

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE
VIRE

Živa BONČINA

**VPLIV ZARAŠČANJA NA KONFLIKTE MED
ČLOVEKOM IN MEDVEDOM V SLOVENIJI**

MAGISTRSKO DELO

(Magistrski študij – 2. stopnja)

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Živa BONČINA

**VPLIV ZARAŠČANJA NA KONFLIKTE MED ČLOVEKOM IN
MEDVEDOM V SLOVENIJI**

MAGISTRSKO DEL
(Magistrski študij – 2. stopnja)

**EFFECTS OF AFORESTATION ON HUMAN – BEAR CONFLICTS
IN SLOVENIA**

M. Sc. THESIS
(Master Study Programmes)

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek 2. stopnje univerzitetnega študija gozdarstva. Izdelano je bilo na Univerzi v Ljubljani, Biotehniški fakulteti, Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire v okviru skupine za varstvo gozdov in ekologijo prostoživečih živali.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je na seji dne 14. 4. 2014 za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Klemna Jerino in prof. dr. Davida Hladnika ter za recenzenta prof. dr. Ivana Kosa.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je magistrsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko neomejeno in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Živa BONČINA

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Du2
DK	GDK 913/914:151.2:149.74(497.4)(043.2)=163.6
KG	konflikti med medvedom in človekom/zaraščanje/rjavi medved/Slovenija/gozdni rob
KK	
AV	BONČINA, Živa
SA	JERINA, Klemen (mentor) / HLADNIK, David (somentor)
KZ	SI - 1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2016
IN	VPLIV ZARAŠČANJA NA KONFLIKTE MED ČLOVEKOM IN MEDVEDOM V SLOVENIJI
TD	Magistrsko delo (Magistrski študij, 2. stopnja)
OP	IX, 48 str., 12 pregl., 11 sl., 1 pril., 48 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	

Za ohranitev medveda je treba zagotoviti sobivanje z njim in reševati konflikte med medvedom in človekom. Prožilcev konfliktov je več, še precej neraziskan je vpliv krajinske zgradbe. Z raziskavo smo poskušali ugotoviti, ali oddaljenost od gozda vpliva na pojav konfliktov v naseljih. Konflikte smo definirali z izredno odločbo za odstrel medveda zaradi obiskovanja naselja ali ponavljajočih se škod. Na podlagi telemetrijskih lokacij medvedov smo predhodno generalizirali gozdni rob, da je bolje opisoval njihovo rabo prostora. Za osrednje območje medveda v Sloveniji smo preučevali pojav konfliktov v naseljih glede na spremenljivke: gostote medvedov, oddaljenosti naselja do gozdnega roba, značilnosti naselja in pripadnost lovskoupravljalavskemu območju (LOU). S posplošenim linearnim modelom (GLM) smo ugotovili, da je konflikt verjetnejši v naseljih z daljšim robom in manjšo oddaljenostjo roba naselja od gozda ter na območjih z večjimi gostotami medvedov. Verjetnost za konflikt med LOU je različna, kar lahko nakazuje na kulturno pogojene razlike v stopnji tolerance ljudi do medveda. Zaradi zaraščanja je gozd vse bližje naseljem, s tem pa tudi medvedi, ki se zaradi kritja lahko zadržujejo v bližini hiš, zaznavajo hrano in pogosteje obiskujejo naselja. Spreminjanje krajinske zgradbe vpliva na pojav konfliktov, zato jo je treba pri upravljanju z medvedom upoštevati.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Du2
 DC FDC 913/914:151.2:149.74(497.4)(043.2)=163.6
 CX human- bear conflicts/aforestation/brown bear/forest edge/ Slovenia
 CC
 AU BONČINA Živa
 AA JERINA, Klemen (supervisor); HLADNIK, David (co-advisor)
 PP SI - 1000 Ljubljana, Večna pot 83
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
 PY 2016
 TI EFFECTS OF AFORESTATION ON HUMAN – BEAR CONFLICTS IN SLOVENIA
 DT M. Sc. Thesis (Master Study Programmes)
 NO IX, 48 p., 12 tab., 11 fig., 1 ann., 48 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB

If populations of brown bear are to be maintained, coexistence between man and brown bear needs to be secured, and bear-man conflicts resolved. Several factors affect the probability of conflicts. Among them, landscape structure has not yet been a subject of a thorough research. In our study, we tried to establish whether or not forest closeness affects the occurrence of conflicts in settlements in the central bear area in Slovenia. Conflicts were defined by means of issued decrees for management removals, issued due to recurrent damages or bear occurrence near, or in, settlements. Beforehand, forest edge was modified by bear telemetry locations so as to better reflect the use of habitat by bears. The following independent variables were studied for the central bear area: bear densities, forest closeness, settlement characteristics and hunting administration region. Conflicts are more likely to occur in settlements that have longer boundaries and lie closer to the forest edge and in areas with a higher bear density. Conflict probability varies from one hunting administration region to another, which may be indicative of a human factor. Due to forest regrowth, forest is getting closer to settlements, causing bears to move closer as their shelter nears the houses: they smell food and appear in settlements more frequently. Landscape changes are an important factor influencing conflict occurrence and should be taken into account in bear management.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO SLIK.....	VIII
KAZALO PRILOG	IX
1 UVOD.....	1
2 CILJI.....	4
3 PREGLED LITERATURE O KONFLIKTIH MED MEDVEDI IN LJUDMI	5
3. 1 Značilnosti konfliktov med medvedom in človekom	5
3.1.1 Tipi konfliktov med medvedi in ljudmi	5
3.1.2 Dejavniki pojava konfliktov	7
3.1.3 Preprečevanje konfliktov.....	8
3.2 Habitatne značilnosti medveda	9
3.2.1 Habitati rjavega medveda.....	9
3.2.2 Gibanje in selitve medvedov	12
3.2.3 Razlike v aktivnosti osebkov.....	12
3.2.4 Spreminjanje krajine v Sloveniji	13
4 OBJEKT RAZISKAVE.....	17
5 METODE	19
5.1 Izredne odločbe.....	19
5.2 Priprava prostorskih podatkov	20
5.2.1 Določitev gozdnega roba.....	20
5.2.2 Podatki o naseljih	23
5.3 Analiza podatkov	23
6 REZULTATI	26
6.1 Izredne odločbe.....	26
6.2 Značilnosti medvedov za izredni odstrel	28
6.3 Prostorska analiza konfliktih primerov	29
6.4 Primerjava naselij z registriranimi konflikti in brez njih	30

6.5 Analiza spremenljivk	31
6.5.1 Korelacije med spremenljivkami	31
6.5.2. GLM – posplošeni linearni modeli.....	32
7 RAZPRAVA.....	35
7.1 Vplivni dejavniki	35
7.2 Medletna dinamika in sezonska variabilnost izdaje odločb.....	40
7.3 Značilnosti medvedov iz odločb	41
7.4 Upravljaljski napotki.....	42
8 POVZETEK	44
9 VIRI.....	47
ZAHVALA.....	51
PRILOGE	52

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Neodvisne spremenljivke (z * je označena kategorialna spremenljivka LOU) in njihove aritmetične sredine v naseljih z zabeleženimi konflikti ($\bar{x}$ konflikti) in v naseljih brez zabeleženih konfliktov ($\bar{x}$ brez konfliktov).....	24
Preglednica 2: Število in vzroki za izdajo izrednih odločb za odstrel medveda v Sloveniji v obdobju 2006-2012.....	26
Preglednica 3: Število izrednih odločb za odstrel medveda za konfliktne primere v Sloveniji in na osrednjem območju medveda v obdobju 2006-2012	27
Preglednica 4: Število izrednih odločb za odstrel medveda za konfliktne primere na osrednjem območju medveda v obdobju 2006-2012 po mesecih	27
Preglednica 5: Spolna struktura medvedov za izredni odstrel zaradi konfliktnih primerov na osrednjem območju medveda v obdobju 2006-2012.....	28
Preglednica 6: Starost odstreljenih medvedov (n = 37) zaradi konfliktnih primerov iz izrednih odločb za odstrel medveda na osrednjem območju raziskave v obdobju 2006-2012	29
Preglednica 7: Primerjava naselij z registriranimi konflikti (oznaka 1) in naselij brez registriranih konfliktov (oznaka 0) z Mann-Whitneyevim U testom	31
Preglednica 8: Matrika Pearsonovih korelacijskih koeficientov r (* = korelacija je značilna s tveganjem 0,05, ** = korelacija je značilna s tveganjem 0,001)	32
Preglednica 9: Najboljša posplošena linearna modela GLM ($\Delta AIC < 3$) brez upoštevanja spremenljivke LOU	32
Preglednica 10: Posplošena linearna modela GLM ($\Delta AIC < 3$) in tehtan povprečen model (CI = 95 %) brez upoštevanja LOU. Modeli napovedujejo verjetnost, da se konflikt v naselju ne zgodi.	33
Preglednica 11: Najboljša posplošena linearna modela GLM ($\Delta AIC < 3$) z upoštevanjem LOU	33
Preglednica 12: Posplošena linearna modela GLM ($\Delta AIC < 3$) in tehtan povprečen model (CI = 95 %) z upoštevanjem LOU. Modeli napovedujejo verjetnost, da se konflikt v naselju ne zgodi. Koeficienta β pri kategorialni spremenljivki LOU kažeta primerjavo ostalih dveh LOU z razširjenim Notranjskim LOU.	34

