudmi so hrana antropogenega izvora, odpadki in drugi atraktanti, ki privabljajo medvede v bližino ljudi. Onemogočanje dostopa do antropogenih virov hrane prepreči, da bi bili medvedi pozitivno nagrajeni za bližanje ljudem. Nekateri medvedi, ki so bili nagrajeni za agresivno iskanje hrane pri ljudeh, so zaradi spremenjenega vedenja obravnavali ljudi kot plen ali jih kako drugače poškodovali (Herrero in sod., 2005). V Severni Ameriki so se medvedi v nekaterih dobro obiskanih narodnih parkih habituirali na ljudi in število neposrednih srečanj z medvedi se je povečalo (Craighead in Craighead, 1971; Albert in Bowyer, 1991; Gunther in sod., 2004; Breck in sod., 2009). Pri iskanju hrane tamkajšnji medvedi nemalokrat vlamljajo tudi v vozila obiskovalcev (Breck in sod., 2009). Gre za radovedne živali, kar še posebej velja za mlade in neizkušene osebkke (Adamič, 2003). Učijo se ob vsakem kontaktu z ljudmi ali s hrano antropogenega izvora. Že bežno hranjenje z antropogenim virom hrane pogoji medveda za dolgo časa na tak vir hrane, ne glede na dostopnost hrane v naravi (McCarthy in Seavoy, 1994).

Čebelnjaki, sadovnjaki in žitna polja medvede privlačijo zaradi medu in sadežev. Uporaba električnih ograj na tovrstnih objektih lahko zmanjša škodo (Swenson in sod., 2000). Posebne težave povzročajo medvedi, ki stikajo za odpadki na smetiščih (Krže, 1988). Rjavi medvedi so oportunisti in se hitro naučijo izrabljati nove vire hrane, ko ti postanejo dostopni (Swenson in sod., 2000). Odpadki predstavljajo dober vir hrane za medvede. Vedno so na voljo, ne glede na sezono in okoljske pogoje. So predvidljivi v času in prostoru, saj so zelo zgoščeni in ni potrebne veliko energije za premikanje od smetnjaka do

smetnjaka, po uporabi pa se vir vedno znova napolni (Beckmann in Berger, 2003). Prehranjevanje z odpadki je bilo zabeleženo na večini območij, kjer se rjavi medvedi pojavljajo (Swenson in sod., 2000).

V nekaterih delih vzhodne Evrope zagotavljajo krmišča medvedom velike količine hrane, kot so koruza, klavniški ostanki in celo odpadki. Taka mesta uporabljajo kot vabo za lov na medvede ali kot prostor za dopolnilno hranjenje medvedov. Dopolnilno hranjenje na urejenih krmiščih stran od naselij naj ne bi povečalo tveganja za to, da medvedi postanejo pogojeni na hrano (Swenson in sod., 2000), čeprav nekatere raziskave nakazujejo, da so dopolnilno hranjeni medvedi bolj agresivni in se med iskanjem hrane pogosteje približajo naseljem (Adamič, 2003).



Slika 5: Boben s koruzo na krmišču, kjer je bil prisoten medved (foto. Jarni A.)

Učinkovite varovalne tehnike, ki so nujne za sobivanje živine ter velikih zveri, so izginile v veliko delih Evrope. Medvedi imajo tako lahek dostop do nezavarovanih prosto pasočih se domačih živali, še posebej ovac in koz, kar velikokrat pripelje do škod na drobnici. Ovčereja s pomanjkanjem varovalnih ukrepov ni kompatibilna s širjenjem populacije rjavega medveda, kar je glavni problem pri ponovni naselitvi medvedov na prvotna območja. Poleg tega izzovejo škode zaradi medveda negativen odnos javnosti, še posebej

na ruralnih območjih (Swenson in sod., 2000). Obseg škod ni odvisen od števila in gostote naseljenosti medvedov, ampak od »ponudbe« drobnice - več drobnice je na paši, tem večja je škoda, ne glede na to, koliko medvedov tam živi (Simonič, 2000). Denarna nadomestila za nastalo škodo so ena od oblik prakse evropskih držav, kako povrniti izgubljen kapital, znižati napetosti med rejci živali in spremeniti odnos do medveda. Vsekakor pa je prednostno več vložiti v predhodno zaščito čred (Jonozovič, 2003).

Problem s takimi medvedi je večji na območjih, kjer se ti ponovno širijo in je človekova lastnina pred napadi nezavarovana. Taki medvedi so pogosto legalno odstreljeni, kar lahko predstavlja grožnjo za populacijo, če je tovrsten odstrel prevelik ali obstoječa populacija premajhna. Do tega lahko še posebej pride na območjih, kjer se medved šele širi, prej pa je bil tu redek ali dolgo odsoten in ljudje niso več vajeni njegove bližine (Swenson in sod., 2000). Alternativo odstrelu problematičnih medvedov predstavlja njihov odlov in preselitev na drugo območje, kar pa načeloma predstavlja le kratkotrajno rešitev problema (Gunther in sod., 2004). V sezonah s povprečno do večjo količino naravno dostopne hrane so škode na lastnini človeka in antropogenih virih hrane manjše (in obratno), posledično pa je manjša smrtnost problematičnih medvedov (Gunther in sod., 2004; Mattson in sod., 1992), medtem ko se poboji živine dogajajo ne glede na količino razpoložljive hrane v naravi (Gunther in sod., 2004).

Obveščanje ljudi o biologiji in ekologiji rjavega medveda ter o pomenu njegovega varstva je izjemno pomembno za oblikovanje odnosa med človekom in rjavim medvedom. Razmerje, v katerem človek priznava pravico do življenja drugemu bitju, je predpogoj za ohranitev živalskih vrst, tudi če mora zaradi tega delno prilagoditi način svojega življenja. Pri oblikovanju takšnega odnosa so pomembni vzgoja otrok, izobraževanje ter sredstva javnega obveščanja. Neobjektivno, čustveno obarvano poročanje o medvedu povečuje nenaklonjenost ljudi do medveda in hkrati izkrivlja biološka dejstva o vrsti oziroma o naravi (Strategija..., 2002).



### **1.3. NAMEN DELA**

Namen diplomske naloge je ugotoviti, kako prisotnost antropogenih virov hrane v okolju vpliva na prostorsko razporeditev rjavega medveda v Sloveniji in v kolikšni meri le-ti prispevajo k temu, da se medved bliža naseljem oziroma izgublja strah pred človekom.

Poleg tega je naš cilj analizirati kateri antropogeni viri hrane se najpogosteje pojavljajo na obravnavanih lokacijah in kako se ti pojavljajo glede na različne spremenljivke v prostoru: oddaljenost od najbližjih hiš, prisotnost gozda in prisotnost cest. Naloga bo tako lahko pripomogla k boljšemu razumevanju dejavnikov navajanja medveda na človeka, ki je ključno za učinkovitejše upravljanje s to vrsto

Predpostavili smo, da je hrana antropogenega izvora v okolju primarni razlog za to, da se medvedi bližajo naseljem, saj jim predstavlja lahko dostopen obrok, ki je na voljo večji del leta. Taki medvedi so pozitivno nagrajeni za bližanje človeku in posledično verjetno hitro izgubijo strah pred ljudmi in se navadijo nanje.

V skladu s tem pričakujemo, da bo na lokacijah prisotnosti medveda delež antropogenih virov hrane večji kot na kontrolnih lokacijah. To bi pomenilo, da medvedi namenoma izbirajo poti v bližini človeških objektov zaradi hrane, ki jo v okolju namerno ali nenamerno pušča človek in s tem nevede ustvarja problematične osebkke.

Predvidevamo tudi, da je prisotnost varnostnega kritja oziroma prisotnost gozda za medveda pomemben dejavnik, ki vpliva na približevanje naseljem pri iskanju hrane.

## 2 METODE DELA

### 2.1. OPIS OBMOČJA RAZISKAVE

Večji del raziskave je potekal na območju dinarskega sveta južno-osrednje Slovenije, manjši del pa v sredozemskih Brkinih. Dinarski svet zavzema dobro četrtino ozemlja Slovenije. Pripada severozahodnemu koncu Dinarskega gorstva, ki poteka v značilni smeri od severozahoda proti jugovzhodu. Sestavljajo ga predvsem zakrasele planote in hribovja ter vmesna podolja in ravniki. Glede na nadmorsko višino razlikujemo visoki in nizki dinarski svet. Tri petine dinarskega sveta zavzema visoki dinarski svet (3287 km<sup>2</sup>), gostota poselitve pa je tu trikrat manjša kot v nizkem dinarskem svetu in je leta 1991 znašala le 28 ljudi na km<sup>2</sup>. Sestavlja ga 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. Od kamnin prevladuje apnenec, ponekod je prisoten tudi dolomit. Za površinsko izoblikovanost so odločilni predvsem veliki tektonski prelomi, poleg tega pa še erozija in korozija (Perko in Orožen Adamič, 1998).

Dinarski svet spada med naše najbolj hladne predele. Poletja so hladna, zime pa precej mrzle. Količina padavin se zmanjšuje od zahoda proti vzhodu, največ padavin se izloči na južnih pobočjih visokega dinarskega roba (Perko in Orožen Adamič, 1998). Srednje letne temperature ozračja na območju dinarskih gozdov se gibljejo med 6 in 8 °C, v času vegetacijske dobe pa med 10 in 14 °C. V zaprtih dolinah in kotlinah je pogost pojav inverzije, ki bistveno znižuje lokalno temperaturo in vpliva tudi na sestavo vegetacije. Kot hladne mikroklimatske lokalitete smatramo konkavne reliefne oblike in senčne lege (predvsem severna pobočja). Za relativno tople lokalitete štejemo konveksne oblike terena in sončne lege (Puncer, 1980).

Približno 55 % dinarskega sveta porašča gozd, obseg gozda pa se je v zadnjem stoletju močno povečal (Perko in Orožen Adamič, 1998). Dinarski svet pripada dvema fitogeografskima območjema. K dinarskemu fitogeografskemu območju štejemo del



zahodno od Kočevsko-Ribniškega polja, vključno z višje ležečimi deli Roga, k preddinarskemu območju pa svet vzhodno od njega. Dinarsko fitogeografsko območje obsega visoke kraške planote dinarskega gorstva, kar sega pri nas do planote Trnovskega gozda in Banjšice. Klimatsko ga označuje večja količina padavin, v florističnem in vegetacijskem oziru pa je to območje obsežnih visokih gozdov jelovo-bukove združbe (*Omphalodo Fagetum*). Ti gozdovi poraščajo nadmorske višine od 700 do 1200 m. V višjih legah se razvije gozd bukve in gorskega javorja (*Aceri – Fagetum dinaricum*) ali združba subalpskih bukovih gozdov (*Fagetum subalpinum*). Za preddinarsko fitogeografsko območje je značilna odsotnost jelovo bukovih gozdov. Prevladujoče gozdne fitocenoze so nižinski gozdovi hrasta in belega gabra (*Quercus - carpinetum*) in čisti bukovski submontanski in montanski gozdovi na karbonatni podlagi (Puncer, 1980). Gozd bukve in jelke zavzema dobro tretjino, gozd bukve dobro petino, gozd bukve in gabrovca pa slabo petino gozdnih površin. Na osojeh prevladujejo iglavci. V zadnjem času se z gozdom hitro zaraščajo nekdanji pašniki, še posebej na vzhodnem obrobju Pivškega podolja pod Javorniki in na Kočevskem (Perko in Orožen Adamič, 1998). Kot primer, na območju Gozdnogospodarskega območja Kočevje povprečna gozdnatost znaša 77,6 %, kar ga umešča med najbolj gozdnata območja v Sloveniji. Zaradi težav pri naravni obnovi je prisoten relativno majhen delež mladovij, velik pa je delež drogovnjakov in debeljakov. V primerjavi z drugimi območji v Sloveniji je tu veliko grmišč, ki imajo pomembno vlogo pri biotopski funkciji (ZGS, GGN GGO Kočevje, 2001 - 2010). Na obširnem neposeljenem svetu kočevskih pogorij in snežniških gozdov se v naravi prosto razvijajo nekatere živalske vrste, ki jih je človek drugod že povsem iztrebil (medved, volk, ris). Na najvišjih vrhovih je možno videti gamse, posebno številčni pa so srnjad, jelenjad in divji prašiči (Perko in Orožen Adamič, 1998).

Prebivalstvo je zgoščeno na dnu podolij, predvsem na najbolj rodovitnih predelih. Najredkeje poseljene so visoke planote, Javorniki in Snežnik pa so sploh brez stalnih prebivalcev. Leta 1991 je le še sedem krajev štelo več kot 5000 prebivalcev: Postojna, Idrija, Logatec, Vrhnika, Grosuplje, Kočevje in Črnomelj. Sicer prevladujejo majhna, strmo gručasta naselja. Marsikje se je razvil izletniški turizem, ljudje ob koncih tedna obiskujejo gozdove in ponekod so nastala počitniška naselja. Glavni prometni osi na tem območju sta Postojnska vrata in na drugi strani os po Dolenjskem podolju (Perko in

Orožen Adamič, 1998). V gozdu predstavlja osnovno infrastrukturo mreža gozdnih cest in vlak, ki je v večini dinarskega sveta dobro razvita. V GGO Kočevje na primer gostota gozdne in javne cestne infrastrukture znaša 16,85 m ceste na hektar gozda, pri čemer je povprečna razdalja med cestami 603 m (ZGS, GGN GGO Kočevje, 2001 - 2010). Gozd je fragmentiran s kulturno krajino in manjšimi naselji, povprečna razdalja gozdnega roba do najbližje hiše na osrednjem območju medveda je manjša od 1000 m (Kavčič in sod., 2011, *oddano za objavo*).

Brkini z dolino Reke predstavljajo vezni člen Primorske s celinsko Slovenijo. Prevladuje fliš, ujet med visoki apneniški planoti Snežnik in Čičarijo. Osrednji in zahodni del Brkinov je hribovit, vzhodni del pa bolj gričevnat. Severna pobočja so večinoma poraščena z gozdovi, gručasta naselja so razporejena na temenih slemen. Za to območje je značilno prehodno podnebje in občasen močan veter, količina padavin narašča proti vzhodu. Prvotni gozd se je ohranil le v globokih, ozkih in težko dostopnih grapah. Gozd se tudi tu širi. Pokrajina je prometno pomembna zaradi cestne povezave Kvarnerja in notranjosti Slovenije (Perko in Orožen Adamič, 1999).

## **2.2. PRIDOBIVANJE PODATKOV**

Diplomska naloga je bila narejena v sklopu raziskave »Preučevanje dejavnikov habituacije rjavega medveda na človeka z uporabo GPS telemetrije«, ki je potekala na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije, Lovsko zvezo Slovenije in veterinarji, njen naročnik pa je Agencija RS za okolje. Znotraj raziskave smo poskušali ugotoviti, v kolikšni meri se medvedi za določeno rabo prostora odločajo naključno in koliko namerno in preučiti človeški doprinos k namernem in nenamernemu privabljanju medvedov na krmišča, smetišča, odlagališča in v nekaterih primerih v bližino človeških bivališč.