KAZALO SLIK

Slika 1: Spreminjanje gozdnatosti v Sloveniji (prirejeno po: Statistični letopisi, 1953-2013 in Nacionalni gozdni program, 2007) v obdobju 1875-2014	14
Slika 2: Zaraščanje na primeru Rakitne, izseka iz letalskih posnetkov iz leta 1971 in leta 2011 (http://www.rakitna.si/ucna-pot/senozeti)	15
Slika 3: Zaraščanje na primeru Vrhnik pri Ložu, izseka iz letalskih posnetkov iz leta 1954 in 2011 (Geodetska uprava RS in Atlas okolja)	16
Slika 4: Maska gozda, gostote medvedov, ki naraščajo od rumene k rdeči barvi (Jerina in sod., 2011), večja mesta v Sloveniji in osrednje območje medveda, obrobjeno s črno črto	17
Slika 5: Različici gozdnega roba (zelena barva – nespremenjena raba tal gozd, rumena barva – generalizirana raba tal gozd; uporaba orodja Buffer + 50 m, - 100 m, + 50 m) in telemetrijske lokacije medvedov	21
Slika 6: Različici gozdnega roba (levo - generalizirana gozdni rob; uporaba orodja Buffer + 50 m, - 100 m, + 50 m in desno - nespremenjena gozdni rob) s pasovi oddaljenosti do gozdnega roba in telemetrijskimi lokacijami medvedov	22
Slika 7: Število izrednih odločb za odstrel medveda za konfliktne primere v Sloveniji in na osrednjem območju medveda in intenzivnost obroda bukve; + dober in zelo dober obrod, - slab in zelo slab obrod, ○ povprečen obrod (Kryštufek, 2007 po Jerina in sod., 2015) v obdobju 2006-2012.....	27
Slika 8: Število izrednih odločb na osrednjem območju medveda za konfliktne primere v obdobju 2006-2012 po mesecih.....	28
Slika 9: Prostorski prikaz naselij na osrednjem območju medveda z masko gozda; naselja z registriranimi konflikti so obarvana črno, ostala naselja na območju pa rjavo.	29
Slika 10: Prostorski prikaz odločb za izredni odstrel medveda zaradi konfliktnih primerov na osrednjem območju medveda. Velikost krožcev prikazuje število odločb (1-4), izdanih za naselje v obdobju 2006-2012. Na karti sta prikazani tudi maska gozda in gostota medvedov (Jerina in sod, 2011), ki narašča od rumene k rdeči barvi.	30
Slika 11: Rjavi medved (foto Miha Krofel)	43

KAZALO PRILOG

Priloga A: Seznam naselij z registriranimi konflikti (izrednimi odločbami za odstrel medveda) in pripadajočimi ponovitvami in ponderji	52
--	----

1 UVOD

Živimo v poseljeni krajini, zato je sobivanje z medvedom in drugimi divjimi živalmi nujno za njihovo ohranitev. V evropskem prostoru nimamo dovolj obsežne divjine, v kateri bi lahko preživele velike zveri, zato se poti človeka in zveri, vključno z medvedom, velikokrat križajo. Pri tem nastajajo raznovrstni konflikti med ljudmi in medvedi, kar je največja grožnja njihovi dolgoročni ohranitvi (Jerina in sod., 2012). Konflikti so najrazličnejša nesoglasja, ki nastajajo ob sobivanju človeka in medveda. Če se omejimo na medveda, konflikti večinoma nastajajo zaradi njegovega oportunističnega hranjenja in človekovega strahu pred medvedi (pregled v Krofel in Jerina, 2012). Največ konfliktov v Sloveniji je povezanih s pojavom medveda v naseljih ali njihovi bližini (Jerina in sod., 2012). Pri iskanju hrane in hranjenju medved uniči in poškoduje človekovo lastnino. Škode na človekovi lastnini so eden izmed bolj pogostih konfliktov. Večinoma nastanejo na poljščinah, živini ter opremi, ki jo medved pri tem poškoduje. Poseben primer škod so tudi prometne nesreče. Konflikt so tudi nelagodje, strah in občutek ogroženosti ljudi ob prisotnosti medveda. Če lahko pri npr. jelenjadi konflikte predstavljajo le škode, je pri (potencialno nevarnih) zvereh prisoten še strah. Kakšno vedenje medvedov je še sprejemljivo, je subjektivno in odvisno od posameznika, medijske in politične klime. Strah je ključen dejavnik tolerance in močno vpliva na odnos javnosti do medveda (Kaczensky in sod., 2004).

Število konfliktov se v Sloveniji povečuje (Jerina in sod., 2012a). Konflikte med medvedom in človekom lahko ocenjujemo na več načinov: z evidentiranjem škod, z objavami v medijih, pritiski različnih javnosti in odločbami za izredni in redni odstrel. Načini ocenjevanja konfliktov se tudi v tujini razlikujejo (Jerina in sod., 2015). Obseg ocenjenih škod in število odločb za izredni odstrel se z leti spreminjata in nista odvisna le od okoljskih dejavnikov in števila medvedov, ampak tudi od pravnih podlag. V Sloveniji je bilo v zadnjih desetih letih zabeleženih povprečno 365 škodnih primerov na leto, povprečna letna škoda pa je znašala 125.000 evrov (Jerina in sod., 2015).

Na število konfliktov med medvedom in človekom lahko vpliva več dejavnikov: gostota medvedov, spol in starost medveda, sezona, strah medveda pred ljudmi, zaščita antropogenih virov hrane ter načini upravljanja z medvedom, ki vključujejo redni in izredni odstrel. Na pojav in število konfliktov pa bi lahko vplivale tudi strukturne značilnosti krajine, kot so gozdnatost, velikost in razporeditev zaplat različnih rab zemljišč, velikost in razporeditev naselij v prostoru, gostota in obremenjenost prometnic in podobno.

Divje živali potrebujejo življenjski prostor za hranjenje in kritje (MacHuston 2001; Moe in sod., 2007), zato prednostno izbirajo območja, ki to zagotavljajo. Raziskave se pokazale, da se medvedi zaradi varnosti v neaktivnem delu dneva raje zadržujejo na območjih z boljšim kritjem, npr. v gostejših gozdovih z bujno vegetacijo ali na človeku nedostopnih terenih (Martin in sod., 2010; Fernández in sod., 2012), v aktivnem času pa izbirajo prehransko zanimiva območja, kamor bi lahko uvrstili tudi vrstno pestre zaraščajoče se površine. Z zaraščanjem obdelovalnih površin okoli naselij so za medveda primerna območja in gozdni rob bližje naseljem, kot so bili nekoč. Pri razlagi konfliktov med medvedom in človekom ter njihovem povečevanju bi poleg številčnosti najbrž morali upoštevati tudi spremembe krajine.

Raziskav o dejavnikih za nastanek konfliktov, npr. gostoti medvedov (npr. Zedrosser in sod., 1999; Jerina in sod., 2015) ali dostopnosti antropogene hrane (npr. Jerina in sod., 2012 in Gunther in sod., 2004), je veliko. Manj je raziskav, v katerih so preučevali vpliv strukture krajine na konflikte. V več habitatnih študijah so preučevali rabo prostora v prevelikem prostorskem merilu, ki je s slovenskim prostorom težje primerljiva. Pri raziskavah o krajini so preučevali predvsem značilnosti habitatov (npr. Servheen, 1983 in Nielsen in sod., 2004). Krajinsko komponento so skupaj s časovno komponento preučevali tudi pri študijah aktivnosti medvedov (npr. Moe in sod., 2007). Glede na aktivnost medveda lahko sklepamo o značilnostih prostora, kjer se medved nahaja. Vpliv okoljskih komponent na kontakt med medvedom in človekom so preučevali pri črnem medvedu na Japonskem, kjer so določili okoljsko pogojena rizična območja za konflikte med medvedom in človekom (Honda in sod., 2009). Med številnimi raziskavami v Sloveniji se krajinskih dejavnikov dotikajo le nekatere. V raziskavi Jerine in sod. (2012) so na podlagi telemetrijskih lokacij medvedov izdelali habitatni model rjavega medveda v Sloveniji,

potencialne gostote in karto dejanskih gostot. Jerina in sod. (2015) so preučevali tudi okoljske dejavnike, ki vplivajo na razporeditev medveda in prostorsko porazdelitev škod. Zaradi preučevanje vzorcev aktivnosti in gibanja medvedov v Sloveniji in na Hrvaškem je zanimiva tudi raziskava Kaczensky in sod. (2006).

Raziskave rabe prostora medvedov preučujejo habitatni izbor živali in njihovo gibanje med habitatmi, ne pa toliko vpliv krajinske zgradbe na pojav konfliktov, torej v našem primeru na zahajanje medvedov v naselja. Raziskava vpliva bližine gozdnega roba na konflikte (srečanja) med medvedom in ljudmi je bila na Japonskem narejena za črnega medveda (Honda in sod., 2009). Tudi v Sloveniji so analizirali gozdni rob kot dejavnik, kjer se gostijo škodni objekti (Jerina in sod., 2015), a podrobnejše raziskave o vplivnem območju gozdnega roba na konflikte še ni.

V raziskavi nas je zanimalo, ali lastnosti naselja in krajine okoli njega, predvsem bližina gozda, vplivajo na verjetnost pojavljanja konflikta v naselju. Bi bilo konfliktov z medvedi manj, če ti ne bi mogli neopaženo priti do naselij? Privzeli smo, da konflikt pomeni izdana izredna odločba za odstrel medveda v bližini naselja. Pričakovali smo, da bližina gozda pomeni večjo verjetnost za pojav konflikta v naselju.

2 CILJI

Cilji naše raziskave so bili:

- ugotoviti, ali zaraščanje in druge krajinske značilnosti vplivajo na pojav in število konfliktov med medvedom in ljudmi;
- ugotoviti značilnosti naselij (število hiš, površina, rob, površina/rob, število obrisov v naselju), ki povečujejo verjetnosti nastanka konflikta;
- ugotoviti značilnosti »konfliktnih« medvedov (starost, spol), ki zahajajo v naselja;
- analizirati medletno dinamiko in sezonsko variabilnost izdanih izrednih odločb;
- oblikovati upravljalvske napotke za zmanjšanje konfliktov v naseljih.