Del podatkov za habitatne analize smo pridobili z GPS telemetrijskim spremljanjem medvedov in iz prostorsko opredeljenih podatkovnih baz v Geografskem informacijskem sistemu (GIS), ki so bile javno dostopne ali pa pripravljene v okviru prejšnjih raziskav -

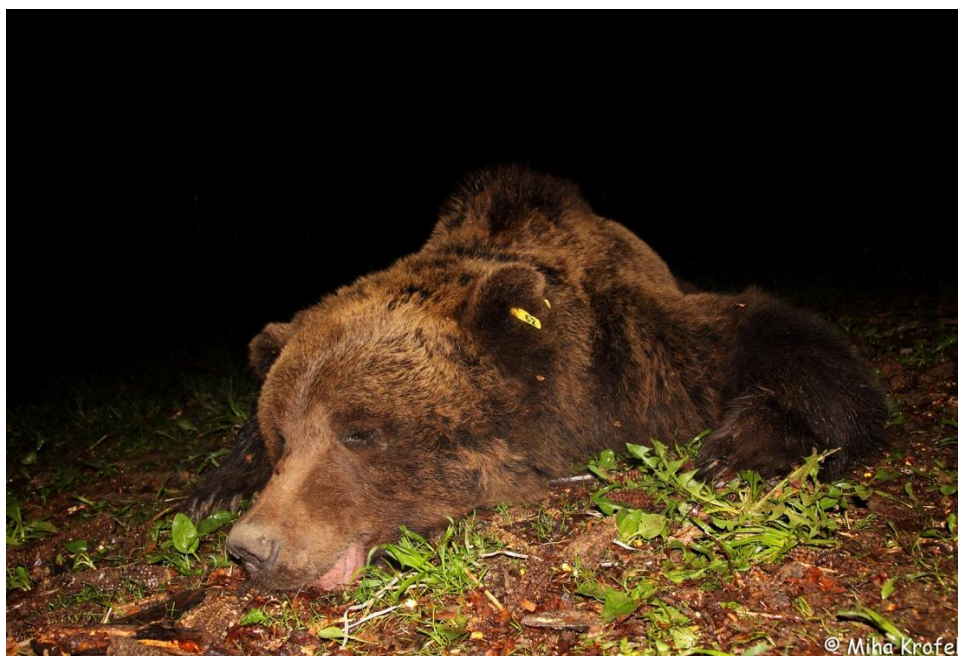
nadmorska višina, oddaljenost od naselij, cest, krmišč, notranja zgradba gozda. Del podatkov pa smo pridobili s ciljnim meritvami na terenu, kjer smo popisovali tiste mikrohabitatne značilnosti lokacij, ki jih dostopne GIS baze ne zajemajo. Kombiniranje obeh virov podatkov je bilo pomembno, saj smo s prostorskimi bazami v GIS-u pridobili vrednosti spremenljivk, ki variirajo v večjem prostorskem merilu in lahko vplivale na grobo prostorsko razporeditev medveda v prostoru. S terenskimi meritvami mikrohabitatnih značilnosti pa smo pridobili informacije o natančnih vrednostih spremenljivk, ki variirajo v manjšem prostorskem merilu in vrednosti podatkov, ki na ravni Slovenije še niso bili merjeni (npr. prisotnost antropogenih in naravnih potencialnih prehranskih virov, kakovost varnostnega kritja).

### **2.2.1. Odlov medvedov**

Odlov medvedov je potekal od 13.10.2008 do 24.11.2008 in od 30.1.2009 do 4.5.2009 znotraj lovišč 13-ih lovskih družin in petih lovišč s posebnim namenom, naknadno pa je bil odlovljen še en medved, ki se je ujel v zabojno past za risa. Devet medvedov je bilo odlovljenih s pomočjo Aldrichevih pasti, 11 pa s prostim odlovom. Trije medvedi so se po naključju ujeli v zabojne pasti, ki so bile nastavljene v sklopu drugih raziskovalnih projektov, ena samica pa bila odlovljena ob zabojni pasti, kamor so se ujeli njeni mladiči. Dva medveda sta bila uspavana v okviru intervencije kot problematična medveda. Skupno je bilo tako odlovljenih 26 medvedov na 20-ih lokacijah, od katerih je bilo 21 uspavanih in opremljenih z GPS-GSM telemetrijskimi ovratnicami, 5 pa je bilo za to premladih. Med medvedi opremljenimi z ovratnicami je bilo 10 samcev in 11 samic; 11 medvedov je bilo mladih (1,5 do 4,5 leta), 6 srednje starih (5 do 10 let), štirje pa so bili starejši (več kot 10 let). Med slednjimi je bil tudi zelo star samec z ocenjeno starostjo vsaj 20 let. Vsem uspavanim medvedom so bili vzeti vzorci dlake za genetske analize in večina jih je bila opremljena z ušesnimi oznakami. Da je bil vzorec čim bolj reprezentativen za celotno populacijo medvedov v Sloveniji, smo odlovili osebe različnih starostnih kategorij in obeh spolov, razen mladičev mlajših od 2 let. Mladičev nismo opremljali z ovratnicami, saj bi jih zaradi hitre telesne rasti lahko še pred koncem raziskave začele ovirati ali bi jih celo

poškodovale. Odlovna mesta medvedov so pokrivala celo populacijsko območje vrste v državi.

GPS ovratnice smo nastavili tako, da so vsako polno uro, 24 ur na dan celo leto nepretrgoma snemale lokacije spremljanih medvedov, po enem letu pa naj bi odpadle. Poleg lokacije je ovratnica beležila tudi podatke o aktivnosti živali (v intervalih po 300 sekund) in zunanji temperaturi, ki omogočajo rekonstrukcijo trenutne funkcionalne aktivnosti osebka (ta se npr. hrani, počiva, zelo intenzivno premika, je na soncu/v senci ipd.).



Slika 6: Uspavani medved Nejc med nameščanjem telemetrijske ovratnice (foto: Krofel M.)

### **2.2.2. Stratificirano vzorčenje lokacij medveda in kontrolnih lokacij**

Vse zabeležene lokacije medvedov so bile urejene v enotno bazo podatkov. Izbor GPS lokacij medvedov (naključno izbrane medvedje lokacije) in kontrolnih lokacij za terenski popis se je izvajal v obdobju enega do dveh mesecev, ker smo v tem obdobju lahko še ugotovili prisotnost večine dejavnikov, ki potencialno vplivajo na habitatni izbor medveda.

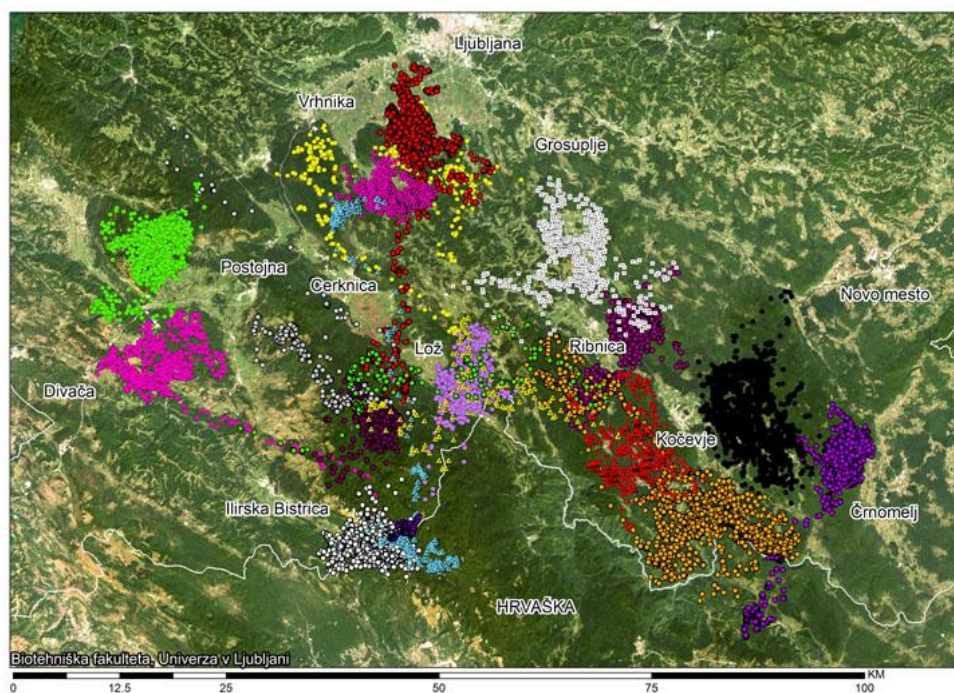
V vzorec so bile v večji meri zajete lokacije medvedov, ki nakazujejo, da je ta habituiran na človeka. Stopnjo habituacije smo opredeljevali s tremi okoljskimi spremenljivkami:

1. oddaljenost od najbližje hiše (na osnovi točkovne vektorske baze E-hiš),
2. prisotnost oziroma odsotnost gozda (na osnovi vektorske baze kmetijske rabe tal v Sloveniji, MKGP),
3. oddaljenost od najbližje ceste (podatki DRSC).

Bližina človeških bivališč je neposredni pokazatelj potencialne habituacije medveda na človeka. Bližje in pogostejše kot se medved v bližini človeka zadržuje, večja je verjetnost, da postane nanj habituiran – bolj se je človeške prisotnosti že navadil in manj se mu izogiba. Vegetacijski pokrov oziroma prisotnost ali odsotnost gozda kot varnostnega kritja, je parameter rabe prostora, ki po naših predpostavkah nakazuje stopnjo habituacije. Sklepamo, da se v nepregledni goščavi medved počuti varneje kot na jasah in preglednih področjih. Tako medvedi, ki se v bližini človeka zadržujejo na odprtih površinah, kažejo na večjo stopnjo habituacije, kot medvedi, ki so v bližini človeka v gosti vegetaciji. Tudi zadrževanje v bližini cest je do neke mere pokazatelj habituacije, saj človek kot njihov glavni uporabnik predstavlja antropogeno motnjo v okolju.

Na osnovi teh treh spremenljivk smo pripravili rastrsko karto Slovenije s prostorsko ločljivostjo 25 metrov, s katero določamo apriorne verjetnosti pri izboru lokacij medvedov in kontrolnih lokacij, ki gredo v terenski popis. Za spremenljivko E-hiš smo zgradili koncentrične pasove oddaljenosti na razdaljah 0-50 m, 50-250 m, 250-500 m, nad 500 m (kar pomeni, da je neka točka v prostoru toliko oddaljena od najbližje hiše) in kategorijo rabe »hiše«, ki označuje predele strnjene poselitve. Za prikaz gozdnatosti smo uporabili binarno spremenljivko gozd – negozd (t.j. prevladujoča raba znotraj 25 metrske rastrske celice). Za spremenljivko oddaljenosti od najbližjih cest smo uporabili binarno spremenljivko »cesta«, ki označuje cestna telesa in njihovo 25 metrsko okolico ter »neceste«, ki označuje vse ostale površine. V naslednjem koraku smo izračunali vse možne preseke teh spremenljivk (t.j. 24 kategorij, npr. pas 250-500 metrov od najbližje hiše, na negozdni površini, dlje od cest). Za vsako od kategorij smo določili apriorno verjetnost za vključitev v vzorčenje. Če se je npr. neka lokacija nahaja neposredno v strnjenem naselju ali manj kot 50 metrov stran od najbližje hiše smo njene mikrohabitatne značilnosti vselej popisali (apriorna verjetnost je znašala 100 %), saj taka lokacija nakazuje na veliko mero

habituacije na človeka. Če pa se je nahajala daleč stran od naselij in cest ter je v gozdu, je bila verjetnost, da je izbrana za popis, majhna (najmanjše znašajo 0,25 %). Pri določanju apriornih verjetnosti smo poleg prej opisane karte s 24 kategorijami uporabili GPS telemetrijske lokacije 10 medvedov, ki smo jih spremljali v okviru predhodnih projektov (Life in Interreg). Za vse posnete lokacije medvedov v predhodnih raziskavah smo ugotovili pripadajočo kategorijo (eno od 24-ih) ter za vsako kategorijo določili apriorne verjetnosti tako, da je za medvede v aktualnem projektu v popis prišlo okoli 500 lokacij. Pri tem smo predpostavili, da bo habitatni izbor medvedov, ki smo jih spremljali v pričujoči raziskavi, podoben habitatnemu izboru desetih medvedov iz prejšnjih raziskav. Takšen stratificiran izbor lokacij za terenski popis je imel pred naključnim to pomembno prednost, da je v popis vključil dosti večji delež lokacij, ki nakazujejo habituacijo medveda na človeka.



Slika 7: Primer karte z zbranimi lokacijami medvedov ([www.medvedi.si](http://www.medvedi.si))

Pri vsakem izboru lokacij za popis smo vse v zadnjem obdobju posnete lokacije prenesli v GIS in za vsako lokacijo s prostorskim prekrivanjem iz karte povzeli apriorno verjetnost (od 0.0025 do 100). V naslednjem koraku smo za vsako lokacijo izbrali naključno število, od 0 do 100. Če je bilo to naključno število večje ali enako ugotovljeni apriorni verjetnosti, smo dotično lokacijo vključili v terenski popis, v nasprotnem primeru pa ne.

Kontrolne točke so bile naključno izbrane znotraj posameznih področij, kjer bi se določen medved potencialno lahko nahajal. Služile so nam za primerjavo z dejanskimi lokacijami medveda za ugotavljanje selektivnosti pri izbiri prostora. Izbor teh točk je potekal hkrati z izborom lokacij medvedov. Iz zbranih GPS lokacij smo določili trenutna območja aktivnosti posameznih medvedov s programskim paketom ESRI ArcMap - modul Thiessenovi poligoni. Ta modul dodeli vsaki točki področje - poligon, ki je tej najbližji. Tem poligonom smo nato odbili 5 % po površini največjih poligonov in vse preostale poligone zlili skupaj v enoten poligon, ki je predstavljal območje aktivnosti posameznega medveda v obravnavanem obdobju. To metodo smo za ugotavljanje območij aktivnosti uporabili zato, ker ima pred ostalimi cenilkami to prednost, da ne predpostavlja oblike porazdelitev lokacij v prostoru. Območju aktivnosti smo dodali še obrobno območje, tako da smo mu prišteli 6.850 m širok kolobar – puferski pas, ki bi ga medved potencialno še lahko uporabljal. Širina tega kolobarja je bila izračunana po postopku, ki je opisan v nadaljevanju. Za vsakega medveda posebej smo preračunali razdalje, ki jo prehodi v 24 urnih intervalih. Razdalje smo razvrstili po velikosti od najmanjših do največjih in izbrali 95 percentil kot razdaljo, ki jo posamezen medved brez težav lahko prehodi v eni noči. Nato smo izmed razdalj posameznih medvedov izbrali mediano razdaljo vseh medvedov in jo razpolovili. Srednja dnevna gibalna razdalja medveda (6.850 m) okrog posameznega območja aktivnosti je predstavlja pufersko področje, v katerega lahko medved iz območja aktivnosti odide in se kasneje vanj še v istem dnevu vrne. Torej je bilo to območje za tega medveda gotovo »razpoložljivo« oziroma ga je lahko uporabljal. Znotraj pridobljenih področjih smo nato po enakem postopku klasifikacije kot za dejanske lokacije medvedov po treh atributih izbrali kontrolne naključne točke in za vse lokacije povzeli vrednosti pripadajočih kategorij. Kontrolnih točk smo izbrali enako število in iz enakih kategorij, kot smo izbrali dejanskih naključnih medvedjih točk.

### **2.2.3. Terenski popis lokacij**

Obrazec za terenski popis lokacij (Priloga A), smo osnovali za kombiniranje z že obstoječimi kartami in bazami podatkov. Z obiskom točk smo želeli natančno popisati parametre, ki se v okolju lahko hitro spreminjajo in jih ni mogoče določiti s pomočjo



posrednih metod pridobivanja podatkov o prostoru ter so za samo raziskavo ključnega pomena. Sem sodijo kategorije:

- Vidljivost človeških objektov s same točke in opaznost točke iz okolice. Ključno vlogo tukaj igra letni čas, v katerem se je medved na točki zadrževal, saj je preglednost v goščavi zaradi odpadlega listja pozimi dosti večja, kot poleti.
- Vodni viri, ker so predvsem manjši (kaluža, kal) lahko prisotni le krajši čas.
- Znaki prisotnosti medveda: stopinje, iztrebki, znaki hranjenja.
- Prisotnost hrane: naravnega in/ali antropogenega vira. Ta del predstavlja velik del popisnega obrazca, saj predpostavljamo, da je hrana, kadar je na točki prisotna, eden glavnih dejavnikov, zaradi katerega se je medved tam zadrževal. Za osnove popisnega lista antropogenih virov hrane smo si pomagali z dosedanjimi inventurami škod, ki jih je zakrivil medved ter s preliminarnimi ogledi lokacij medvedov na terenu.
- Vegetacija kot pomemben parameter za varnostno kritje.
- Razgibanost mikro- in makro-reliefa kot posredna mera dostopnosti terena za človeka.
- Prisotnost raznih struktur, ki bi jih lahko medvedi preferenčno izbirali (npr. vrtača, skalne police, grebeni, vrhovi, spodmoli, brlogi).
- Tip tal in skalnatost.
- Izpostavljenost soncu kot pomemben parameter z vidika termoregulacije.

### **2.3. OBDELAVA PODATKOV**

Podatki, ki smo jih zbrali tekom projekta, so bili naknadno združeni s podatki telemetrije medvedov zbranih v predhodnih raziskavah zaradi povečave vzorca. Skupaj je bilo zbranih 89.817 GPS lokacij, od tega 74.211 v okviru tega projekta in 15.606 v okviru prejšnjih raziskav. Zbranih je bilo 1.458.337 podatkov o aktivnostih 33-ih medvedov, pri čemer je bil posamezen medved v povprečju spremljan 249 dni. Na terenu je bilo v okviru zdajšnje raziskave podrobno popisanih 449 naključno izbranih medvedjih točk in 448 naključno izbranih kontrolnih točk. V okviru prejšnjih raziskav ni bilo sistematičnih popisov mikrohabitatnih značilnosti lokacij medveda.



V obdelavo smo po čiščenju podatkov zajeli 890 parov lokacij, 445 medvedjih točk in 445 pripadajočih kontrolnih točk. Za obdelavo in prikaz rezultatov smo uporabili programsko orodje Microsoft Office Excel (frekvenčni histogrami, strukturni deleži) in statistični paket SPSS Statistics 17.0 (McNemarjev test, hi-kvadrat test). Od vseh podatkov, ki smo jih zbrali na terenu, smo za naše analize najprej izločili podatke o antropogenih virih hrane, ki so smo jih popisali na obravnavanih lokacijah – ti so prišli v poštev za diplomsko nalogo. Te podatke smo nato zaradi boljše preglednosti in lažje obdelave združili v 3 skupine: »krmišča« (namensko hranjenje), »odpadki« (viri hrane, ki jih človek pušča v okolju iz malomarnosti) in »kmetijstvo« (ostali viri hrane, ki so posledica človekovega delovanja v okolju).

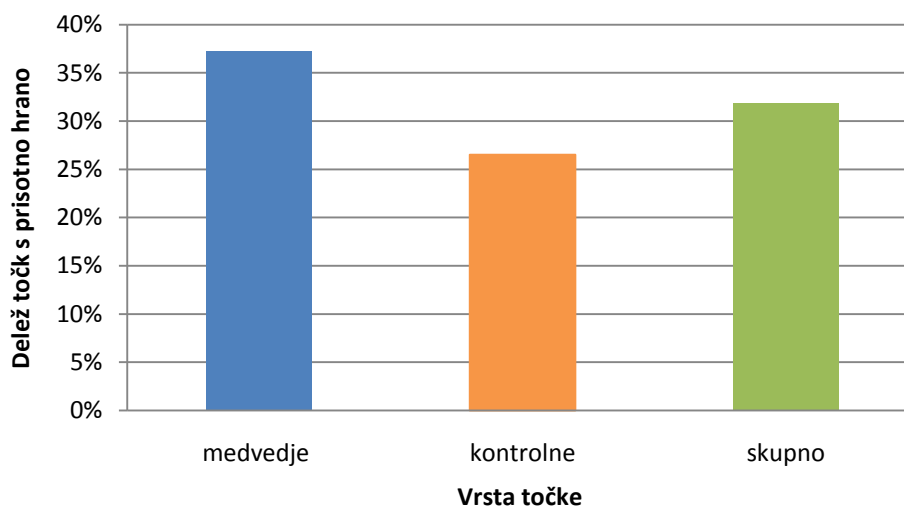
Z McNemarjevim testom za testiranje razlik med dvema odvisnima vzorcema smo ugotavljali ali obstaja razlika med medvedjimi in kontrolnimi točkami glede na prisotnost antropogene hrane (ne glede na njen vir). Velika prednost tega testa je njegova občutljivost, saj je zasnovan tako, da je varianca med enotami odstranjena od glavnega vpliva preučevanega faktorja/-ev - test namreč temelji na preučevanju razlik med pari podatkov (par je bila v tem primeru posneta medvedja lokacija in kontrolna točka, posneta v istem času, istem stratumu in znotraj »bufferiranega« območja aktivnosti dotičnega medveda). S hi-kvadrat testom smo ugotavljali ali obstaja razlika med medvedjimi in kontrolnimi točkami v deležu lokacij s prisotno antropogeno hrano posamezne skupine (»krmišča«, »odpadki«, »kmetijstvo«). Na enak način smo ugotavljali razlike v deležu lokacij s prisotno antropogeno hrano (ne glede na vir oziroma skupino) po posameznih okoljskih spremenljivkah, ki smo jih upoštevali pri vzorčenju točk (gozd, ceste, oddaljenost od hiš).

### 3 REZULTATI

#### 3.1. ANTROPOGENI VIRI HRANE PO KATEGORIJAH

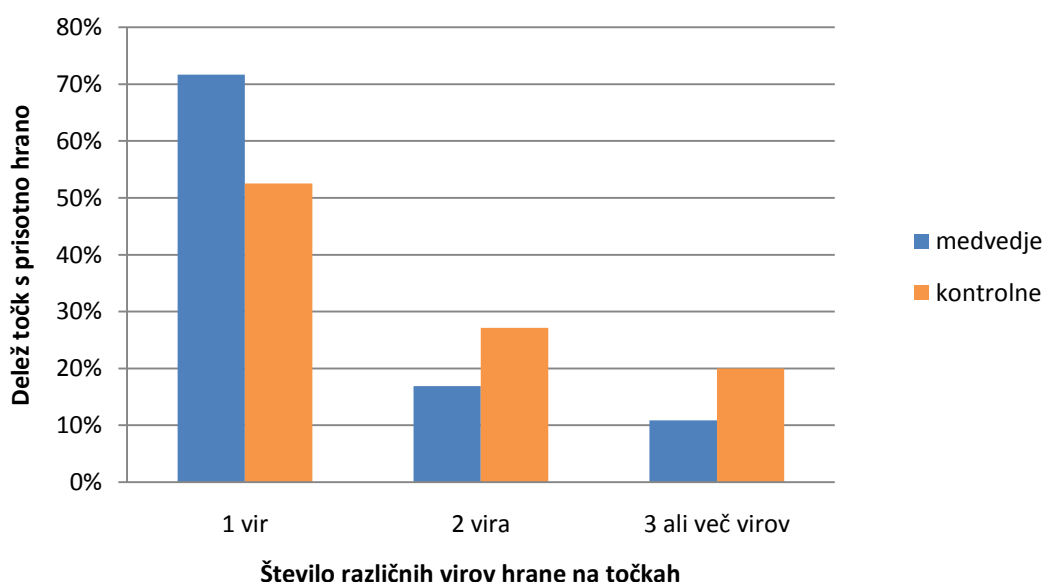
Skupno smo na lokacijah popisov beležili prisotnost 17 različnih kategorij, kjer potencialno lahko najdemo antropogene vire hrane: krmišč, smetnjakov, smetišč, smeti, prostorov za piknik, klavniških odpadkov, silažnih bal, čebelnjakov, domačih živali, pašnikov, hlevov oziroma kurnikov, živalske krme, sadovnjakov, njiv oziroma vrtov, kompostov in travnikov. Pod »ostalo« smo uvrstili tiste vire, ki niso ustrezali nobeni od prej omenjenih kategorij). Kot že omenjeno, smo jih kasneje združili glede na njihov izvor v 3 glavne kategorije: »krmišča«, »odpadki« in »kmetijstvo« (Preglednica 1).

Na posameznih točkah smo našli od 0-5 različnih virov antropogene hrane. Točko smo označili kot »pozitivno«, če je bil na lokaciji prisoten vsaj 1 vir antropogene hrane. Od skupno 890 popisanih točk, ki smo jih zajeli v obdelavo podatkov, je bila prisotnost vsaj enega vira antropogene hrane (Slika 8) ugotovljena na 284 točkah (32% vseh popisanih točk), od tega na 166 medvedjih točkah (37% vseh medvedjih točk) in 118 kontrolnih točkah (27% vseh kontrolnih točk). Z McNemarjevim testom smo ugotovili, da vzorca medvedjih in kontrolnih točk pripadata različnim populacijam glede prisotnosti antropogene hrane ( $\alpha = 0,000$ ), kar pomeni, da na medvedjih točkah pogosteje najdemo antropogene hrane kot na kontrolnih točkah.



Slika 8: Delež medvedjih (n=445) in kontrolnih točk (n=445) s prisotnimi antropogenimi viri hrane

Na pozitivnih točkah smo v večini primerov našli po le 1 vir antropogene hrane, takšnih je bilo 119 medvedjih (72% vseh pozitivnih medvedjih točk) in 62 kontrolnih točk (53% vseh pozitivnih kontrolnih točk). Na 28 medvedjih (17% vseh pozitivnih medvedjih točk) in 32 kontrolnih točkah (27% vseh pozitivnih kontrolnih točk) smo zabeležili po 2 različna vira antropogene hrane. Vsaj trije viri antropogene hrane so bili prisotni na 18 medvedjih (11% vseh pozitivnih medvedjih točk) in 24 kontrolnih točkah (20% vseh pozitivnih kontrolnih točk), pri čemer nismo na medvedjih točkah nikoli našli več kot 3 različne vire antropogene hrane, medtem ko smo na kontrolnih točkah v 5 primerih zabeležili 4 različne in v 1 primeru 5 različnih virov tovrstne hrane (Slika 9).

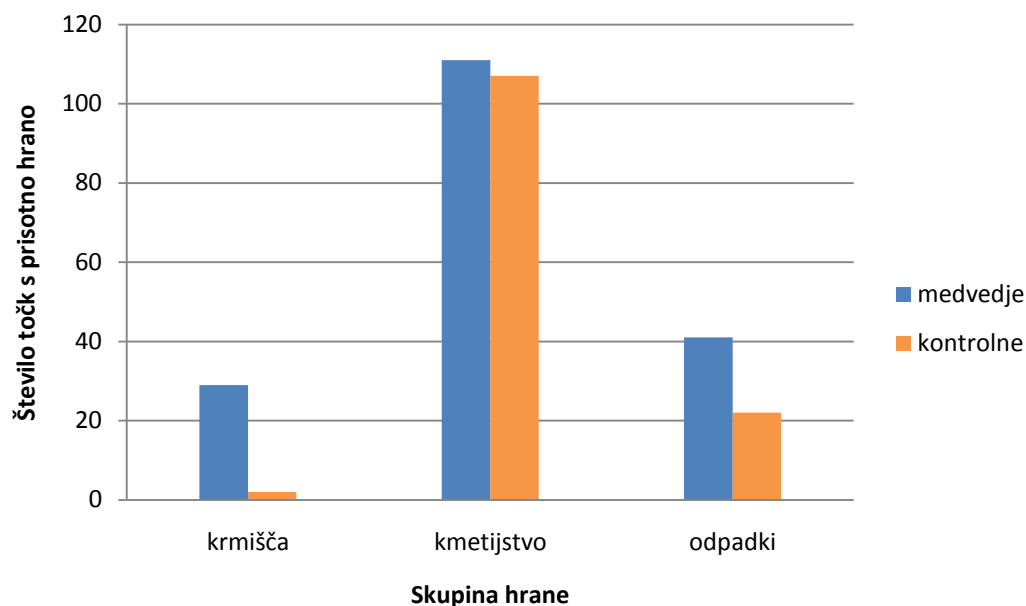


Slika 9: Število različnih virov antropogene hrane, ki smo jih zabeležili na pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točkah (n=118)

Preglednica 1: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) glede na posamezen vir oziroma skupino virov antropogene hrane

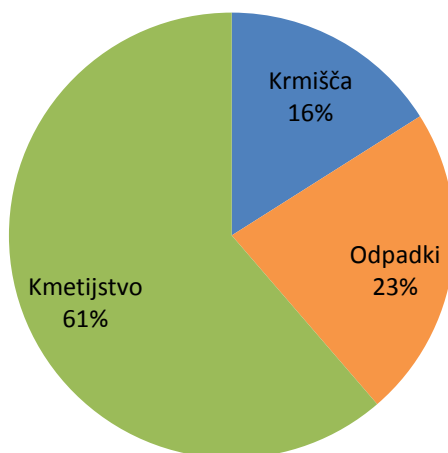
| Vir hrane                | Medvedje   | Kontrolne  | Skupaj     |
|--------------------------|------------|------------|------------|
| <b>Krmišča</b>           | <b>29</b>  | <b>2</b>   | <b>31</b>  |
| Smetnjak                 | 5          | 6          | 11         |
| Smetišče                 | 3          | 5          | 8          |
| Smeti                    | 15         | 9          | 24         |
| Prostor za piknik        | 16         | 0          | 16         |
| Klavniški odpadki        | 3          | 0          | 3          |
| Kompost                  | 9          | 5          | 14         |
| <b>Odpadki skupaj</b>    | <b>41</b>  | <b>22</b>  | <b>63</b>  |
| Silažna bala             | 12         | 8          | 20         |
| Čebelnjak                | 10         | 4          | 14         |
| Domače živali            | 8          | 28         | 36         |
| Pašnik                   | 12         | 42         | 54         |
| Hlev / kurnik            | 0          | 0          | 0          |
| Živalska krma            | 0          | 3          | 3          |
| Sadovnjak                | 79         | 39         | 118        |
| Njiva/vrt                | 21         | 38         | 59         |
| Travnik                  | 7          | 11         | 18         |
| Ostali viri hrane        | 12         | 5          | 17         |
| <b>Kmetijstvo skupaj</b> | <b>111</b> | <b>107</b> | <b>218</b> |

Antropogena hrana iz skupine »krmišča« je bila prisotna na 31 točkah, od tega na 29 medvedjih in 2 kontrolnih točkah. S hi-kvadrat testom smo ugotovili ( $\alpha = 0,000$ ), da je porazdelitev pozitivnih točk preko obeh skupin (medvedje in kontrolne točke) značilno različna od pričakovane, kar pomeni, da je med medvedjimi točkami značilno več takšnih, kjer so prisotna krmišča. Hrano iz skupine »odpadki« smo zabeležili na skupno 63 točkah, od tega na 41 medvedjih in 22 kontrolnih točkah. Razlika med številom pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk je statistično značilna ( $\alpha = 0,017$ ). Na skupno 218 točkah, od tega na 111 medvedjih in 107 kontrolnih, smo ugotovili prisotnost hrane iz skupine »kmetijstvo«. Med skupinama glede na hi-kvadrat test ni statistično značilnih razlik v številu pozitivnih točk ( $\alpha = 0,768$ ; Slika 10).