3 PREGLED LITERATURE O KONFLIKTIH MED MEDVEDI IN LJUDMI

3.1 ZNAČILNOSTI KONFLIKTOV MED MEDVEDOM IN ČLOVEKOM

3.1.1 Tipi konfliktov med medvedi in ljudmi

Konflikti med medvedi in ljudmi so raznovrstni. Večinoma so posledica medvedovega oportunističnega hranjenja in človekovega strahu pred medvedi (Krofel in Jerina, 2012). Okvirno lahko konflikte delimo na škode, ki jih povzroči medved, in na potencialno nevarnost za človeka.

Če so bili včasih ključna grožnja medvedu lov in izguba habitata, zdaj največjo dolgoročno grožnjo pomenijo konflikti (Jerina in sod., 2012). Največ konfliktov v Sloveniji je povezanih s pojavom medveda v naseljih ali njihovi bližini (Jerina in sod., 2012). Konflikti, obravnavani v raziskavi, so bili posledica škod in/ali strahu zaradi prisotnosti medveda v naselju ali njegovi bližini.

Škode se pojavljajo na človekovi lastnini; medved jih povzroči, ko poskuša priti do hrane ali se hrani, ter ob prometnih nesrečah. V Sloveniji so v zadnjih desetih letih medvedi povzročili okoli 365 škodnih primerov na leto, za katere je bilo skupaj izplačanih povprečno 125.000 evrov odškodnine letno (Jerina in sod., 2015). Število škod se med leti sicer zelo razlikuje, a je od leta 1998 opazen trend povečevanja. Skoraj polovica primerov in kar 72 % denarne vrednosti odškodnin izhaja iz škod v živinoreji, od tega večinoma na drobnici. Druga slaba polovica števila primerov odpade na škode v poljedelstvu, največ v sadovnjakih, na travnih balah in koruznih njivah. Škode na čebelnjakih znašajo okoli 5 % vseh izplačanih škod (Jerina in sod., 2015). Škode zaradi medveda se pojavljajo tudi na kmetijskih in lovskih objektih, in sicer na hlevih, ograjah, električnih pastirjih, skladiščih in krmiščih. Prisotnost ekstenzivnih sadovnjakov povečuje verjetnost za pojav in obseg škod, ki jih povzročijo medvedi (Jerina in sod., 2015). Škode se pojavljajo tudi v gozdarstvu, a se večinoma ne evidentirajo. Na Hrvaškem so ugotovili, da medvedi zgodaj spomladi in zgodaj poleti grizejo prevodna tkiva jelk in jih tako poškodujejo (Sertič, 2008 po Krofel in Jerina, 2012).

Na višino odškodnin odločilno vpliva tudi, kdo odškodnine plača, in zgodovina sobivanja medveda in človeka. Ob primerljivih škodah se odškodnine po državah zaradi različnih zakonov močno razlikujejo. Tako recimo medved v Avstriji stane 30-krat več kot na Hrvaškem ali 5-krat več kot v Sloveniji (Jerina in sod., 2015). Ker je medved v Sloveniji zavarovana vrsta, škode poravna država. Možne so zlorabe odškodninskega sistema; pojavljajo se primeri, kjer ima zaslužek od odškodnin prednost pred končnim produktom. Po drugi strani včasih zmanjka denarja za odškodnine. Višina odškodnin je lahko (z emocionalnega vidika) prenizka.

Tudi strah pred medvedom je lahko konflikt. Ta tip konfliktov je specifičen predvsem za medveda in druge vrste velikih zveri, saj se pravilom pri ostalih vrstah divjih živali (npr. pri »nenevarnih« parkljarjih) ne pojavlja. Tovrstni konflikti nastanejo zaradi sicer redkih, lažnih ali pravih napadov na človeka (Krofel in Jerina, 2012), čemur po navadi botruje prisotnost psa, truplo živali, s katero se medved hrani, srečanje v brlogu ali samoobramba medveda, največkrat medvedke z mladiči (Swenson in sod., 1999; Herrero in sod, 2005). V Sloveniji se letno zgodita eden do dva napada na človeka (Krofel in Jerina, 2012), pri čemer je napad opredeljen kot telesni stik z živaljo. Tudi nelagodje in občutek ogroženosti zaradi prisotnosti medveda sta lahko vzrok konflikta, posebno na območjih, kjer prebivalci medvedov niso vajeni. V takšnih primerih je vzrok konflikta lahko že sama prisotnost medveda, čeprav ta ne povzroča nikakršnih materialnih škod. V Sloveniji je bilo v letih 2008 in 2009 81 % klicev na intervencijsko skupino za medvede (samo) zaradi prisotnosti medvedov ob naseljih (Kragelj, 2011).

Konflikti imajo v različnih okoljih in tudi državah različno težo. V raziskavi Jerine in sod. (2015) so anketiranci iz različnih držav rangirali pomen konfliktov. Povsod je najvišjo oceno dobil napad na človeka, sledil je lažni napad na človeka. Nižje rangirani konflikti pa so se med anketiranci razlikovali glede na državo, od koder so izhajali. Za anketirance iz Slovenije je npr. napad na domače živali pomenil relativno velik konflikt, za anketirance s Hrvaške pa je bila prisotnost medvedov znotraj ali v okolici naselij višje rangiran konflikt.

Konflikte med medvedom in človekom beležimo na različne načine. V Sloveniji lahko konflikte ocenjujemo s številom izrednih odločb za odstrel, številom klicev interventne

skupine, številom in zneskom škodnih primerov, številom objav v medijih in številom izdanih rednih odločb za odstrel medveda. Zdelo se nam je, da je izdaja izredne odločbe od vseh ocen konfliktov najbolj primerna za preučevanje vpliva zaraščanja na konflikte med medvedom in človekom, saj je povezana z naseljem, kamor medved zahaja. Poleg tega z izrednimi odločbami vplivamo na medveda, saj se konflikti neposredno odražajo v povečanem odstrelu.

3.1.2 Dejavniki pojava konfliktov

Število in značilnosti konfliktov so odvisni od več dejavnikov. Pomembnejši prožilec konfliktov je dostopnost antropogenih virov hrane, na kar kažejo raziskave v Sloveniji in tujini (Jerina in sod., 2012; Gunther in sod., 2004). Dejavniki konfliktov so tudi količina naravnega obroda plodov (Kragelj, 2011), s katerimi se medved hrani, npr. žir, prisotnost primerne kritja za medveda, starost in spol medveda, strah medveda pred ljudmi (Herrero in sod., 2005), čas leta, način lova ter način varovanja živine in druge človekove lastnine. Številčnost medvedov vpliva na število konfliktov, če jih preučujemo na velikem prostorskem merilu (Jerina in sod., 2015), na manjšem prostorskem merilu pa naj številčnost ne bi bila tako pomemben dejavnik. (Krofel in Jerina, 2012). Določene konflikte lahko povzroča majhno število konfliktnih medvedov, medtem ko večinski del populacije ne povzroča problemov (Zedrosser in sod., 1999, Jerina in sod., 2012). Primer »konfliktnega tipa medveda« so bili npr. medved Rožnik, JJ ali Bruno. Rožnik je bil med 40-dnevnim telemetrijskim spremljanjem povod za 40 % vseh klicev intervencijski skupine v celotni Sloveniji (Jerina in sod., 2011).

Nekatere vrste konfliktov, npr. pogosto zahajanje v naselja, v veliki večini povzročajo medvedi, ki so izgubili strah pred ljudmi. Grizliji, ki so daljše obdobje v stiku s človekom, imajo večje možnosti, da izgubijo strah pred ljudmi (McArthur Jope, 1983). Medvedi ne porabljajo nepotrebne energije, da se izognejo (naučeno) nenevarni situaciji (Herrero in sod., 2005). Če medvedi pogosto prihajajo v stik z ljudmi in pri tem ne dobijo negativnih izkušenj, lahko postopoma izgubijo strah do ljudi (Herrero in sod., 2005). Strah pred ljudmi se večinoma prenaša s samice na mladiče (Austrian bear emergency team, 2006 po Krofel in Jerina, 2012). Večjo možnost za izgubo strahu imajo samice in mladi samci

(Mattson, 1990). Lahko dostopna hrana antropogenega izvora je najpogostejši vzrok, ki pripelje do konfliktov, kaže več raziskav v Evropi, Aziji in Severni Ameriki. Medvedi začnejo povezovati prisotnost človeka s hrano (Martin in sod., 2010; Krofel in Jerina, 2012). Ali lahko tudi krajinska zgradba, z ugodnimi razmerami za kritje in prehrano medveda, pripomore k izgubi strahu pred ljudmi?

Večjo verjetnost za izgubo strahu pred ljudmi imajo medvedi z dna hierarhične lestvice; medvedke z mladiči in mlajši medvedi lahko doživljajo bližino ljudi kot manjšo grožnjo v primerjavi s prisotnostjo starejših medvedov (Herrero in sod., 2005, Efstörm in sod., 2014). V starejši raziskavi na grizlijih pa so odkrili ravno nasprotno, medvedke naj bi imele manj možnosti za izgubo strahu pred ljudmi (McArthur Jope, 1983).

3.1.3 Preprečevanje konfliktov

Konflikte preprečujemo na več načinov. Preventivni ukrepi vplivajo na počasnejšo izgubo strahu pred ljudmi ali jo preprečujejo. Ukrepi za zmanjšanje konfliktov, ki konflikte preventivno upočasnjujejo ali jih preprečujejo, so uspešnejši od tistih, ki poskušajo zmanjšati konflikte z medvedi, ki so strah pred ljudmi že izgubili (Gunther in sod., 2004). Preprečevanje konfliktov z medvedi, ki so izgubili strah pred ljudmi, je praviloma manj uspešno ali celo povsem neuspešno. Nekateri preventivni ukrepi za preprečevanje konfliktov so izobraževanje ljudi, omejen dostop do antropogene hrane (Herrero in sod., 2005), ureditev zabojnikov za smeti in klavniških odpadkov, zaščita živali in rastlin (Gunther in sod., 2004), preusmeritev v gojenje druge vrste živine, ki je medved ne pleni, npr. konje ali krave namesto drobnice, nočno zapiranje živali, dodatno krmljenje, čeprav raziskave za ta ukrep navajajo kontradiktorne učinke (Jerina in sod., 2012): nekateri avtorji menijo, da zmanjšuje konflikte med medvedom in človekom (Roger, 2009 po Krofel in Jerina, 2012), drugi pa (Budic, 2010, po Krofel in Jerina, 2012), da jih zaradi ustvarjanja na človeka navajenih medvedov še povečuje. Odstranitev kritja za medvede in vzdrževanje ali povečevanje odprtega prostora se tudi omenja kot eden od možnih ukrepov za zmanjševanje konfliktov (Krofel in Jerina, 2012), kar je zanimivo tudi za našo raziskavo.

V primeru prisotnosti medvedov, ki so izgubili strah pred ljudmi, se kot kurativno sredstvo reševanja konflikta uporabljajo odstrel (Gunther in sod., 2004), premestitev in dolgoročna sprememba konfliktnega vedenja medveda, ki pa je najtežje uresničljiva. Kratkoročno je mogoče medvedovo vedenje spremeniti, dolgoročno pa manj. Možnost, da se bo vedenje medvedov spremenilo, je večja v primerih, ko medvedi konfliktnega vedenja, npr. prihajanja v vasi, ne prakticirajo dolgo, veliko pa je odvisno tudi od okolja in vsake situacije posebej. V različnih raziskavah so preizkušali metode odvrčanja z gumijastimi naboji, opozorilnimi strelji, s pregonom s psi in brez njih, z odvrčali, ki temeljijo na hrani, ki sproži slabost po zaužitju, poprovim sprejem in električnimi ograjami. Ugotovili so, da plenilci težje spremenijo vedenje kot npr. kopitarji in da se odvadijo le določenega vedenja v določeni situaciji. Zato je potreben razvoj specifičnih tehnik za medvede in tudi razvoj svojevrstnih pristopov glede na posebnosti vsake situacije (Krofel in Jerina, 2012).

3.2 ZNAČILNOSTI MEDVEDOVEGA HABITATA

3.2.1 Habitat rjavega medveda

Primerni življenjski prostor za rjavega medveda so poleg gozdov tudi subalpinska in alpinska območja, tundra in puščava (Status..., 2013). V Sloveniji medvedi naseljujejo predvsem dinarske gozdove, kjer je najpogostejša rastlinska združba *Omphalodo-Fagetum* (Kaczensky, 2000).

Območja aktivnosti rjavega medveda v Sloveniji povprečno merijo okoli 350 km² (Jerina in sod., 2012). V ekstremnejših razmerah so območja aktivnosti večja, npr. v Skandinaviji območja aktivnosti merijo tudi 2600 km² (Bjarvall in sod., 1990), na Japonskem pa so merila samo okoli 40 km² (Mano, 1994). Območje aktivnosti se sezonsko spreminja; odvisno je tudi od gostote populacije medveda. Območja aktivnosti se razlikujejo po spolu, samci imajo 4-krat večja območja aktivnosti kot samice (Dahle in Swenson, 2003; Jerina in sod., 2012). Največji kompleks gozda v Sloveniji meri okoli 500 km². Zato je soobstoj ljudi z medvedi v Sloveniji nujen za njihovo ohranitev, pri upravljanju z medvedjo populacijo pa je priporočljivo tudi sodelovanje s sosednjimi državami.

Rabo prostora je smiselno preučevati na različno velikih prostorskih merilih, saj se rezultati po različnih ravneh lahko razlikujejo. Na globalnem prostorskem merilu se preučuje izbira območja aktivnosti medveda, na manjših pa izbira prednostnih območij znotraj habitata (npr. gostejši sestoji iglavcev ali mlajših razvojnih faz, debeljaki, sestoji s plodonosnimi drevesnimi vrstami, odprte površine, logi in zaraščajoče površine) znotraj območja aktivnosti (Martin in sod., 2010). Na izbiro prednostnih območij znotraj habitata vplivajo naravni in antropogeni dejavniki (Fernández in sod., 2012).

Živali izbirajo prostor, ki zadosti njihovim potrebam, predvsem po hranjenju in kritju (Rogers, 1976, 1987; MacHuston, 2001, Martin in sod., 2010). Zahteve po prostoru se spreminjajo v obdobju enega dneva in tudi v daljših časovnih oknih (Servheen, 1983; Nielsen in sod., 2004), saj posamezen del habitata večinoma ne zadosti vsem potrebam medveda (Manley, 2002 po Moe in sod., 2007). Če nas zanima prostorski izbor medveda v določenem času dneva, moramo poznati njegov vzorec aktivnosti. Za razumevanje aktivnosti in gibanja medvedov je treba medvede spremljati v majhnih časovnih intervalih (Apps in sod., 2004; Moe in sod., 2007). Ko so medvedi neaktivni, jim ustrezajo območja, ki jim zagotavljajo kritje, med prehransko aktivnostjo pa najbrž iščejo ali se nahajajo v prehransko zanimivih delih habitata.

Prehransko zanimiva območja za medveda so presvetlitve znotraj gozda in travnate površine (Apps in sod., 2004; Moe in sod., 2007; Krofel in sod., 2008). Za medveda je prehransko zanimivo tudi območje gozdnega roba, ki je vrstno pestro zaradi prepleta različnih habitatov (Yahner, 1988). Gozdni rob pa je hkrati nevaren z vidika konfliktov med medvedom in človekom (Honda in sod., 2009). Na Japonskem so za črnega medveda na podlagi srečanj med medvedom in človekom naredili model rizičnih območij izven gozda. Srečanja so se večinoma zgodila 50 m od roba gozda in najdlje 500 m od roba gozda. Dolžina roba med gozdno in negozdno površino je povečevala primernost prostora za medvedke v Karpatih (Fernández in sod., 2012), območje gozdnega roba je bilo zanimivo tudi medvedom v Sloveniji (Jerina in sod., 2015), raziskave iz Skandinavije kažejo, da je primernost prostora medvedk povečevala tudi manjša razdalja do pomlajencev (Martin in sod., 2010), kar je najbrž posledica večje prehranske zmogljivosti takih območij. Pri nas bi bili pomlajenci zaradi pestrosti vrst lahko primerljivi z

zaraščajočimi površinami. Raziskava v Pirenejih pa je pokazala, da so za medvede zanimiva območja, ki niso preveč oddaljena od kmetijskih površin (Martin in sod., 2010). Gozdni rob lahko določimo na različne načine, kar je treba upoštevati tudi pri razlagi rezultatov. Živali, tudi medvedi, gozdni rob uporabljajo drugače od človeških kartiranj.

Na velikem prostorskem merilu se medvedi izogibajo območjem z veliko ljudmi (Nelleman in sod., 2007). Na manjšem prostorskem merilu se medvedi na splošno izogibajo antropogenim strukturam (Martin in sod., 2010; Jerina in sod., 2015), a se v povezavi z večjo ponudbo hrane vseeno približajo oziroma se jim približajo, ko je tveganje za stik z ljudmi najmanj verjetno – ponoči (Rode in sod., 2006; Martin in sod., 2010; Ordiz in sod., 2011 in Jerina in sod., 2012). Iz telemetrijskih lokacij medvedov v Sloveniji je razvidno, da raba prostora medvedov narašča 500 m od naselij. Elfstörn in sod., (2014) so ugotovili, da se medvedi v Skandinaviji 95 % časa zadržujejo dlje kot 600 m od naselij, v raziskavi Nellemana in sod. (2007) pa so 74 % lokacij medvedov zabeležili na oddaljenosti 10 kilometrov in več od naselij. Medvedi, ki so prihajali v bližino naselij, so bili v povprečju mlajši. Ob tem velja izpostaviti, da krajinske razmere v Sloveniji in na Švedskem niso primerljive, kar lahko sproži razlike v odzivih medveda.

Medvedi, sploh v bolj antropogeni krajini z več motnjami, zaradi varnosti prednostno izbirajo dele habitata na ljudem težko dostopnih območjih. To so npr. predeli z velikimi nakloni, na velikih nadmorskih višinah in/ali z razgibanim terenom (Martin in sod., 2010, Fernández in sod., 2012). Prisotnost kritja je pomemben dejavnik pri izbiri lokacij za brloge (Elfstörn in sod., 2008) in pri vodečih samicah (Fernández in sod., 2012). Medvedi se radi zadržujejo tudi na območjih z veliko grmovja in travnatih površinah (Fernández in sod., 2012). Raziskava iz Skandinavije npr. kaže, da so medvedke v času počitka izbirale predele z gostejšimi sestoji in se izogibale odprtim površinam (Moe in sod., 2007).

Okoljski dejavniki, ki večajo primernost prostora za rjavega medveda v Sloveniji, so povečevanje gozda v neposredni bližini naselij, bližina krmišč, oddaljenost od hiš oziroma naselij, bližina gozdnega roba, povečanje površine najbližje gozdne zaplate in oddaljevanje od najbližje gozdne ceste (Jerina in sod., 2012).

3.2.2 Gibanje in selitve medvedov

Za razumevanje rabe prostora medveda so pomembni tudi premiki medvedov med različnimi habitatami. Za našo raziskavo je npr. zanimivo, koliko časa medvedi potrebujejo za premik od roba gozda do naselja.

Na gibanje medvedov vpliva več dejavnikov: znotrajvrstni odnosi, naravne ovire, spol, starost, fizično stanje medveda in izbira habitatov (Martin in sod., 2008).