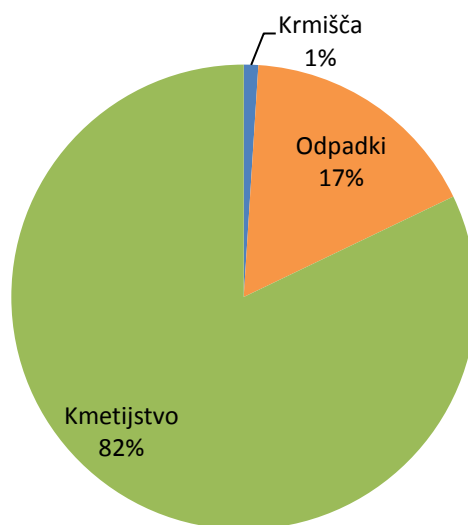


Slika 10: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118), kjer je bila prisotna hrana iz posamezne skupine

V obeh primerih prevladuje antropogena hrana iz skupine »kmetijstvo«, na medvedjih točkah tovrstni viri predstavljajo 62%, na kontrolnih točkah pa kar 82% vseh pozitivnih točk. »Odpadki« zajemajo slabo četrtno (23%) vseh popisanih antropogenih virov na medvedjih točkah in 17% na kontrolnih točkah. »Krmišča« smo na medvedjih točkah popisali v 16% , na kontrolnih pa le v 1% pozitivnih točk (Sliki 11 in 12).



Slika 11: Izvor antropogenih virov hrane na pozitivnih medvedjih točkah (n=166) po deležih

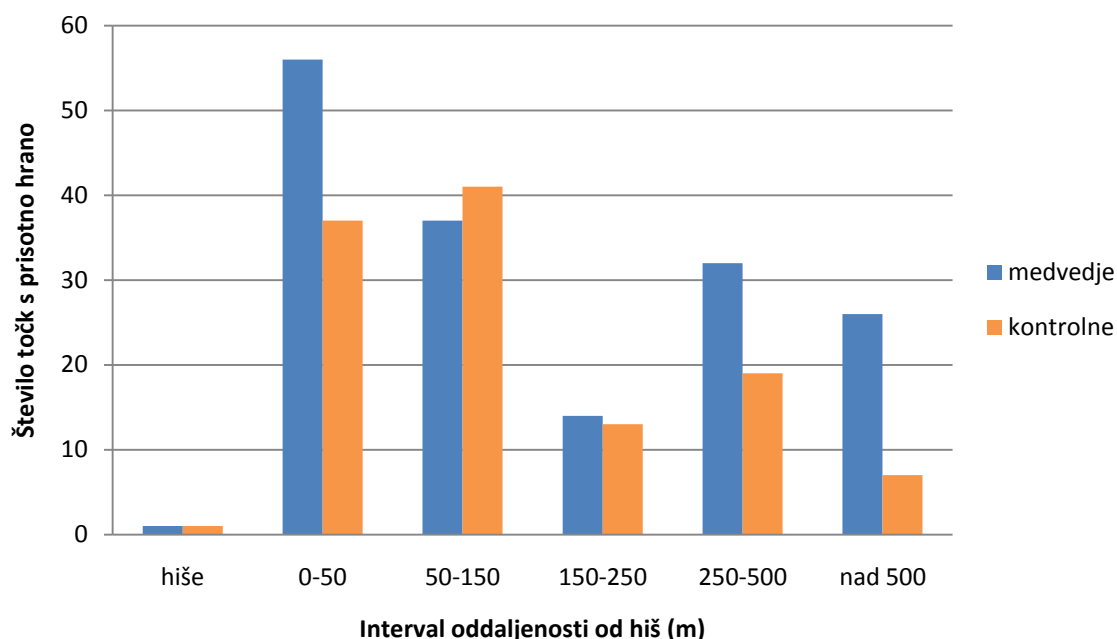


Slika 12: Izvor antropogenih virov hrane na pozitivnih kontrolnih (n=118) točkah po deležih

### **3.2. ANTROPOGENI VIRI HRANE V ODVISNOSTI OD OKOLJSKIH SPREMENLJIVK**

Primerjali smo tudi prisotnost antropogenih virov hrane na medvedjih in kontrolnih lokacijah v odvisnosti od naslednjih okoljskih spremenljivk: oddaljenost od najbližjih hiš, prisotnost gozda in prisotnost cest.

Pri okoljski spremenljivki »oddaljenost od hiš« (Slika 13) smo se osredotočili predvsem na točke v bližini naselij oziroma v neposredni bližini hiš, saj te nakazujejo na habituacijo. V intervalu oddaljenosti od hiš do 50 m je bilo tako skupno popisanih 182 točk, med temi je bila antropogena hrana prisotna na 95 točkah, od tega na 57 medvedjih in 38 kontrolnih točkah. S hi-kvadrat testom smo ugotovili mejno statistično značilno razliko ( $\alpha = 0,051$ ) med številom pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk.



Slika 13: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) glede na različno oddaljenost od hiš

V večji oddaljenosti od hiš (50-250 m) nismo zabeležili prav velike razlike med številom pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk. V intervalu oddaljenosti od hiš od 50-150 m je bilo pozitivnih 37 medvedjih in 41 kontrolnih točk, v oddaljenosti od 150-250 m pa 14 medvedjih in 13 kontrolnih točk. Večja razlika v številu pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk se je pojavila šele na oddaljenosti nad 250 m od najbližjih hiš, kjer je bilo število pozitivnih medvedjih točk precej večje kot število pozitivnih kontrolnih točk. V intervalu od 250-500 m oddaljenosti od hiš je bilo pozitivnih 32 medvedjih in 19 kontrolnih točk, na oddaljenosti nad 500 m od hiš pa kar 26 medvedjih in le 7 kontrolnih točk.

Vidimo lahko, da se »krmišča« značilno pojavljajo stran od hiš, večinoma je to v oddaljenosti nad 250 m, »odpadki« pa se v večjem delu pojavljajo bližje hišam – največ smo jih zabeležili v oddaljenosti do 150 m od hiš. Podobno je z antropogenimi viri iz skupine »kmetijstvo«, največ jih je v razdalji do 150 m od hiš, še vedno pa jih precej najdemo tudi v večji oddaljenosti od hiš (150-500 m). Pri antropogenih virih iz skupine

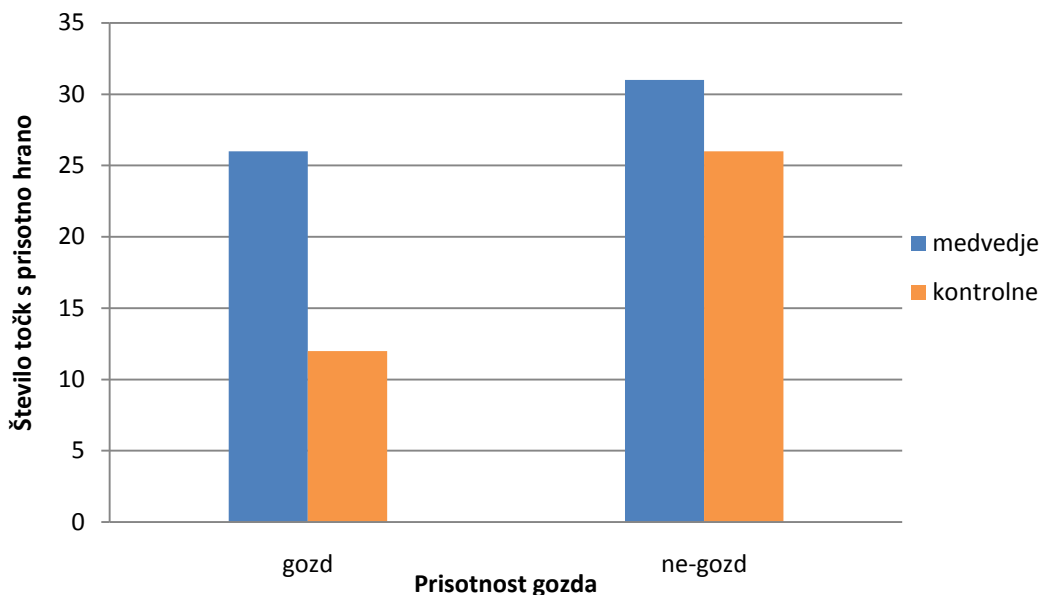
»kmetijstvo« je na 0-50 m oddaljenosti od hiš tudi največja razlika v številu pozitivnih medvedjih (51) in pozitivnih kontrolnih (35) točk (Preglednica 2).

Preglednica 2: Število antropogenih virov iz posameznih skupin na pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih (n=118) točkah glede na različno oddaljenost od hiš

| Oddaljenost od hiš (m) | Krmišča  |           | Kmetijstvo |           | Odpadki  |           |
|------------------------|----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
|                        | medvedje | kontrolne | medvedje   | kontrolne | medvedje | kontrolne |
| <b>hiše</b>            | 0        | 0         | 1          | 1         | 1        | 0         |
| <b>0-50</b>            | 0        | 0         | 51         | 35        | 10       | 10        |
| <b>50-150</b>          | 1        | 0         | 28         | 36        | 13       | 9         |
| <b>150-250</b>         | 1        | 0         | 10         | 13        | 4        | 1         |
| <b>250-500</b>         | 14       | 0         | 16         | 17        | 4        | 2         |
| <b>nad 500</b>         | 13       | 2         | 5          | 5         | 9        | 0         |
| <b>skupno</b>          | 29       | 2         | 111        | 107       | 41       | 22        |

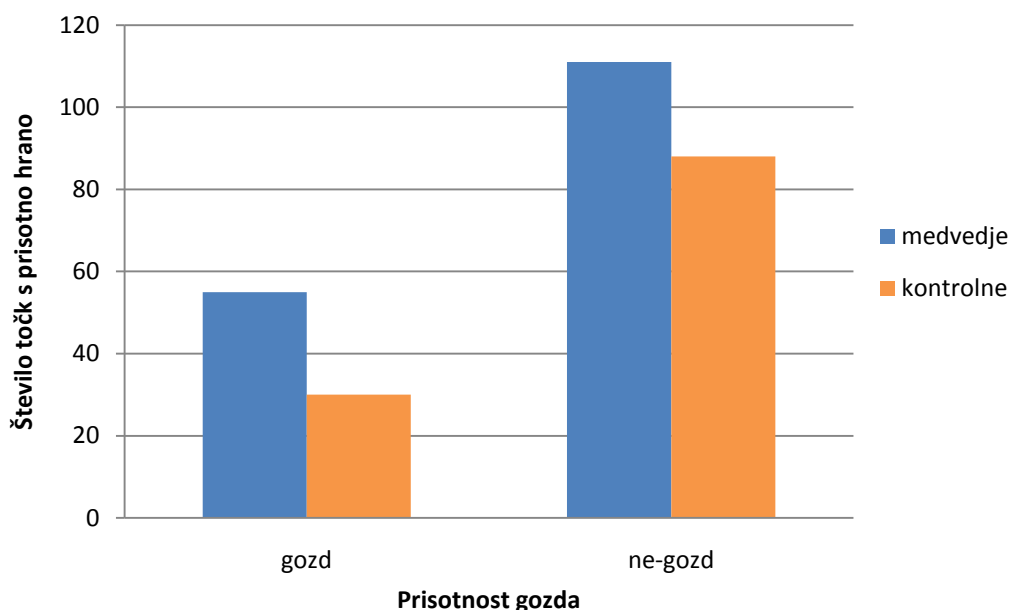
V intervalu oddaljenosti od hiš do 50 m smo ugotavljali tudi razliko med številom pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk glede na prisotnost gozda oziroma varnostnega kritja za medvede (Slika 14). Skupno je bilo 57 točk s prisotno antropogeno hrano posnetih zunaj gozda (brez varnostnega kritja), od tega je bilo 31 medvedjih in 26 kontrolnih točk. Razlika glede na hi-kvadrat test ni statistično značilna ( $\alpha = 0,508$ ). 38 vseh pozitivnih točk smo zabeležili znotraj gozda (varnostno kritje), od tega je bilo 26 medvedjih in 12 kontrolnih točk. V tem primeru je razlika statistično značilna ( $\alpha = 0,023$ ).