V Sloveniji so telemetrirani samci povprečno prehodili 6,8 km na dan, samice pa povprečno 3,5 km na dan, zabeležen pa je bil tudi skoraj 10 km dolg premik v eni uri (Jerina in sod., 2012). Podatki o medvedih v Sloveniji kažejo na dva gibalna viška, med 4:00 in 5:00 uro ter med 19:00 in 20:00 (Jerina in sod., 2012). Gibanje medvedov se spreminja tudi glede na letne čase in v času aktivnosti, ki je vezana na fotoperiodiko (Moe in sod., 2007; Jerina in sod., 2012). Premiki medvedov so bili v povprečju 248 m/h, premiki »konfliktnih medvedov« so bili daljši, premiki medvedk z mladiči pa krajši, povprečno 199 m/h (Jerina in sod., 2012). V Skandinaviji so ugotovili, da je mediana premika medvedk v aktivnem času znašala 361 m/0,5 h, maksimalen premik pa 2551 m/0,5 h (Moe in sod., 2007). V skandinavski raziskavi so določili zaplate z različnimi tipi gozda in krajine; medvedka je morala povprečno prehoditi razdaljo 85 m, da je dosegla sosednji habitat. Ob upoštevanju, da je krajina v Sloveniji bolj raznovrstna, je verjetno tudi izhodna razdalja iz dela habitata, primerne za določeno dejavnost – hranjenje ali spanje – manjša.

3.2.3 Razlike v aktivnosti osebkov

Med osebki obstajajo razlike v aktivnosti in rabi prostora; variabilnost med osebki je velika (Kaczensky in sod., 2006, Jerina in sod., 2012). Telemetrijsko spremljanje medvedov je pokazalo, da so nekateri medvedi tudi 19-krat bolj aktivni kot drugi. Na splošno so bili bolj aktivni samci. Njihovo zimsko spanje je krajše, kažejo pa tudi večjo aktivnost prek dneva kot samice (Jerina in sod., 2012). Najmlajši medvedi, ki pa so že zapustili samice (matere), so bolj aktivni podnevi, starejši mladiči pa ponoči. Medvede vmesne starosti bi glede na

aktivnost lahko uvrstili v obe skupini. To lahko kaže, da je nočna aktivnost starejših, izkušenejših medvedov posledica slabih izkušenj s človekom. Srečevanje ljudi in mlajših medvedov ter samic z mladiči kaže tudi na morebitne znotrajvrstne odnose. Mlajši medvedi se namreč izogibajo starejših samcev in pogosteje zahajajo na varnejša mesta, v bližino naselij. Tudi samice zaradi infanticida doživljajo samce kot grožnjo, ki je verjetno večja kot ogroženost zaradi ljudi. Najnižje po hierarhični lestvici naj bi bile mlajše samice (Gibeau in Saundi, 2005; Rode in sod, 2006; Elfstörn in sod., 2014).

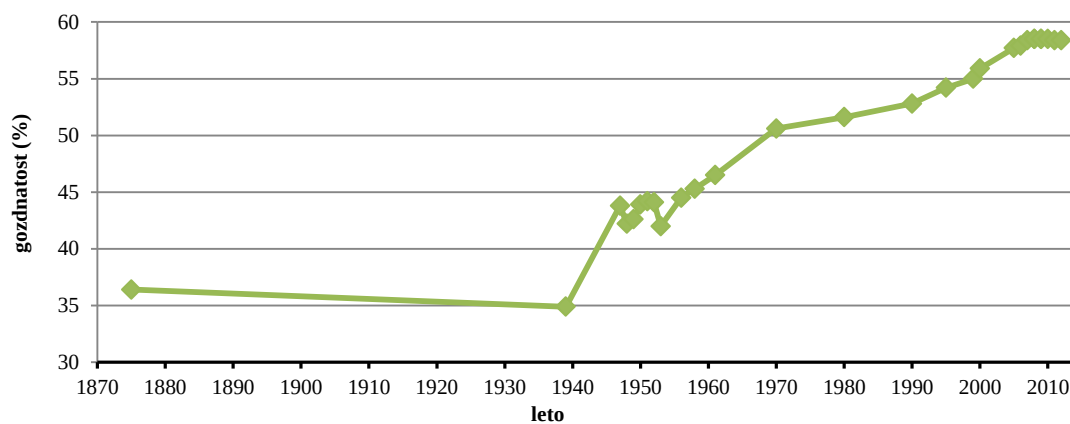
3.2.4 Spreminjanje krajine v Sloveniji

Krajina v Sloveniji, s tem pa tudi življenjski prostor medveda, se je skozi čas močno spreminjala. Povečevanje gozdnatosti je posledica upada prebivalstva in njegovega staranja v perifernih območjih ter socialnih in ekonomskih sprememb, ki vplivajo na zmanjševanje obdelovalnih površin in naravno širjenje gozda.

Konec 19. stoletja je bila gozdnatost v Sloveniji okoli 36 %. Po drugi svetovni vojni se je začelo zaraščanje, ki še traja (Slika 1), v zadnjih letih pa se površina gozda v Sloveniji ne povečuje več. Pri ocenah gozdnatosti so zaradi različnih klasifikacij gozda in zaraščajočih površin razlike med različnimi viri podatkov. Zadnjih nekaj let se gozdnatost ne povečuje, a zaradi krčitev in zaraščanja niha za približno 1 %. Največja ocenjena gozdnatost je bila leta 2011, ko je znašala 59,75 % (Poročilo o stanju..., 2011). Spremenila pa se ni le površina gozda, ampak tudi njegova zgradba. V Sloveniji je na bivših kmetijskih površinah (okoli naselij) veliko mladega gozda in zaraščajočih površin.

Bončina Ž. Vpliv zaraščanja na konflikte med človekom in medvedom v Sloveniji.

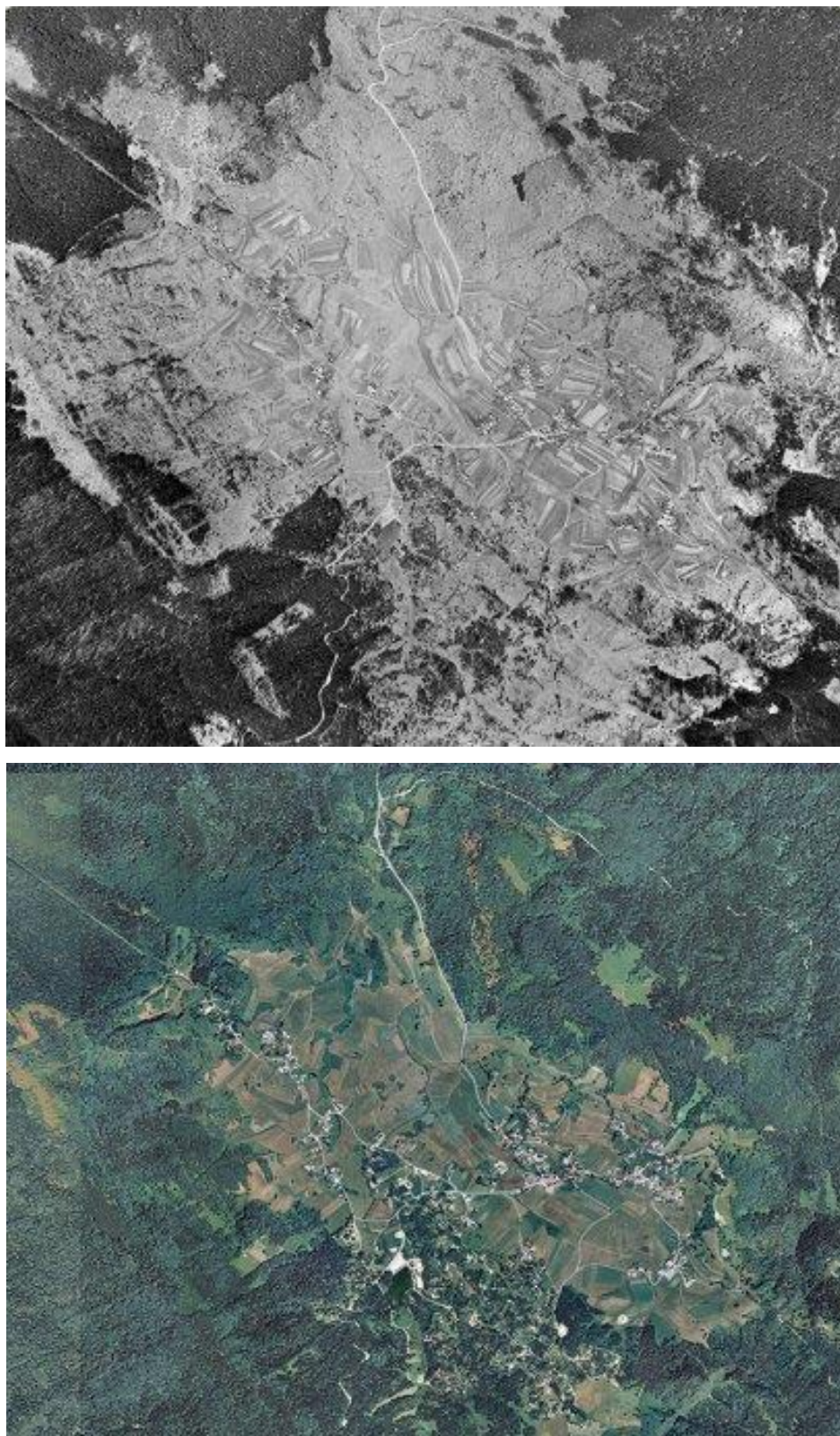
Mag. delo. Ljubljana. Univ. v Lj., Biotehniška fakulteta., Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2016



Slika 1: Spreminjanje gozdnatosti v Sloveniji (prirejeno po: Statistični letopisi, 1953-2013 in Nacionalni gozdni program, 2007) v obdobju 1875-2014

Bončina Ž. Vpliv zaraščanja na konflikte med človekom in medvedom v Sloveniji.

Mag. delo. Ljubljana. Univ. v Lj., Biotehniška fakulteta., Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2016



Slika 2: Zaraščanje na primeru Rakitne, izseka iz letalskih posnetkov iz leta 1971 in leta 2011 (Senožeti in zaraščanje, 2015)

Bončina Ž. Vpliv zaraščanja na konflikte med človekom in medvedom v Sloveniji.

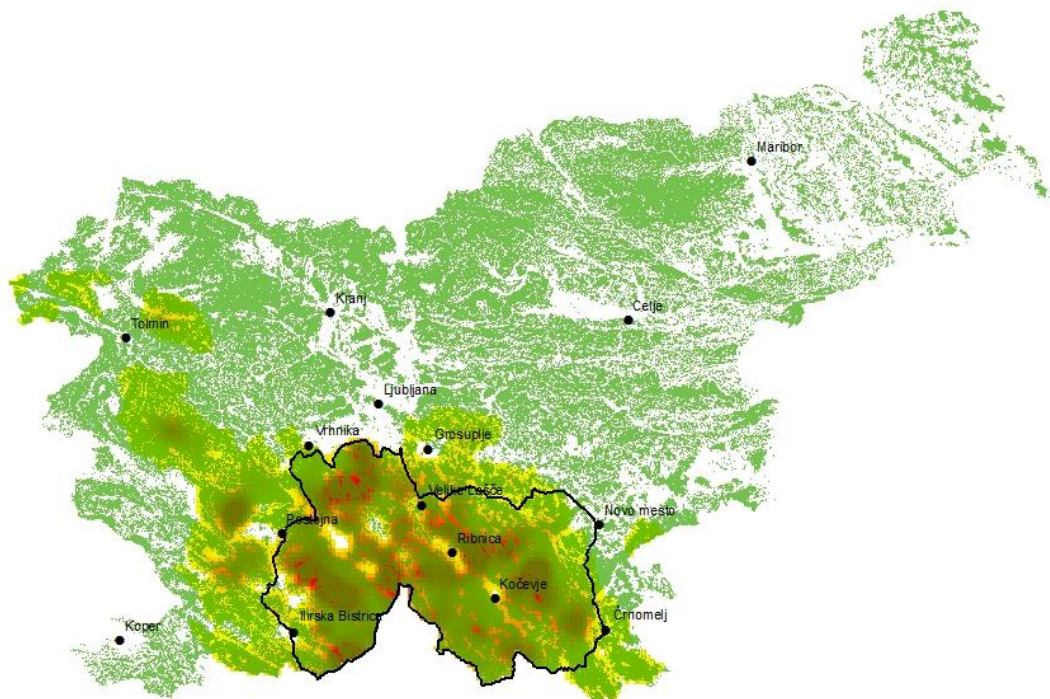
Mag. delo. Ljubljana. Univ. v Lj., Biotehniška fakulteta., Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2016



Slika 3: Zaraščanje na primeru Vrhnike pri Ložu, izseka iz letalskih posnetkov iz leta 1954 in 2011 (Geodetska uprava RS in Atlas okolja)

4 OBJEKT RAZISKAVE

Raziskavo smo omejili na osrednje območje medveda, ki meri 26.968 km². S tem smo želeli ublažiti človeške subjektivne vplive na rezultate raziskave, ki bi lahko izhajali npr. iz razlik v zgodovini sobivanja ljudi z medvedom in s tem povezane percepcije konfliktnosti medveda. Na osrednjem območju ljudje že dlje časa sobivajo z medvedom, zato smo pričakovali, da bo odziv ljudi znotraj območja na podobne konflikte z medvedom primerljiv. Predvidevali smo, da bi npr. prisotnost medveda zunaj območja večinoma sprožila bolj burne odzive kot znotraj območja, kjer bi bili odzivi ljudi podobni.



Slika 4: Maska gozda, gostote medvedov, ki naraščajo od rumene k rdeči barvi (Jerina in sod., 2011), večja mesta v Sloveniji in osrednje območje medveda, obrobljeno s črno črto

Osrednje območje medveda leži na jugu Slovenije in je heterogeno v mnogih pogledih. Razlikuje se po deležu gozda, ki je na jugu večji, na severu območja pa manjši. Gozdna površina je v severnem delu bolj razčlenjena kot na južnem, več je prepleta gozdnih in kmetijskih površin. Razlike so tudi v gostoti prebivalcev, ki je pod državnim povprečjem, in načinu poselitve. Večja gostota prebivalcev je na območjih večjih mest in na severnem delu raziskovalnega območja. Gostota prebivalcev v občini Osilnica je pod 12 ljudi/km², v

kočevski občini pod 30 ljudi/ km², občini Velike Lašče pod 40 ljudi/ km² in v občini Cerknica nad 45 ljudi/ km² (SURs, 2009). V Sloveniji populacija medvedov šteje okoli 440 medvedov (Jerina in sod., 2012), večji del populacije živi znotraj območja raziskave (Slika 3). Tudi gostota medvedov se znotraj območja močno razlikuje, od 0 do 0,186 medveda/km².

5 METODE

5.1 IZREDNE ODLOČBE

Naš kazalnik konfliktov med medvedom in človekom so bile izredne odločbe za odstrel medveda. Izredne odločbe so namenjene odstrelu problematičnih, poškodovanih in osirotelih medvedov, vključujejo pa tudi usmrtitev medvedov, ki so bili poškodovani v prometu. Postopek izdaje izredne odločbe je zakonsko določen. Vodja Odseka za lovstvo in divje živali na območni enoti Zavoda za gozdove Slovenije po prijavi ljudi, vaških skupnosti ali lovcev izda strokovno mnenje za odstrel medveda in ga posreduje Agenciji za okolje Republike Slovenije (ARSO). Na ARSO se glede na utemeljeno strokovno mnenje odločijo za izdajo izredne odločbe za odstrel, ki je vezana na opis medveda in na kraje, kjer je prišlo do konflikta, ter je časovno omejena. Iz izdanih izrednih odločb smo v obdobju 2006-2012 zbrali podatke o teži, spolu in starosti medvedov, datumu izdaje odločbe in naselju, kjer se je pojavil konflikt.

Razlogi za izdajo izredne odločbe so bili različni. V nadaljnji analizi smo obravnavali izredne odločbe, ki so bile posledica ponavljajočih se škod in/ali pogostega obiskovanja naselja, kar je ustrezalo naši kategoriji »konflikt«. Iz analize smo izločili izredne odločbe, pri katerih so bili vzrok za izdajo prometna nesreča, poškodovanost medveda, napad na človeka in osiroteli mladič, saj ti primeri za namen naše raziskave niso bili pomembni. V nekaterih primerih je bilo težko razlikovati med mladim samostojnim medvedom in osirotelim medvedom, katerega mama je poginila ali ga predčasno zapustila. Pod osirotele mladiče smo šteli tiste, ki so bili tako opredeljeni v strokovnih mnenjih. Iz analize smo izključili tudi del odločb, ki so bile izdane zgolj zaradi prisotnosti medvedov. Ta presoja je bila delno subjektivna, saj smo na to sklepali iz navedb v odločbah. V navedbah niso bili opisani večji ali ponavljajoči se konflikti med človekom in medvedom, saj prisotnost medveda ni bila stalna. Ponavljajoče se izredne odločbe za iste medvede smo združili in jih obravnavali kot en primer. V primerih, ko so za istega medveda omenjeni konflikti v več naseljih, smo glede na opise iz odločb izmed naselij izbrali tisto, kjer je bil konflikt največji ali pa se je ponavljal. Pri tem smo se v nekaterih primerih posvetovali tudi z vodjo Odseka za lovstvo in divje živali na OE Kočevje Zavoda za gozdove Slovenije Miranom

Bartolom, ki pripravlja strokovna mnenja za izredni odstrel na Kočevsko-Belokranjskem lovskoupravljaljskem območju (LOU).

Naseljem smo pripisali uteži glede na to, ali se je konflikt pojavljal v več naseljih hkrati ali v enem samem naselju. Če iz odločbe nismo mogli določiti naselja, kjer je bil konflikt najizrazitejši, so vsa v odločbi omenjana naselja dobila sorazmerno manjšo utež glede na število omenjenih naselij. Če so bila v odločbi naštet štiri naselja, smo vsakemu pripisali utež 0,25, če pa je bilo navedeno eno samo naselje, je bila utež 1.

Primerjali smo množico naselij z registriranimi konflikti, se pravi izdano izredno odločbo, z množico vseh ostalih naselij na območju, v katerih registriranih konfliktov – izdane izredne odločbe – ni bilo. Zaradi večje moči statistične analize smo želeli uravnotežiti množico naselij z registriranimi konflikti z množico ostalih naselij brez konfliktov. Zato smo uporabili uteži. Vsoti uteži množice naselij s konflikti in naselij brez konfliktov sta bili enaki. Vsem naseljem brez konflikta smo pripisali take uteži, da je bila njihova vsota enaka vsoti uteži naselij s konflikti.

5.2 PRIPRAVA PROSTORSKIH PODATKOV

5.2.1 Določitev gozdnega roba

Gozdni rob lahko kartiramo in opisujemo na več načinov in v različno velikih merilih. Predpostavljali smo, da gozdni rob vpliva na rabo prostora medveda, da se namreč medvedi raje zadržujejo v gozdu kot na odprtem. Ker je ključna tema raziskave zgradba krajine, je bilo z metodološkega vidika pomembno, da najdemo tak gozdni rob, ki najbolje opisuje rabo prostora medvedov. Raziskav, ki bi določile gozdni rob z vidika rabe prostora medveda, ni, zato smo ga poskušali določiti sami.