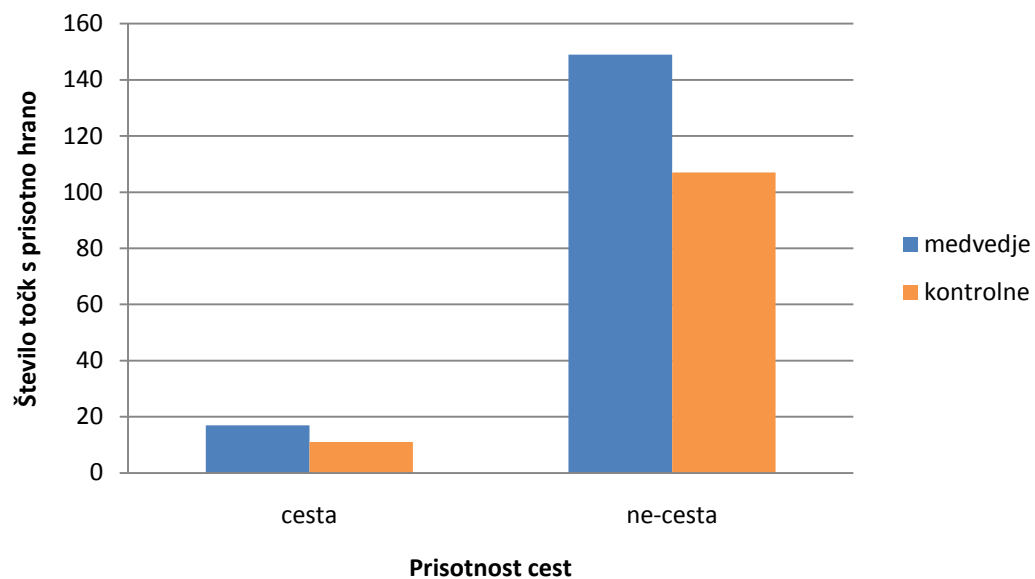
Slika 14: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) glede na prisotnost gozda v oddaljenosti od hiš do 50 m

Med vsemi posnetimi točkami jih je 378 lociranih zunaj gozda (brez varnostnega kritja). Med temi je bila antropogena hrana prisotna na 199 točkah, od tega na 111 medvedjih in 88 kontrolnih točkah (Slika 15). S hi-kvadrat testom nismo ugotovili statistično značilne razlike med skupinama ( $\alpha = 0,103$ ). Med 512 točkami v gozdu (varnostno kritje) je bila antropogena hrana prisotna na 85 točkah, od tega na 55 medvedjih in 30 kontrolnih točkah. Razlika je v tem primeru statistično značilna ( $\alpha = 0,007$ ). Če iz 85 pozitivnih točk v gozdu izločimo krmišča, ostane 71 točk s prisotno antropogeno hrano, od tega 43 medvedjih in 28 kontrolnih točk. V tem primeru je razlika blizu statistične značilnosti ( $\alpha = 0,075$ ).



Slika 15: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) glede na prisotnost gozda neodvisno od razdalje do najbližjih hiš

V okolici cest je bila od 102 popisanih točk antropogena hrana skupno prisotna na 28 točkah (Slika 16), od tega na 17 medvedjih in 11 kontrolnih točkah. Razlika med skupinama, ugotovljena s hi-kvadrat testom, ni statistično značilna ( $\alpha = 0,257$ ). Od 788 točk posnetih stran od cest je bila antropogena hrana prisotna na 256 točkah, od tega na 149 medvedjih in 107 kontrolnih točkah. Razlika je statistično značilna ( $\alpha = 0,009$ ).



Slika 16: Število pozitivnih medvedjih (n=166) in kontrolnih točk (n=118) s prisotno antropogeno hrano glede na prisotnost cest

## RAZPRAVA IN SKLEPI

### 4.1. RAZPRAVA

#### 4.1.1. Antropogeni viri hrane po kategorijah

Človekovi interesi in dejavnosti v »skupnem« prostoru ponujajo medvedu obilo možnosti za stik z antropogenimi viri hrane. Človekov interesni prostor je tako lahko tudi občasni prehranski prostor medvedov (Akcijski načrt A2: Načrt ukrepov...). »Majhni prigrizki« v obliki lahko dostopnih antropogenih virov hrane sicer z energetskega vidika za medveda niso pomembni, se pa ta nanje hitro navadi (Krofel in Jerina, 2009). Človek tako lahko preko ponudbe hrane vpliva na gibanje in aktivnost medvedov v prostoru in s tem vpliva tudi na nastanek potencialnih problemov (Krofel in sod., 2008). V osrednjem varovalnem območju medveda v Sloveniji med oblikami problematičnega vedenja posebej izstopa vsiljivo iskanje hrane v bližini človeka. To je tipična oblika obnašanja na hrano pogojenih rjavih medvedov (Akcijski načrt A2: Načrt ukrepov...).

Rezultati so potrdili našo začetno domnevo, da pričakujemo na medvedjih točkah več antropogenih virov hrane kot na pripadajočih kontrolnih točkah. Na kontrolnih točkah je bilo bistveno manj hrane kot na medvedjih točkah, kar skladno z našimi pričakovanji nakazuje, da medved zahaja v bližino človeka zaradi iskanja antropogenih virov hrane. Pri tem velja poudariti tudi, da je dejanska dostopnost antropogenih virov hrane na medvedjih točkah verjetno še večja, kot jo kažejo naši podatki, saj na nekaterih lokacijah medvedi pojedjo vso hrano. Zato je med popisom nismo ugotovili, poleg tega pa tudi podatki, pridobljeni v okviru raziskave (korelacijska analiza) nakazujejo, da se z daljšanjem časa med popisom lokacije in časom, ko je medved lokacijo obiskal, manjša pogostnost prisotne hrane (hrana počasi izgine). Iz tega lahko sklepamo, da je hrana človeškega izvora pomemben faktor pri prostorski razporeditvi medveda in da raba prostora pri medvedih ni čisto naključna. Medvedi, ki so našli hrano ali so se hranili v bližini človeka, se namreč ljudem, virom hrane antropogenega izvora in naseljenim območjem pogosteje približujejo, ker so na podlagi pozitivnih izkušenj oblikovali vzročno zvezo med človekom in izvorom hrane (Akcijski načrt A2: Načrt ukrepov...).

V večini primerov (skoraj 1/3) smo na pozitivnih točkah zabeležili po en potencialni vir antropogene hrane, ponekod pa tudi več. V splošnem je bilo večje število tovrstnih virov hrane prisotnih na kontrolnih točkah. Če je bilo na enem mestu prisotnih več virov antropogene hrane, so bili ti viri navadno iz kategorije »kmetijstvo« (sadovnjaki, njive/vrtovi, pašniki, domače živali...) – torej viri, ki v okolje niso »odloženi« namenoma, ampak so zgolj posledica človekovega delovanja in so v kultiviranem okolju vsesplošno prisotni. Čeprav naši rezultati tega niso pokazali, velja vseeno opozoriti, da lahko viri iz skupine »kmetijstvo« ravno tako učinkovito privabljajo medvede v bližino naselij, sploh če niso primerno zavarovani (primer sadovnjakov, čebelnjakov, domačih živali, itd.). Linnel in sod. (1999) menijo, da v primeru nezaščitenih ali slabo zaščitenih antropogenih virov hrane (npr. drobnice) probleme lahko povzročajo vsi osebk, ki pridejo v stik z njimi in ne samo problematični posamezniki.

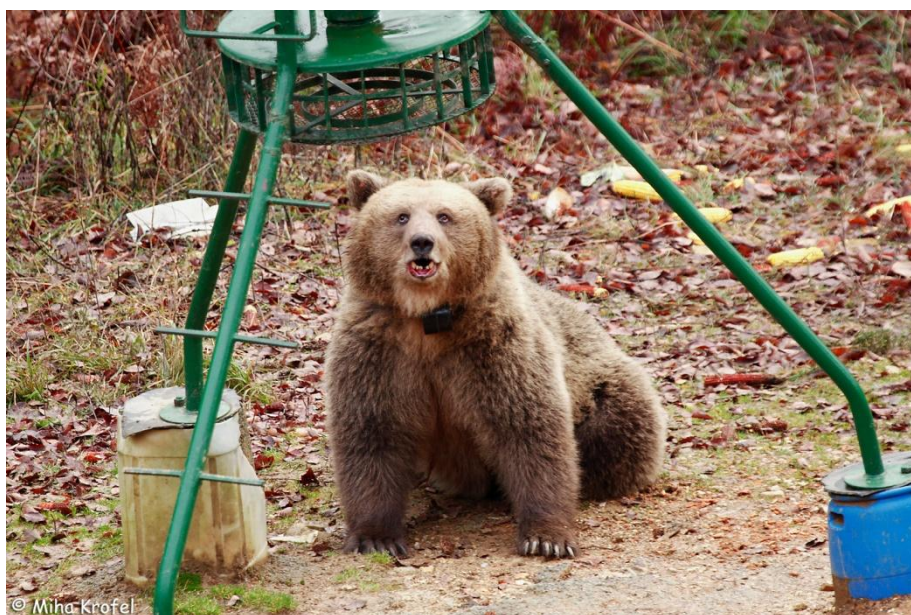


Slika 17: Primer medvedjega »vdora« v slabo zavarovan pašnik ovac na Kočevskem (foto: Jarni A.)

Če gledamo na problem krmljenja medvedov v strogo energijskem smislu, lahko kot krmljenje oziroma ponudbo dodatne hrane upoštevamo vse dostopne antropogene vire, s katerimi se rjavi medvedi lahko hranijo in pri hranjenju z manjšim energijskim vložkom v enakem času pridobijo več užitne energije, kot pri hranjenju z naravno hrano v prvinskih sistemih brez človekovega vpliva (Akcijski načrt A2: Načrt ukrepov...). Ker so dražljaji, ki so

vpleteni v vire hrane, povezane s človekom, širokega spektra (npr. človeški vonj, človeški objekti in oprema), lahko postanejo medvedi, ki so enkrat nagrajeni za izkoriščanje hrane, pogojeni na to, da jo iščejo kot odziv na kateregakoli od teh dražljajev, tudi če hrane kot take ne zaznajo (McCullough, 1982).

Ob primerjavi števila pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk glede na izvor zabeleženih virov antropogene hrane, lahko vidimo, da je največja razlika med medvedjimi in kontrolnimi lokacijami pri »krmiščih«. Hi-kvadrat test je potrdil, da je med medvedjimi točkami značilno več takšnih, kjer so prisotna krmišča. Krmišče je območje, na katerega zainteresirane skupine in/ali posamezniki (praviloma člani lovske organizacije) polagajo krmo z namenom, da bi s hrano privabili izbrano vrsto ali skupino prostoživečih živali, jih na krmišču zadržali, fotografirali, prešteli, opazovali ali odstrelili (Akcija A2: Načrt ukrepov...). Krmljenje prostoživečih živali ima v Sloveniji dolgo tradicijo, medvede se na primer v nekaterih delih države krmi že več kot stoletje (Švigelj, 1961). Tudi nedavne raziskave (Kavčič in sod., 2011, *oddano za objavo*) so potrdile, da krma predstavlja 34,8% letnega energetskega doprinosa v prehrani medveda. Krofel in sod. (2008) navajajo, da 40% suhe mase vsebine prebavil predstavlja hrana antropogenega izvora. Tako ni presenetljivo, da so tovrstni viri antropogene hrane prisotni skorajda izključno na medvedjih točkah. Na kontrolnih točkah namreč v praksi ne pričakujemo prisotnosti medveda (čeprav bi bilo to teoretično seveda možno), zato tudi ni pričakovati, da bi na teh lokacijah beležili kakšno večje število krmišč. Smo pa, sodeč po rezultatih, v dveh primerih naleteli na krmišča tudi na kontrolnih točkah, vendar bi to bolj pripisali naključnemu pojavu.



Slika 18: Medvedka Mirka s telemetrijsko ovratnico pod "herkulesom" na enem od krmišč (foto: Krofel M.)

Antropogena hrana iz skupine »odpadki« se prav tako veliko pogosteje pojavlja na medvedjih kot na kontrolnih točkah in razlika je tudi tu statistično značilna. Če pogledamo posamezne vire hrane znotraj te kategorije, lahko vidimo, da se na točkah največkrat pojavijo »smeti« (gre za posamezne raztresene odpadke in ne za smetišča ali smetnjake) in »prostor za piknik«, pri čemer je obeh znatno več na medvedjih točkah oziroma se »prostor za piknik« sploh ne pojavi na nobeni od kontrolnih točk. Ti podatki kažejo na to, da medvede privlačijo raztresene (in s tem tudi nezavarovane) smeti v njihovem okolju in še bolj prostori za piknik, kar potrjuje že znana dejstva, da medvedi načrtno pregledujejo prostore, ki jih obiskujejo ljudje, in brskajo po smeteh in ostankih hrane, ki jih ti malomarno puščajo za sabo (Craighead in Craighead, 1971; Beckmann in Berger, 2003; Gunther in sod., 2004; Albert in Bowyer, 1991). »Klavniški odpadki« so se v nekaj primerih pojavili le na medvedjih točkah; sicer gre za premajhen vzorec, da bi iz njega lahko povzeli trdne sklepe. Kaczensky in sod. (1995) v svoji raziskavi opisujejo, da se na območju razširjenosti medveda v Sloveniji z odpadki ne ravna »medo-varno« (angl. »bear-proof«) – to pomeni, da ni posebnih ukrepov, ki bi onemogočili dostop medvedom do njih (npr. nezavarovana smetišča, lahko dostopni smetnjaki). To velja tudi za klavniške odpadke domačega zakola, ki se velikokrat odlagajo kar v neposredni bližini vasi (Slika 19). Čeprav je po trenutni zakonodaji krmljenje medvedov s trupli domačih živali



prepovedano, medvedi v Sloveniji očitno še vedno relativno pogosto pridejo do klavniških odpadkov in drugih ostankov živine (Krofel in sod., 2008).



Slika 19: Klavniški odpadki, odvrženi le 50 m od najbližje hiše na Kočevskem (foto: Krofel M.)

Večkrat kot na kontrolnih se na medvedjih točkah pojavi tudi kompost, ki najverjetneje prav tako privablja medveda v bližino človeških objektov. Vseeno je treba poudariti, da gre za pri podrobnejši razčlenitvi virov že za zelo majhne vzorce in zato iz teh podatkov ne moremo izpeljati nekih trdnih zaključkov, lahko pa dobimo neko sliko o tem, kje vse se medved giba in hrani v okolju.