Iz karte rabe tal (MKGP, 2009) smo v programu ArcMap izdelali več različic gozdnega roba. Nato smo z logistično regresijo na podlagi podatkov o telemetrijskih lokacijah medvedov (Jerina in sod., 2012) izbrali tak gozdni rob, ki je najbolje pojasnjeval rabo prostora medveda. Uporabili smo dve rabi tal, in sicer gozd (2000) in kmetijska zemljišča v

zaraščanju (1410). Z različno jakostjo grafične obdelave smo generalizirali gozdno površino. Želeli smo izničiti ceste v gozdnem prostoru, majhne zaplate gozda na površinah, kjer so prevladoval kmetijske rabe, manjše zaplate negozdne površine v gozdnem prostoru in podobno (Slika 4). Majhne površine gozdne rabe v kulturni krajini nam bi popačile rezultate; majhna zaplata gozda poleg naselja bi npr. pomenila majhno razdaljo od naselja do gozda, čeprav ne gre za strnjen gozd, ampak le za zaplato gozda, obronek, ki za medveda (najbrž) funkcionalno ne pomeni gozda. Različice gozdnega roba se v osnovni liniji gozdnega roba niso očitno razlikovale, z različno jakostjo oblikovanja vmesnih območij (orodje *Buffer*) pa smo dosegli različno močno generalizacijo krajine. To pomeni, da smo prek obdelave kart izločili različno velike zaplate negozdne površine znotraj kmetijskih površin, od 0,5 ha do 3 ha.

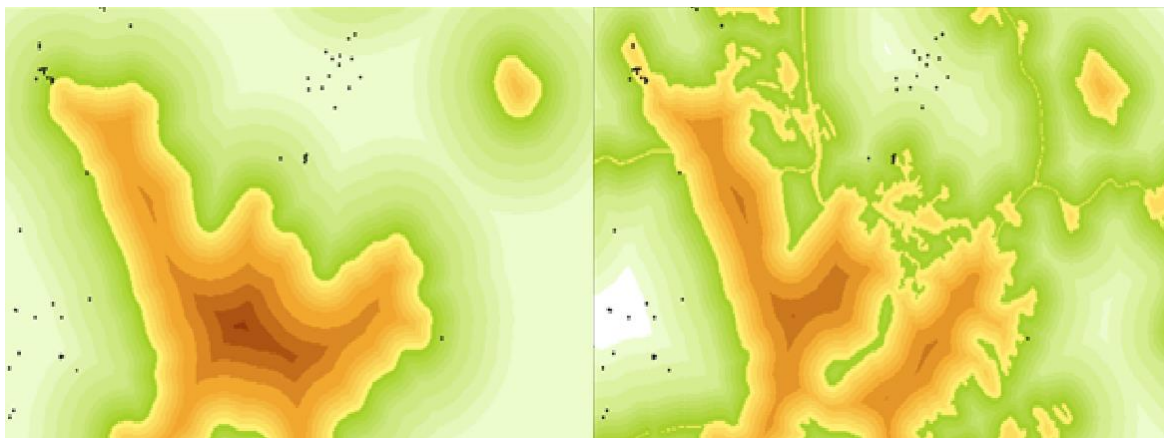


Slika 5: Različici gozdnega roba (zelena barva – nespremenjena raba tal gozd, rumena barva – generalizirana raba tal gozd; uporaba orodja *Buffer* + 50 m, - 100 m, + 50 m) in telemetrijske lokacije medvedov

Za telemetrijske lokacije posnetih medvedov (Jerina in sod., 2012) smo izračunali oddaljenost do gozdnega roba. Iz analize smo izločili »posebnega« medveda Rožnika, ker je bila njegova raba prostora nenavadna. Ločeno smo preverjali dnevne in nočne lokacije, saj se raba prostora medvedov razlikuje po času dneva.

Pri vsaki izdelani varianti gozdnega roba smo zaradi enostavnejše nadaljnje analize ustvarili enako število naključno izbranih točk in tudi zanje izračunali oddaljenost do roba

gozda. Oddaljenosti do roba gozda smo razvrstili v razrede oddaljenosti, in sicer od - 300 m, kar pomeni oddaljenosti od gozdnega roba v gozdno površino, do + 400 m, kar pomeni oddaljenost od gozdnega roba v negozdno površino.



Slika 6: Različici gozdnega roba (levo - generalizirana gozdni rob; uporaba orodja *Buffer* + 50 m, - 100 m, + 50 m in desno - nespremenjena gozdni rob) s pasovi oddaljenosti do gozdnega roba in telemetrijskimi lokacijami medvedov

V programu IBM SPSS Statistics 20 smo z logistično regresijo poiskali različico gozdnega roba, ki je najboljše pojasnjevala rabo prostora medveda. Odvisna binarna spremenljivka so bile lokacije: resnične telemetrijske lokacije medveda (1) in naključne točke (0), neodvisne spremenljivke pa so bili pasovi oddaljenosti do gozdnega roba na intervalu – 300 m do + 400 m. Z analizo smo ustvarili enako število naključno izbranih prostorskih točk kot je bilo telemetrijskih podatkov. Pri enakem številu naključnih točk in resničnih lokacij medvedov je bila zanesljivost napovedi brez neodvisnih spremenljivk 50 %. Z dodajanjem pojasnjevalnih (neodvisnih) spremenljivk, to je pasov oddaljenosti, pa se je zanesljivost napovedi večala. Napoved prisotnosti medveda z nespremenjenim gozdnim robom je znašala 61,4 %. Za napovedovanje prisotnosti medveda se je za najboljšo izkazala različica gozdnega roba, za katero smo uporabili orodje *Buffer* -50 m , + 100 m - 50 m. Napoved prisotnosti medveda (točka 1 ali 0) se je s 50 % izboljšala na 66,8 %. Ta generaliziran gozdni rob smo uporabili tudi v nadaljnjih analizah.

5.2.2 Podatki o naseljih

Poleg izdelane karte območja gozdnega roba smo uporabili karto hiš (GURS), karto naselij (ZGS), karto LOU (ZGS) ter karto gostot medvedov s kilometrsko prostorsko ločljivostjo (Jerina in sod., 2012). Območja naselij smo določili na podlagi obrisov zgradb. Območje naselja smo določili tako, da smo okoli vsake zgradbe v naselju določili robno območje z oddaljenostjo 50 m od zgradbe, nato pa dobljeno z orodjem *Buffer* zmanjšali za 40 m navznoter. Rob območja naselja je zanimiv za nadaljnjo analizo, saj imajo medvedi najlažji dostop do hiš na robu naselja. Zato smo pri računanju razdalje do gozda dali pomen izpostavljenim hišam na robu naselja, ne pa npr. središču naselja ali vsem hišam v naselju. Naselje je bilo lahko sestavljeno iz več prostorsko ločenih delov – spremenljivka število delov naselja nas je zanimala, ker opisuje (razdrobljeno) zgradbo naselja. Za vsak del in celotno naselje smo določili število hiš ter izračunali njegovo površino in dolžino mej. Za naselje smo tako izračunali najkrajšo, najdaljšo in povprečno razdaljo od roba naselja do izbranega gozdnega roba. Zanimalo nas je, ali je za dostop medveda v naselje pomembna najkrajša možna pot po odprtem (spremenljivka minimalna razdalja do gozdnega roba, L_{min}) ali povprečna razdalja od zunanjih hiš naselja do roba gozda (spremenljivka povprečna razdalja do gozdnega roba, $L_{povp.}$). Vsakemu naselju smo pripisali podatek o gostoti medvedov, pripadnost LOU in najbližjo razdaljo do meje osrednjega območja medveda. Predvidevali smo, da lahko konfliktne dogodke v naselju povzročajo tudi medvedi, ki se nahajajo na območju 5, 10 ali 15 km² okoli naselja. Zato smo po zgledu dosedanjih raziskav (Jerina in sod., 2015) preizkusili še različno velike zajeme gostot medveda: povprečje gostot v obsegu 5 km², 10 km² in 15 km² od dane točke.

5.3 ANALIZA PODATKOV

V naši raziskavi je bil konflikt med medvedom in človekom binarna odvisna spremenljivka; prisotnost konflikta smo ocenjevali z izdajo izrednih odločb. Pojav konfliktnih primerov v prostoru smo pojasnjevali z značilnostmi naselij (število hiš, površina naselja, dolžina roba naselja, število obrisov v naselju), s strukturo krajine (oddaljenost do gozdnega roba), pripadnostjo LOU ter z gostoto medvedov, ki so bile neodvisne spremenljivke (Preglednica 1).

Preglednica 1: Neodvisne spremenljivke (z * je označena kategorialna spremenljivka LOU) in njihove aritmetične sredine v naseljih z zabeleženimi konflikti ($\bar{X}$ konflikti) in v naseljih brez zabeleženih konfliktov ($\bar{X}$ brez konfliktov)

Neodvisne spremenljivke	Kratika	$\bar{X}$ konflikti	$\bar{X}$ brez konfliktov
Število hiš v naselju	Hiše	56	35
Površina naselja (ha)	Povr.	4,34	2,64
Rob naselja (km)	Rob	2,20	1,40
Koeficient površina naselja/rob naselja	Povr./rob	15	13
Število delov v naselju	Del	8	6
Oddaljenost od osrednjega območja medveda (km)	Obm.	19,4	30,9
Gostota medveda (5 km ²) (n/km ²)	G5	0,139	0,111
Gostota (10 km ²) (n/km ²)	G10	0,148	0,126
Gostota (15 km ²) (n/km ²)	G15	0,151	0,134
Lovskoupravljavsko območje *	LOU		
Minimalna razdalja do modificiranega gozdnega roba (m)	L min	24	35
Povprečna razdalja do modificiranega gozdnega roba (m)	L povp.	116	124

S Pearsonovo korelacijo smo preverili soodvisnost med neodvisnimi spremenljivkami. Med spremenljivkami, ki so močno korelirale (Pearsonov korelacijski koeficient $r > |0,5|$), smo večinoma izbrali tisto, ki je najmočneje korelirala z odvisno spremenljivko, ostale pa izločili iz nadaljnjih analiz.