Za vire hrane iz skupine »kmetijstvo« velja, da imajo daleč največjo frekvenco pojavljanja, če pogledamo popisane točke v splošnem. Med obema skupinama točk (medvedje in kontrolne) tudi ni statistično značilnih razlik v številu pozitivnih točk, zato ne moremo trditi, da so tovrstni viri antropogene hrane kaj bolj značilni za medvedje točke. Je pa treba poudariti, da gre pri tej skupini virov za hrano, ki ni namerno ali po malomarnosti odložena v okolju, ampak je tam kot posledica človekovega delovanja v okolju in se v splošnem pojavlja povsod v okolici naselij. Če pogledamo vire hrane znotraj te skupine malo bolj



podrobno, opazimo nekatere večje razlike med medvedjimi in kontrolnimi točkami. Daleč največkrat se na točkah pojavljajo »sadovnjaki« in teh smo zabeležili precej več na medvedjih kot kontrolnih točkah. Znano je, da se medvedi predvsem jeseni v južnejših delih Evrope pogosto hranijo s sezonskim sadjem (slive, jabolka, hruške), ki služi kot energetski vir za zimsko mirovanje (Kos in Pagon, 2007; Elgmork in Kaasa, 1992; Cicnjak in sod., 1987). V sadovnjakih pa s tem neredko povzročijo škodo, če le-ti niso primerno zavarovani (polomljene veje, popraskana debla; Slika 20). Podobno velja za »čebelnjake«, tudi te smo večkrat zabeležili na medvedjih kot na kontrolnih točkah, kar potrjuje dejstvo, da medvedi obiskujejo in nemalokrat tudi vdirajo (Slika 21) v čebelnjake na svoji poti, v kolikor ti niso zavarovani s primerno električno ograjo (Kaczensky in sod., 1995). Za »domače živali«, »travnike« in »pašnike« lahko vidimo, da jih smo jih nekoliko več zabeležili na kontrolnih kot medvedjih točkah. Ti viri so sicer splošno prisotni v kulturni krajini, vendar glede na rezultate očitno niti ne toliko privlačni za medvede, sploh če so primerno zavarovani in je dostop do njih onemogočen (npr. pri domačih živalih, pašnikih). Hlevov ali kurnikov nismo zabeležili na nobeni popisani točki, silažne bale pa v treh primerkih le na kontrolnih točkah. Pobiranje plodov sadnega drevja v sadovnjakih, hranjenje s poljščinami in travinjem verjetno ne proži pogojenosti na hrano (Akcijski načrt ukrepov...). Tudi tu je treba poudariti, da pri taki razčlenitvi virov pridemo do zelo majhnih vzorcev, katerih zaključki so še nezanesljivi.

Če pogledamo še izvor antropogenih virov hrane na posameznih točkah po strukturnih deležih, vidimo, da »krmišča« predstavljajo slabo šestino vseh virov popisanih na medvedjih točkah, na kontrolnih je razumljivo takih virov le 1%. Daleč največji delež virov predstavljajo pri obeh skupinah točk viri iz »kmetijstva« iz že zgoraj omenjenega razloga, sploh je ta delež velik pri kontrolnih točkah. »Odpadki« so v nekoliko večjem odstotku prisotni na medvedjih točkah - predstavljajo slabo četrtno vseh virov.



Slika 20: Polomljena jablana na eni od popisanih medvedjih točk (foto: Krofel M.)



Slika 21: Razdejanje, ki ga je povzročil medved na enem od čebelnjakov (foto: Krofel M.)

#### **4.1.2. Antropogeni viri hrane v odvisnosti od okoljskih spremenljivk**

V rezultatih smo prikazali tudi prisotnost antropogenih virov hrane na posameznih točkah v odvisnosti od okoljskih spremenljivk – oddaljenosti od hiš, prisotnosti gozda in prisotnosti cest. V nasprotju s severnoameriškimi populacijami grizlija, rjavi medvedi v Evropi sobivajo z ljudmi v gosto naseljeni, kulturni krajini (Swenson in sod, 2000; Mattson, 1990), zato se v svojem okolju redno soočajo s človeškimi motnjami in infrastrukturo (Kaczensky in sod., 2006). Medvedov prostor je danes omejen na gozdna območja, vendar živali tu nimajo miru. V gozd redno zahajajo gozdarji, lovci, izletniki in nabiralci gozdnih plodov (Kaczensky in sod., 2006). Tako obstaja velik potencial, da medvedi v takšnem okolju izgubijo svoj strah pred ljudmi ali pa jih začnejo povezovati s hrano, še posebej ob odsotnosti negativnih dražljajev, ki bi zavirali tovrstno vedenje (Rauer in sod., 2003).

Rezultati kažejo, da v oddaljenosti od hiš do 50 m – gre za neposredno bližino hiš in za nas tudi najpomembnejši podatek, ker je to neposredni kazalnik habituacije – je bila od vseh popisanih točk v tem intervalu antropogena hrana prisotna na dobri polovici točk, od tega v nekoliko več primerih na medvedjih kot na kontrolnih točkah. Razlika je mejno statistično značilna, kar pomeni, da ne moremo zagotovo trditi, da se medvedi raje približajo hišam ob prisotnosti hrane, vendar podatki nakazujejo na to, da antropogena hrana predstavlja atraktant zanje, če je tam prisotna. V naslednjih dveh intervalih oddaljenosti od hiš nismo zabeležili velike razlike med pojavljanjem hrane na medvedjih in kontrolnih točkah. V intervalu od 50-150 m oddaljenosti od hiš smo tovrstne vire v obeh primerih točk zabeležili na približno 40 lokacijah, v intervalu od 150-250 m pa na približno 15 lokacijah. V intervalu od 50-150 m oddaljenosti od hiš bi bilo lahko več virov prisotnih zato, ker so v tem območju navadno viri antropogene hrane, ki sovpadajo s povečano človeško dejavnostjo v relativni bližini hiš (vrtovi, njive, sadovnjaki), v malo večji oddaljenosti od hiš pa se njihovo število že zmanjša (prevladujejo travniki, pašniki). V intervalih oddaljenosti od hiš 250-500 m in nad 500 m je pozitivnih precej več medvedjih kot kontrolnih točk; najverjetneje je to na račun krmišč, ki so običajno postavljena globlje v gozd in stran od neposredne bližine naselij.

Če primerjamo število antropogenih virov hrane iz posameznih skupin na pozitivnih točkah glede na oddaljenost od najbližjih hiš, lahko vidimo, da se »krmišča« pojavljajo stran od hiš (večinoma  $>250$  m), kar ni presenetljivo, saj se namensko hranjenje divjih živali načeloma izvaja čim dlje od naselij, da se jih ne privaja na človekovo bližino in se jih hkrati zadržuje stran od poseljenih območij (Krofel in sod., 2008). Tudi upravljavci lovišč razumejo in izkoriščajo pogojenost medvedov na položeno hrano na krmiščih in jo izkoriščajo kot pomagalo pri odstrelu medvedov (Akcija A2: Načrt ukrepov...). Tovrstne vire antropogene hrane bi tako težko našli blizu naselij. »Odpadki« se razumljivo v največji meri pojavljajo bližje človeku oziroma ne daleč stran od hiš (večina znotraj 150 m razdalje od hiš), sem in tja pa tudi v večji razdalji od hiš – lahko bi šlo za posamezne raztresene smeti. Viri iz skupine »kmetijstvo« so relativno dobro razporejeni na različnih oddaljenostih od hiš, daleč največ smo jih sicer zabeležili v neposredni bližini hiš (0-50 m) in tu je tudi največja razlika v številu pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk. V neposredni bližini hiš je namreč za vire hrane iz skupine »kmetijstvo« precej več pozitivnih medvedjih kot kontrolnih točk (če upoštevamo »kmetijske« vire hrane), kar nakazuje na to, da se medvedi v večji meri bližajo hišam, če so tam prisotni antropogeni viri hrane iz skupine »kmetijstvo«.



Slika 22: Antropogeni viri hrane so bili na tej lokaciji odvrženi v le 50 m od najbližje hiše (Krofel M.)



Pogledali smo tudi, če je kakšna razlika v številu pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk v neposredni bližini hiš (0-50 m) glede na prisotnost gozda kot varnostnega kritja za medvede. Medvedi v svojem okolju potrebujejo zadosten delež mladega gozda, ki jim predstavlja primerno dnevno skrivališče. Ne gre pozabiti, da je pomemben del osrednjega varovalnega območja medveda gosto poseljen in da so manjša naselja, zaselki ter posamične kmetije razporejene znotraj prostora, kjer se prepletajo različno velike krpe gozda in negozda (Akcijski načrt A2: Načrt ukrepov...). Predvidevamo pa lahko, da je primerno kritje še toliko bolj pomembno v bližini naselij, kjer se medved ob vsakem bližanju antropogenih objektom izpostavlja določenemu tveganju, da bo opažen. Rjavi medved se namreč dobro znajde v zaraščajočih, opuščenih kmetijskih površinah, ki marsikje zaradi intenzivnega zaraščanja v zadnjih 150 letih sežejo že do robov naselij. Tako tudi v Sloveniji ponovno prihaja do postopnega prekrivanja območij aktivnosti obeh konkurenčnih vrst (Akcijski načrt A2: Načrt ukrepov...). Med točkami, ki so bile na tej oddaljenosti od hiš posnete zunaj gozda, nismo ugotovili statistično značilne razlike v številu pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk. Pri točkah, ki so bile posnete znotraj gozda v neposredni bližini hiš pa je statistično značilna razlika v številu pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk. To pomeni, da prisotnost gozda blizu hiš pomembno vpliva na to, da se medvedi bližajo hišam zaradi tam prisotnih antropogenih virov hrane, kar potrjuje našo hipotezo.

Če pogledamo, kako je prisotnost gozda vplivala na skupno število pozitivnih točk neodvisno od oddaljenosti od hiš, lahko vidimo, da med točkami posnetimi zunaj gozda ni statistično značilnih razlik v številu pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk. Slednje pa ne velja za pozitivne točke v gozdu, tu je razlika med medvedjimi in kontrolnimi točkami statistično značilna, vendar pa je treba poudariti, da dlje od naselij velik del antropogenih virov hrane na medvedjih točkah predstavljajo krmišča. Če bi iz pozitivnih točk posnetih v gozdu izločili krmišča, je razlika med preostalimi pozitivnimi medvedjimi in kontrolnimi točkami blizu statistične značilnosti, ni pa med njimi zanesljive statistične razlike.

Iz zadnjih dveh odstavkov tako izhaja zaključek, da prisotnost gozda v bližini hiš pomembno vpliva na to ali bodo medvedi tam izkoriščali morebitne prisotne vire hrane, medtem ko stran od hiš ne moremo zagotovo potrditi, da ima gozd pri tem tako velik vpliv.

Kot zadnjo spremenljivko v okolju smo primerjali še, kako prisotnost cest kot vseprisotnega človeškega objekta znotraj medvedovega življenjskega prostora vpliva na število pozitivnih točk. Življenjski prostor rjavega medveda v Sloveniji prepredajo številne prometnice, ki jih medvedi tekom leta pogosto prečkajo (Akcijski načrt A2: Načrt ukrepov...). Cestna infrastruktura ima za posledico fragmentacijo habitata in motnje v okolju, promet pa postaja vse gostejši, hitrejši in vse bolj tih, kar je lahko smrtno nevarno za velike zveri, ki te poti prečkajo (Kusak in sod., 2000). Ceste pa so tudi antropogen objekt s preračunljivo stopnjo človeške dejavnosti, kjer se avtomobili načeloma ne ustavljajo, ljudje pa po njih redko pešajo (Kaczensky in sod., 1995).

Bližanje cestam prav tako do neke mere kaže na habituacijo medvedov na človeka. Mi smo sicer ugotovili, da v okolici cest ni bilo statistično značilne razlike v številu pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk, vendar bi bila to lahko tudi posledica majhnosti vzorca. V nasprotju s tem namreč Huber in sodelavci (1998) v svoji raziskavi opisujejo, da so bili antropogeni viri hrane prisotni na tretjini vseh prizorišč poboja medveda v Gorskem Kotarju (Hrvaška) in le na 5% naključnih prizorišč. Človeški odpadki namreč služijo kot lokalni atraktanti za medvede, zato avtorji kot rešitev navajajo, da bi bilo tovrstno hrano potrebno umakniti iz bližine cest.



Slika 23: Obcestni smetnjak, kjer je pobirala smeti medvedka Bora (foto: Krofel M.)

Kaczensky in sod. (1995) v eni od svojih raziskav opisujejo, da je avtocesta sicer za medvede predstavljala oviro, ki so jo ti redko prekoračili, vendar se ni zdelo, da bi se izogibali njene bližine, za razliko od severnoameriških grizlijev, ki se cest izogibajo (Mattson, 1990). Rezultati kažejo, da je razlika med pozitivnimi točkami posnetimi stran od cest statistično značilna, kar pomeni, da se medvedi stran od cest v večji meri hranijo na antropogenih virih hrane, tega pa ne bi mogli trditi za okolico cest (kar bi sicer lahko potrdilo habituacijo).

#### **4.1.3. Možne rešitve oziroma predlogi diseminacije rezultatov raziskave**

Ker se medvedi pri iskanju hrane obnašajo izrazito oportunistično, se bodo posluževali hrane, ki jim je dostopna, ne glede na to ali gre za naravne vire ali za hrano antropogenega

izvora. Doslej se je upravljanje z medvedov v Sloveniji osredotočalo predvsem na namerno hranjenje živali na krmiščih z namenom, da se jih ohranja stran od bližine človeka, le malo pa se je posvetilo preprečevanju nenamernega privabljanja medvedov v bližino človeka zaradi odpadkov in drugih antropogenih virov hrane. Posledične težave se je večinoma reševalo z odstrelom medvedov (Krofel in sod., 2008).

Preprečevanje dostopnosti do antropogene hrane je najpomembnejši prvi korak v reševanju medvedje problematike, ker je pozitivno pogojevanje s hrano kot nagrado najverjetneje najmočnejša oblika učenja pri medvedih. Vendar je dosega tega cilja neizmerno težka. Tudi najmanjši neuspeh pri preprečevanju pogojevanja s hrano namreč lahko samo okrepi problematično vedenje pri medvedih, ker so potrebne le občasne nagrade (dostop do hrane) da se pogojevano vedenje ohrani (McCullogh, 1982). Najenostavneje in v večini primerov tudi najceneje potencialne antropogene vire hrane pred medvedmi zaščitimo tako, da fizično onemogočimo dostop medvedom npr. z električnimi ograjami okoli objektov (čebelnjakov, pašnikov, smetišč) in z »medo-varnimi« zabojniki za smeti (»bear-proof containers«) (WSPA, 2009). Tudi Kaczensky in sod. (1995) so mnenja, da so električne ograje poceni in učinkovit način, kako medvedom preprečiti vdiranje v čebelnjake in jih zaščiti pred tem, da bi plezali vanje. Morebitne nastale škode se kmetom sicer poravna z denarnimi nadomestili, še pomembnejša pa je preventiva pred napadi (Jonozovič, 2003). Rejce drobnice bi se moralo z dodatnimi subvencijami spodbujati k uporabi kvalitetne zaščite za pašnike in k uvedbi ovčarskih psov (WSPA, 2009).

Averzivno pogojevanje z uporabo negativnih dražljajev (gumijasti naboji, pregon s psi, itd.) je učinkovito le ob prvem kontaktu z antropogeno hrano - navadno pri neizkušenih, običajno mladih živalih. Pri medvedih, ki so že pogojeni na antropogene vire hrane in so redno nagrajeni s hrano, je težko spreobrniti učni proces (McCullogh, 1982). Izkušnje iz Avstrije in drugih evropskih držav kažejo, da je averzivno pogojevanje sicer lahko uporabna rešitev v določenih okoliščinah, vendar je uspeh daleč od zagotovljenega, postopki pa so dolgotrajni in dragi. Premestitev problematičnih osebkov, ki jo pogosto uporabljajo v Severni Ameriki, pa je v Evropi težko izvedljiva zaradi državnih meja in pomanjkanja divjih odročnih predelov v naravi (Rauer in sod., 2003).



Vsekakor je ena najpomembnejših strategij za zmanjšanje konfliktov med medvedom in človekom spremeniti zavedanje ljudi. Javnost je potrebno vključiti v raziskave, jih izobraziti o vzrokih za nastanek konfliktov in promovirati boljše poznavanje ekologije medvedov (WSPA, 2009). Krofel in sod. (2008) kot dodatno rešitev predlagajo, da se v okviru sonaravnega gospodarjenja z naravnimi viri izboljša naravna prehranska ponudba za medveda v prostoru, s čimer se zmanjša privlačnost antropogenih virov hrane in pogostost iskanja hrane blizu naselij. Avtorji navajajo še, da je ob tem ključnega pomena ohranjanje starih sestojev dinarskih gozdov in ohranjanje ugodnega stanja populacij prostoživečih kopitarjev in plenilcev velikih sesalcev (volk, ris). Ob dobrem upravljanju s prostorom in ljudmi je potrebnega precej manj neposrednega upravljanja z medvedi (Herrero in sod., 2005).

Vendar, kot je zapisal McCullough (1982) v enem od svojih člankov (cit. s prevodom): »Noben program ni brez pomanjkljivosti. Vedno bodo obstajali medvedi, ki se bodo priučili slabih navad, prav tako kot nekateri ljudje stalno zavračajo dobre navade.«

## **4.2. SKLEPI**

Na podlagi terenskih popisov mikrohabitatnih značilnosti posnetih medvedjih lokacij in pripadajočih kontrolnih točk smo ugotovili prisotnost antropogenih virov hrane na 37% medvedjih točk in na 27% kontrolnih točk. Iz tega lahko sklepamo, da je antropogena hrana pomemben dejavnik pri prostorski razporeditvi medveda in da njegova razporeditev v prostoru ni naključna.

V večini primerov smo na pozitivnih točkah zabeležili po 1 vir antropogene hrane, ponekod pa tudi več različnih antropogenih virov hrane; slednje velja predvsem za kontrolne točke. Sklepamo namreč lahko, da so na pozitivnih medvedjih točkah del prisotne hrane že pred popisom pojedli medvedi, hrana pa z lokacije sčasoma tudi izgine.

»Krmišča« so bila prisotna skorajda izključno na medvedjih točkah, prav tako smo na teh zabeležili več virov hrane iz skupine »odpadki«, iz česar sklepamo, da medvedi preferenčno obiskujejo kraje, ki se redno zalagajo s krmo, in prostore, kjer najdejo človeške odpadke. Viri hrane iz skupine »kmetijstvo« se v približno enaki meri pojavljajo na medvedjih in kontrolnih točkah in imajo nasploh največjo frekvenco pojavljanja na popisanih točkah. So splošno prisotni v kulturni krajini in medvede, sodeč po rezultatih, očitno ne privlačijo v tolikšni meri kot viri hrane iz zgoraj omenjenih skupin.

V neposredni bližini hiš je bila antropogena hrana prisotna na dobri polovici vseh popisanih točk, od tega v nekoliko več primerih na medvedjih kot kontrolnih točkah. Iz tega ne moremo zagotovo sklepati, da se medvedi raje približajo hišam ob prisotnosti antropogene hrane, vendar rezultati nakazujejo, da ta v določeni meri predstavlja atraktant zanje, ki jih pritegne v bližino naselij.

»Krmišča« se pričakovano pojavljajo v večji oddaljenosti od hiš, medtem ko se »odpadki« pojavljajo bližje hišam. Viri iz skupine »kmetijstvo« so v prostoru razporejeni precej neodvisno od oddaljenosti od hiš.

Prisotnost gozda blizu hiš pomembno vpliva na to, da se medvedi bližajo naseljem ob iskanju potencialnih virov hrane, medtem ko stran od naselij ne moremo potrditi tako velikega vpliva gozda. Iz tega lahko sklepamo, da je prisotnost varnostnega kritja eden ob najpomembnejših dejavnikov za bližanje naseljem, saj se medved tako skriva pred človekom, ki mu predstavlja potencialno grožnjo. V večji oddaljenosti od naselij je človek prisoten v manjši meri, zato se medvedi verjetno ne počutijo tako ogroženo pri izkoriščanju antropogenih virov hrane, tudi če ni zagotovljenega primerne varnostnega kritja zanje.

V okolici cest, v nasprotju z nekaterimi raziskavami, ni bilo večje razlike v številu pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk, kar bi lahko pripisali tudi majhnosti vzorca. Ugotovili pa smo statistična razlika v številu pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk stran od cest, s čimer ne moremo sklepati na habituacijo. Predvidevamo, da bi bilo izkoriščanje antropogene hrane v neposredni bližini cest potrebno preveriti z večjim številom popisanih obcestnih lokacij, da bi lahko podali bolj relevantne zaključke.

## POVZETEK

Populacija medveda se v Sloveniji v zadnjih letih v splošnem povečuje. Ponovno zaraščanje nekoč kmetijskih površin omogoča, da se gozd širi do robov naselij, hkrati pa na našem ozemlju ni velikih strnjenih gozdnih blokov, ki bi medveda zadrževali stran od človeka, zato morata vrsti sobivati ena ob drugi. Tako večkrat prihaja do problemov med človekom in medvedov, število takšnih situacij pa se v zadnjih letih hitro povečuje kljub povečanemu odstrelu.

Antropogena hrana je eden bistvenih dejavnikov, ki privablja medveda v bližino naselij, saj se ti nanjo hitro in močno navadijo. Posledica pa so lahko problematični posamezniki, ki ogrožajo človekovo lastnino in izjemoma tudi ljudi ter s tem manjšajo toleranco do vrste. Za učinkovito upravljanje populacije medveda je tako potrebno poznati dejavnike navajanja medveda na človeka, da se zagotovi dolgoročen obstoj vrste na našem prostoru.

V diplomski nalogi smo preučili, kako antropogeni viri hrane v okolju vplivajo na prostorsko razporeditev medveda v Sloveniji in v kolikšni meri le-ti prispevajo k temu, da se medved bliža naseljem. Analizirali smo, kateri viri antropogene hrane se najpogosteje pojavljajo na obravnavanih lokacijah in kako so razporejeni v različni oddaljenosti od naselij. Ugotavljali smo vpliv 3 različnih okoljskih spremenljivk (oddaljenost od hiš, prisotnost gozda, prisotnost cest) na medvedovo prehranjevanje z antropogenimi viri hrane.

V sklopu raziskave, katere del je diplomska naloga, je bilo 21 medvedov označenih z GPS-GSM telemetrijskimi ovratnicami, ki so 1 leto pošiljale podatke o gibanju in aktivnosti medvedov. Iz računalniške baze pridobljenih medvedjih lokacij smo naključno izbrali 445 medvedjih točk in jim priredili enako število primerjalnih kontrolnih točk. Nato smo izvedli terenski popis mikrohabitatnih značilnosti obeh tipov točk, kjer smo med drugim popisali tudi morebitno prisotnost antropogenih virov hrane na posameznih točkah. Za obdelavo podatkov smo uporabili programsko orodje Microsoft Office Excel in statistični paket SPSS Statistics 17.0.

Točko smo označili za »pozitivno«, če je bil na njej prisoten vsaj 1 vir antropogene hrane. Ugotovili smo, da so bili antropogeni viri hrane prisotni na 37% vseh medvedjih točk in 27% kontrolnih točk. Razlika med pozitivnimi medvedjimi in kontrolnimi točkami je statistično značilna.

Antropogene vire hrane smo razdelili v 3 večje skupine: »krmišča« (namensko hranjenje), »odpadki« (puščanje hrane v okolju iz malomarnosti) in »kmetijstvo« (viri hrane, ki so v okolju puščeni nenamerno). Med medvedjimi točkami je bilo značilno več takšnih, kjer so bila prisotna »krmišča« in »odpadki«, viri hrane iz skupine »kmetijstvo« pa so se v približno enaki meri pojavljali na obeh tipih točk.

Glede na deleže antropogenih virov hrane iz posameznih skupin so se v največji meri na popisanih točkah pojavljali »kmetijski« viri antropogene hrane; ti predstavljajo 62% vseh popisanih virov na medvedjih in 82% na kontrolnih točkah. »Odpadki« predstavljajo 23% antropogenih virov na medvedjih in 17% na kontrolnih točkah, »krmišča« pa 16% antropogenih virov na medvedjih in le na 1% na kontrolnih točkah.

V neposredni bližini hiš je bilo statistično značilno več pozitivnih medvedjih kot kontrolnih točk. Tudi v veliki oddaljenosti od hiš je bilo znatno več pozitivnih medvedjih točk, kar gre na račun »krmišč«, ki so značilno prisotna stran od naselij. »Odpadke« smo povečini zabeležili v neposredni bližini hiš, medtem ko so bili »kmetijski« viri antropogene hrane prisotni precej enakomerno v različnih oddaljenostih od hiš.

Primerjali smo, kako prisotnost gozda in bližina cest vpliva na število pozitivnih točk. V neposredni bližini hiš je bilo znotraj gozda statistično značilno več pozitivnih medvedjih kot kontrolnih točk, kar pa ne velja za točke zunaj gozda. Neodvisno od oddaljenosti od hiš gozd ni imel tako velikega vpliva na število pozitivnih točk; znotraj gozda je bilo nekaj več pozitivnih medvedjih kot kontrolnih točk (blizu mejne statistične značilnosti), medtem ko zunaj gozda razlika med obema tipoma pozitivnih točk ni bila statistično različna. V okolici cest ni bilo večje razlike med številom pozitivnih medvedjih in kontrolnih točk, stran od cest pa je bila ta razlika statistično značilna, saj smo zabeležili več pozitivnih medvedjih kot kontrolnih točk.

## 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 20<sup>th</sup> 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
- Akcija A2: Načrt ukrepov za poseganje v habitate rjavega medveda (Development of the action plan for the habitat of *Ursus arctos*). Conservation of large carnivores in Slovenia – Phase I (*Ursus arctos*). Life III – Nature. 70 str.  
<http://www.life.zgs.gov.si/documents/a2.pdf> (25.6.2011)
- Albert D. M., Bowyer R. T. 1991. Factors related to grizzly bear-human interactions in Denali National Park. Wildlife Society Bulletin, 19: 339-349
- Andoljšek J., Devjak T., Perušek M., Bartol M., Zavolovšek A., Kocjan B., Hartman T. 2002. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarskega območja Kočevje (2001-2010). Tekstni del. Kočevje, Gozdnogospodarsko območje Kočevje: 208 str.
- Beckmann J. P., Berger J. 2003. Rapid ecological and behavioral changes in carnivores: the responses of black bears (*Ursus americanus*) to altered food. Journal of Zoology, 261: 207-212
- Breck S. W., Lance N., Seher V. 2009. Selective foraging for anthropogenic resources by black bears: Minivans in Yosemite National Park. Journal of Mammalogy, 90, 5: 1041-1044

- Cicnjak L., Huber D., Roth H. U., Roth R. L., Vinovrski Z. 1987. Food habits of brown bears in Plitvice lakes national park, Yugoslavia. International Conference on Bear Research and Management, 7: 221-226
- Craighead J. J., Craighead F. C. jr. 1971. Grizzly Bear-Man Relationships in Yellowstone National Park. BioScience, 21, 16: 845-857
- Čas M. 1996. Vpliv spreminjanja gozda v alpski krajini na primernost habitatov divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.). Magistrsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 139 str.
- Dahle B., Swenson J. E. 2003. Home ranges in adult Scandinavian brown bears *Ursus arctos*: effect of population density, mass, sex, reproductive status and habitat type. Journal of Zoology, 260: 329-335
- Elgmork K., Kaasa J. 1992. Food habits and foraging of the brown bear *Ursus arctos* in central south Norway. Ecography, 15: 101-110
- 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
- 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
- Huber D., Kusak J., Frković A. 1998. Traffic kills of brown bears in Gorski Kotar, Croatia. Ursus 10: 167-171
- 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. Univerza

v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 27 str.

<http://www.arso.gov.si/narava/%C5%BEivalske%20vrste/ogro%C5%BEene%20in%20zavarovane/rjavi%20medvedi%202003-06.pdf> (10.12.2010)

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

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](http://www.natura2000.gov.si/uploads/tx_library/medved.pdf) (15.11.2010)

Joep K. L. 1985. Implications of Grizzly Bear Habituation to Hikers. *Wildlife Society Bulletin*, 13: 32-37

Kaczensky, P., Knauer, F., Jonozovič, M., Huber, T., Adamič, M., and Gossow, H. 1995. Slovenian bear telemetry project 1993 - 1995. Final report. 1-18

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

Kos I., Pagon N. 2007. Analiza vsebine prebavil pri medvedih (*Ursus arctos*), odvzetih iz narave med oktobrom in decembrom 2006. Poročilo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 20 str.

[http://www.arso.gov.si/narava/%C5%BEivalske%20vrste/ogro%C5%BEene%20in%20zavarovane/poro%C4%8Dilo\\_prehrana%20medveda.pdf](http://www.arso.gov.si/narava/%C5%BEivalske%20vrste/ogro%C5%BEene%20in%20zavarovane/poro%C4%8Dilo_prehrana%20medveda.pdf) (8.8.2011)

- 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. Poročilo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 41 str.  
<http://www.arso.gov.si/narava/%C5%BEivalske%20vrste/ogro%C5%BEene%20in%20zavarovane/Medvedi07-08.Koncno.Prehrana.V.1.1.%20-%20drugic.pdf>  
(20.11.2010)
- Krofel M., Jerina K. 2009. S pomočjo telemetrije do boljšega razumevanja konfliktov med človekom in medvedom. *Lovec*, 92, 1: 8-11
- 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
- Kryštufek B. 1988. V: Zveri II. Medvedi - *Ursidae*, psi - *Canidae*, mačke – *Felidae*. Kryštufek B., Brancelj A., Krže B., Čop J. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 5-22
- Kryštufek B. 2003. Sesalci – Mammalia. V: Živalstvo Slovenije. Sket B., Gogala M., Kuštor V. (ur.). Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 575-603
- 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: 23-62
- Kusak, J., Huber, D., Frković, A. 2000. The effects of traffic on large carnivore populations in Croatia. *Biosphere Conservation*, 3: 35-39
- Linnell, J. C. D., J. Odden, M. E. Smith, R. Aanes, and J. E. Swenson. 1999. Large carnivores that kill livestock: do «problem animals» really exist? *Wildlife Society Bulletin*, 27: 698-705



- Mattson D. J. 1990. Human impacts on bear habitat use. International Conference on Bear Research and Management, 8: 33-56
- 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
- Mattson D. J., Herrero S., Gerald Wright R., Pease C. M. 1996. Science and Management of Rocky Mountain Grizzly Bears. Conservation Biology, 10, 4: 1013-1025
- 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
- McCullough D. R. 1982. Behaviour, bears and humans. Wildlife Society Bulletin, 10: 27-33
- McLellan B. 2005. Sexually selected infanticide in grizzly bears: the effect of hunting on cub survival. Ursus, 16, 2: 141-156
- 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., Myrnerud I. 2001. The diet of the brown bear *Ursus arctos* in the Pasvik Valley, northeastern Norway. Wildlife Biology, 7: 27-37.

- Puncer I. 1980. Dinarski jelovo bukovi gozdovi na Kočevskem. Razprave IV. razreda. Ljubljana, SAZU: 161 str.
- Rauer G., Kaczensky P., Knauer F. 2003. Experiences with aversive conditioning of habituated brown bears in Austria and other European countries. *Ursus*, 14, 2: 215-224
- Sato Y., Mano T., Takatsuki S. 2005. Stomach contents of brown bears *Ursus arctos* in Hokkaido, Japan. *Wildlife Biology*, 11: 133-144
- Simonič A. 2000. Strategija ohranitve prosto v naravi živečega rjavega medveda – *Ursus arctos* – na ozemlju Slovenije. V: Človek in velike zveri. Zbornik referatov s strokovnega posveta Ekološkega foruma Liberalne demokracije Slovenije in Društva kočevski naravni park. Flajšman B. (ur.), Črnač J., Kryštufek B., Štrumbelj C. Ljubljana, Ekološki forum LDS v sodelovanju z Liberalno akademijo. Str. 87-121
- 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%BEivalske%20vrste/ogro%C5%BEene%20in%20zavarovane/Medvedi07-08.Koncno.Genetika.V.1.1.ENOSTRANSKO.pdf>  
(8.2.2011)
- Smith S. T., Partridge T. S. 2004. Dynamics of intertidal foraging by coastal brown bears in southwestern Alaska. *Journal of Wildlife Management*, 68, 2: 233-240

Strategija upravljanja z rjavim medvedom (*Ursus arctos*) v Sloveniji. 2002.

[http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/strategija\\_rjavi\\_medved\\_2002.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/strategija_rjavi_medved_2002.pdf) (19.11.2010)

Swenson J. E. 1999. Does Hunting Affect the Behavior of Brown Bears in Eurasia? *Ursus*, 11: 157-162

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.

Swenson J. E., Sandegren F., Brunberg S., Segerström P. 2001. Factors associated with loss of brown bear cubs in Sweden. *Ursus*, 12: 69-80

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

Troyer W. 2005. Into brown bear country. Fairbanks, University of Alaska Press: 130 str.

Welch C. A., Keay J., Kendall K. C., Robbins C. T. 1997. Constraints of frugivory by bears. *Ecology*, 78, 4: 1105-1119

WSPA. 2009. Principles of Human-Bear Conflict Reduction. Human-Bear Conflict Working Group, Istanbul. 5 str.

<http://www.humanbearconflict.org/reports/Principles%20of%20HBC%20Reduction.pdf> (10.8.2011)

## ZAHVALA

Mentorju doc. dr. Klemnu Jerini za vso pomoč in koristne napotke pri izdelavi diplomske naloge ter za hiter pregled dela, ko je bilo to potrebno.

Recenzentu prof. dr. Ivan Kosu za hitro pregled dela in za konstruktivno debato o predlogih za izboljšavo.

Predsedniku komisije doc. dr. Cenetu Fišerju za hiter pregled dela.

Sodelavcem na Oddelku za gozdarstvo: Mihi za pomoč pri literaturi, Urošu za pomoč pri terenskem popisovanju lokacij, Matiji za pomoč pri statistični obdelavi podatkov.

Naravoslovnim fotografom za slikovni del moje diplome: Mihi, Marjanu in očiju.

Mojim carskim sošolcem za prijetno in zabavno preživljanje predavanj, vaj in terenov: Sabini, Tjaši, Ani G., Ani D., Živi, Teji, Žigi, Nejcu, Mitji, Mateju, Andreju, Romanu in Tilnu.

Mojim najbližjim za vso podporo tekom študija. ☺

## PRILOGE

### Priloga A

Snemalni obrazec za popis mikrohabitatnih značilnosti medvedjih in kontrolnih točk na terenu

1. **Šifra\*** (ovratnica-leto-mesec-dan-ura): \_\_\_\_\_  
**Izbor lokacije\***: ☐ naključno izbrana, ☐ ročno izbrana, ☐ kontrolna
2. **Datum popisa:** \_\_\_\_\_ **Popisovalci:** \_\_\_\_\_
3. **Najbližji človeški objekt\*:** \_\_\_\_\_ **Oddaljenost od lokacije:** \_\_\_\_\_ m
4. **Cestna infrastruktura** (do 10 m): ☐ asfaltna cesta; ☐ makadamska cesta; ☐ kolovoz; ☐ pot; ☐ nič
5. **Najbližja stalno naseljena hiša oddaljena\*:** \_\_\_\_\_ m; se jo vidi iz lokacije: ☐ DA, ☐ NE
6. **Vegetacija\*:**  
\_\_\_\_\_ % gozda (površine v radiju 50 m pokrite z drevesi, ki imajo premer debela večji od 10 cm)  
☐ mešan/ ☐ iglast/ ☐ listnat      Dominante vrste: ☐ bukev, ☐ jelka, ☐ smreka, ☐ javor, ☐ hrast,  
☐ \_\_\_\_\_  
☐ redek (povpreč. radalja med drevesi 5-20 m); ☐ srednje (2-5m); ☐ gost (<2m)  
☐ drogovnjak      ☐ debeljak      ☐ dvofazni sestoj      ☐ sestoj v obnavljanju  
(Ø=10-30cm, pomladek < 35%) (>30 cm; poml. < 35 %) (drogovnjak & debeljak) (pomladek > 35 % pokrovnosti)  
  
**Podrast** pokritost površine v radiju 11,3 m: \_\_\_\_\_ %, (višja od 50 cm) - povprečna višina: \_\_\_\_\_ cm, delež iglavcev v podrasti: \_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_ % goščave (delež površine v radiju 50 m pokrite z grmičevjem ali mladovjem; premer debel manjši od 10 cm)  
\_\_\_\_\_ % travišč (delež površine v radiju 50 m brez lesnatih rastlin)  
\_\_\_\_\_ % urbanih površin (delež površine v radiju 50 m) ;  
Opomba: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ % obdelanih površin - poljščine (delež površine v radiju 50 m)  
  
☐ jasa   ☐ rob (kritje - odprto)
7. **Vidljivost\***: (število korakov v smer):      S: \_\_\_\_\_,   V: \_\_\_\_\_,   J: \_\_\_\_\_,   Z: \_\_\_\_\_
8. **Relief\***:  
**Razgibanost reliefa:**      makro: ☐ velika   ☐ zmerna   ☐ majhna  
                                         mikro: ☐ velika   ☐ zmerna   ☐ majhna  
☐ globoka tla  
☐ plitva tla s posameznimi kamni oz skalami  
☐ skalovit relief s posameznimi lečami rendzine

- ☐ izrazit sklalovit relief s spodmoli, vrtačami, jamami, prelomi
- ☐ strme skale oziroma prepadne stene

Ocena deleža **skalnat** površine v radiju 11.3 m: ☐ <10 % ☐ 10-25% ☐ 25-50% ☐ 50-75 % ☐ >75%

☐ vrh, ☐ ravnina, ☐ dolina, ☐ pobočje      **Ekspozicija\*:** \_\_\_\_\_

**PRISOTNOST STRUKTUR\*\*:** ☐ greben, ☐ rob stene(>4m), ☐ skalna polica (<4m);  
☐ spodmol, ☐ brlog, ☐ vrtača, ☐ udornica (koliševka, kukava)

9. **Vodni viri\*:** ☐ niso prisotni ☐ kaluža ☐ kal ☐ potok ☐ reka ☐ jezero/akumulacija

**Oddaljenost** vodnega vira od lokacije: \_\_\_\_\_m

[illegible]

**Šifra** (ovratnica-leto-mesec-dan-ura): \_\_\_\_\_

**NARAVNI VIRI HRANE:**

**14. Rastline / Deli rastlin\*:**

Present /

Eaten

Žir – *Fagus sylvatica* ☐ < 10/0.25 m<sup>2</sup> ☐ > 10/0.25 m<sup>2</sup>

Želod – *Quercus* spp. ☐ < 10/0.25 m<sup>2</sup> ☐ > 10/0.25 m<sup>2</sup>

Kostanj – *Castanea sativa* ☐ < 10/0.25 m<sup>2</sup> ☐ > 10/0.25 m<sup>2</sup>

Čemaž – *Allium ursinum*;

Oslad – *Filipendula* (navadni oslad – *F. vulgaris*)

Robide in maline – *Rubus* spp.

Navadna regačica (*Aegopodium podagraria*)

Jagodnjak – *Fragaria* spp.

Vakcinije – *Vaccinium* spp. (borovnice, brusnice itd.)

Plodonosne grmovnice (*Amelanchier*, *Cornus*, *Cotonaster*, *Crataegus*, *Rosa*, *Sambucus*)

Divje sadno drevje (*Malus*, *Prunus*, *Sorbus*, *Viburnum*)

Preslice (*Equisetum*)

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**15. Nevretenčarji**

- mravljišče: ☐ prisotno; ☐ razkopano; ocenjen premer \_\_\_\_\_ cm; ☐ fotodoc

- gnezdo os: ☐ prisotno; ☐ razkopano; ☐ fotodoc

- gnezdo čebel: ☐ prisotno; ☐ razkopano; ☐ fotodoc

- razkopan strohneli les: ☐ prisoten; ☐ sveže razkopan; ☐ fotodoc

**16. Živalski rov**

Vrsta: \_\_\_\_\_ znaki prisotnosti: \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc

**17. Truplo vretenčarja umrlega naravne smrti** (za domače ali divje živali, ki jih je ubil človek izpolni rubriko o klavniških odpadkih pri antropogenih virih hrane):

Vrsta: \_\_\_\_\_ vzrok smrti: \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc

Ocenjen čas od smrti: \_\_\_\_\_ dni; \_\_\_\_\_ % trupla požrt

**18. Drugi naravni viri hrane:** ☐ fotodoc

Vir: \_\_\_\_\_ Koordinate: x = \_\_\_\_\_ y = \_\_\_\_\_ oddaljenost od lokacije medveda: \_\_\_\_\_ m

Vir: \_\_\_\_\_ Koordinate: x = \_\_\_\_\_ y = \_\_\_\_\_ oddaljenost od lokacije medveda: \_\_\_\_\_ m

Vir: \_\_\_\_\_ Koordinate: x = \_\_\_\_\_ y = \_\_\_\_\_ oddaljenost od lokacije medveda: \_\_\_\_\_ m

(če prisotnih več potencialnih virov hrane, vzemi lokacijo za vsakega od njih!)



**Šifra** (ovratnica-leto-mesec-dan-ura): \_\_\_\_\_

**POTENCIALNI ANTROPOGENI VIRI HRANE:**

- ☐ **krmišče** – ☐ hercules; ☐ jasli; ☐ betonski bazen; ☐ boben; ☐ podest s koritom  
prisotna hrana: ☐ koruza; ☐ meso (☐ divjad; ☐ domače živali); ☐ sadje; ☐ silaža; ☐ seno;  
☐ druga hrana: \_\_\_\_\_; ocenjena količina preostanka hrane: \_\_\_\_\_ kg; ☐ fotodoc
- ☐ **smetnjak** – ☐ manjši (ca. 100 L); ☐ večji (ca. 500 L); ☐ večji kontejner; ☐ plastičen; ☐ kovinski  
☐ razni odpadki; ☐ organski odpadki; ☐ embalaža; dodaten opis: \_\_\_\_\_  
☐ smeti bile preko vrha smetnjaka; ☐ smeti bile tudi po tleh; ☐ smetnjak prevrnjen; ☐ fotodoc
- ☐ **smetišče**: uradno / ilegalno; približna velikost: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> način varovanja: \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc
- ☐ **smeti** – vsebina: ☐ razni odpadki; ☐ organski odpadki; ☐ embalaža; ☐ fotodoc  
opis in mesto: \_\_\_\_\_
- ☐ **prostor za piknik**: začasen / stalen; prisotne sveže smeti: DA / NE; ostanki hrane DA / NE;  
po oceni nazadnje obiskan pred: \_\_\_\_\_ dnevi; v bližini hiša(baraka): DA / NE ☐ fotodoc
- ☐ **klavniški odpadki** – vrsta živali: \_\_\_\_\_ ocenjena količina: \_\_\_\_\_ kg; ☐ fotodoc  
ocenjena starost: \_\_\_\_\_ dni; opis in mesto: \_\_\_\_\_
- ☐ **silažna bala** – število: \_\_\_\_\_ od tega poškodovanih: \_\_\_\_\_; način varovanja: \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc
- ☐ **čebelnjak** – tip: ☐ stalen ☐ začasen (tovornjak) ☐ testni; številka prostora: \_\_\_\_\_  
dvignjen od tal za: \_\_\_\_\_ m; drugi načini varovanja: \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc
- ☐ **domače živali**: vrsta: \_\_\_\_\_ ocenjeno število (za vsako vrsto, če več): \_\_\_\_\_  
☐ medved napadel, št. trupel: \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc; način dostopa: \_\_\_\_\_
- ☐ **pašnik** – zavarovan/ograjen z (material, št. žic, višina, elektrika): \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc ograde

- 
- ☐ **hlev / kurnik** - ☐ medved vdrl; ☐ medved poskušal vdreti ☐ fotodoc
- ☐ **živalska krma** – katera: \_\_\_\_\_; način skladiščenja: \_\_\_\_\_ ☐ foto
- ☐ **sadovnjak** – vrsta sadja: \_\_\_\_\_ št. dreves: \_\_\_\_\_ način varovanja: \_\_\_\_\_ ☐ foto
- ☐ **njiva / vrt** – vrsta poljščine: \_\_\_\_\_ velikost njive: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>;  
način varovanja: \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc
- ☐ **kompost** – velikost: \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ m; način varovanja: \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc
- ☐ **travnik** – ☐ seno; ☐ detelja; oddaljenost od roba gozda: \_\_\_\_\_ m; ☐ fotodoc
- ☐ **ostali viri hrane**: \_\_\_\_\_ ☐ fotodoc

Vir: \_\_\_\_\_ Koordinate: x = \_\_\_\_\_ y = \_\_\_\_\_ oddaljenost od lokacije medveda: \_\_\_\_\_ m  
Vir: \_\_\_\_\_ Koordinate: x = \_\_\_\_\_ y = \_\_\_\_\_ oddaljenost od lokacije medveda: \_\_\_\_\_ m  
Vir: \_\_\_\_\_ Koordinate: x = \_\_\_\_\_ y = \_\_\_\_\_ oddaljenost od lokacije medveda: \_\_\_\_\_ m  
(če prisotnih več potencialnih virov hrane, vzemi lokacijo za vsakega od njih!)