V programu Statistica (StatSoft, 2010) smo s kriterijem Akaike (AIC = *Akaike information criterion*) primerjali vse možne modele, ki jih je izdelal program. Uporabili smo GLM (*generalized linear model*) – posplošeni linearni model. Obravnavali smo najboljše modele z najnižjo Akaike vrednostjo in modele (Burnham in Anderson, 2002), ki so se od najboljšega modela po vrednosti AIC razlikovali za manj kot 3. Obstaja več pristopov, s katerimi določimo, koliko modelov se upošteva v nadaljnji analizi, v poštev pa pridejo modeli, pri katerih je ΔAIC manjša od 4 oziroma 7 (Burnham in sod., 2011). Po zgledu raziskav, podobnih naši, smo v analizo vključili modele, katerih ΔAIC je manjša kot 3. Končni rezultat je bil posplošeni linearni model za napoved konflikta, dobljen iz več, v našem primeru dveh modelov.

Postopek smo ponovili s prej izbranimi spremenljivkami, ki smo jim dodali še kategorialno spremenljivko LOU. Razlike med LOU bi lahko bile posledica različnih razmer znotraj LOU ali razlik pri dojemljanju konfliktov lokalnega prebivalstva in odločanja za izdajo odločb s strani piscev strokovnih mnenj. Predvidevali smo, da je krajinska zgradba po LOU podobna, torej bi morebitne razlike v konfliktih med različnimi LOU kazale na razlike v odločanju za izdajo odločbe oziroma neznane druge dejavnike. Zaradi majhnega števila naselij v Primorskem in Zahodno visoko kraškem LOU smo jih obravnavali skupaj z Notranjskim LOU (razširjeno Notranjsko LOU). Obravnavali smo tri LOU: razširjeno Notranjsko, Kočevsko-Belokranjsko in Novomeško. Ker je spremenljivka LOU kategorialna, koeficienti β pri določenem LOU kažejo, kakšna je verjetnost za konflikt v primerjavi z LOU, ki je bil vzet za osnovo.

6 REZULTATI

6.1 IZREDNE ODLOČBE

V sedmih letih je bilo v Sloveniji izdanih 148 izrednih odločb za odstrel medveda, povprečno 21 odločb letno. Vzroki za izdajo odločbe so različni (Preglednica 2). V 75 % je šlo za konfliktno obnašanje medvedov, kamor štejemo kategorije konflikt, prisotnost medveda, napad in poseben primer, medved Rožnik. V preostalih 24 % primerov so vzroki drugi, predvsem gre za odstrel v prometnih nesrečah poškodovanih medvedov in odstrel drugih poškodovanih medvedov ali osirotelih mladičev. V raziskavi smo se omejili na kategorijo »konflikt«, teh je bilo v sedmih letih 87 oziroma 58,4 % vseh primerov.

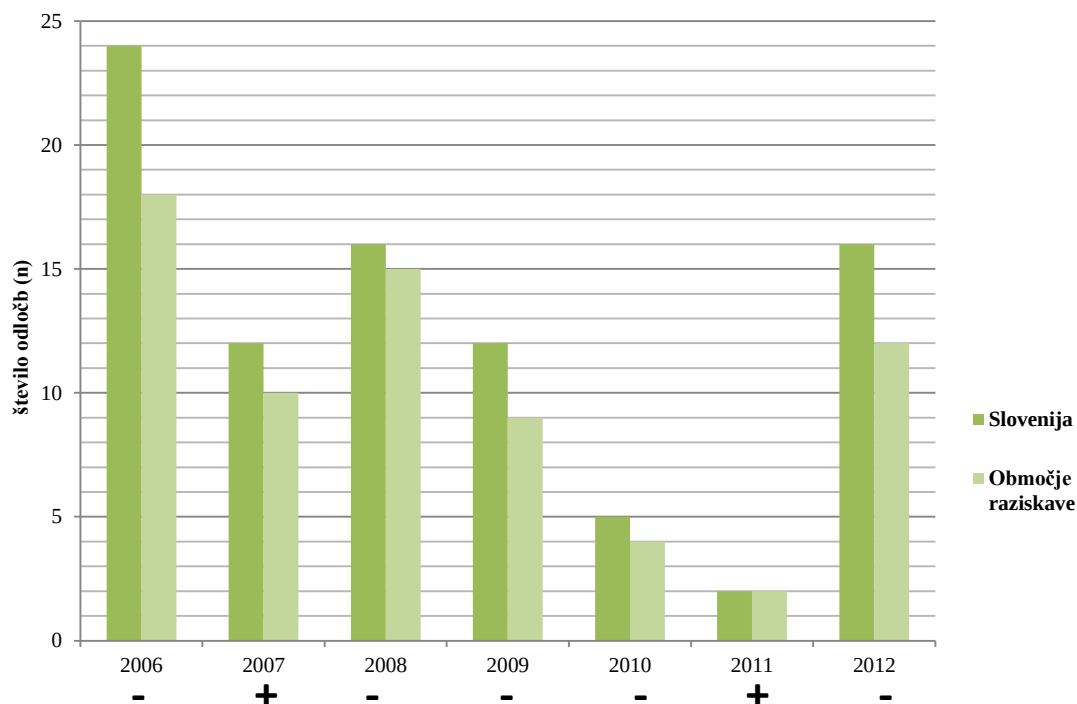
Preglednica 2: Število in vzroki za izdajo izrednih odločb za odstrel medveda v Sloveniji v obdobju 2006-2012

Vzrok za izdajo odločbe	Število	Odstotek
Konflikt	87	58,4
Prisotnost medveda	19	12,8
Napad	3	2,0
Poseben primer – medved Rožnik	1	0,7
Poškodba medveda	7	4,7
Prometna nesreča	22	14,9
Osirotel mladič	9	6,1
Skupaj	148	100

V Sloveniji in na območju raziskave se je letno število izdanih odločb za konfliktne primere v preučevanem obdobju zelo spreminjalo (Preglednica 3 in Slika 6). Leta 2011 sta bili za celotno Slovenijo izdani le dve takšni izredni odločbi, leta 2006 je bilo takih odločb 24. Večji delež vseh odločb za konfliktne primere, skupaj 70 ali 80,5 % vseh odločb, je bilo izdanih na območju naše raziskave. Te so predmet podrobnejše analize.

Preglednica 3: Število izrednih odločb za odstrel medveda za konfliktne primere v Sloveniji in na osrednjem območju medveda v obdobju 2006-2012

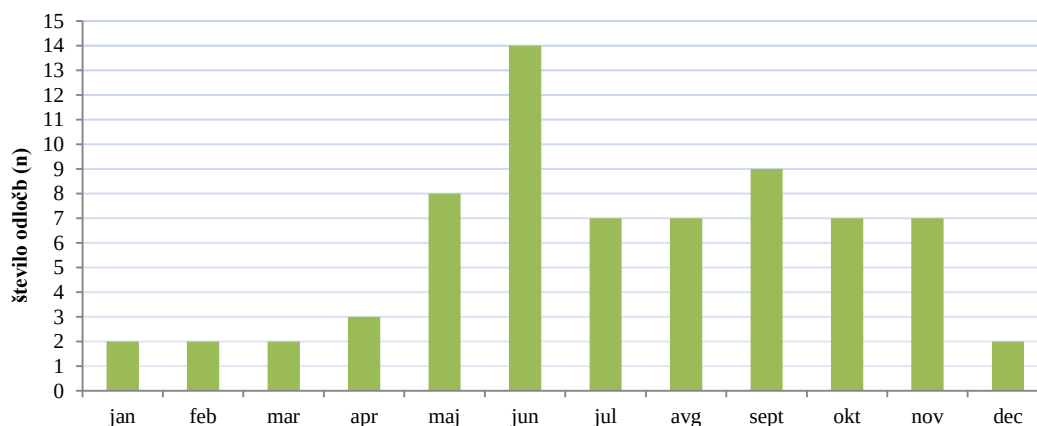
Leto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Σ	$\bar{X}$	Std	KV (%)
Slovenija	24	12	16	12	5	2	16	87	12,4	7,3	59,1
Območje raziskave	18	10	15	9	4	2	12	70	10	5,7	56,9

**Slika 7: Število izrednih odločb za odstrel medveda za konfliktne primere v Sloveniji in na osrednjem območju medveda in intenzivnost obroda bukve; + dober in zelo dober obrod, - slab in zelo slab obrod (Kryštufek, 2007 po Jerina in sod., 2015) v obdobju 2006-2012**

Število izdanih odločb variira po mesecih, najmanjše je v zimskih mesecih, največje pa v obdobju od maja do vključno novembra (Preglednica 4). Po številu izdanih odločb izstopa junij.

Preglednica 4: Število izrednih odločb za odstrel medveda za konfliktne primere na osrednjem območju medveda v obdobju 2006-2012 po mesecih

Meseci	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sept	Okt	Nov	Dec	Σ	$\bar{X}$	Std
Število	2	2	2	3	8	14	7	7	9	7	7	2	70	5,8	3,7



Slika 8: Število izrednih odločb na osrednjem območju medveda za konfliktne primere v obdobju 2006-2012 po mesecih

6.2 ZNAČILNOSTI MEDVEDOV ZA IZREDNI Odstrel

V spolni strukturi medvedov, na katere se nanašajo odločbe, prevladujejo samice. Skoraj polovica medvedk, 13 od 30, je vodila tudi mladiče. Za velik delež primerov, 37,1 %, spol ni bil definiran (Preglednica 5).

Preglednica 5: Spolna struktura medvedov za izredni odstrel zaradi konfliktnih primerov na osrednjem območju medveda v obdobju 2006-2012

Spol	Število	Odstotki
Neznano	26	37,1
Samci	14	20,0
Samice	17	24,3
Samice z mladiči	13	18,6
Skupaj	70	100,0

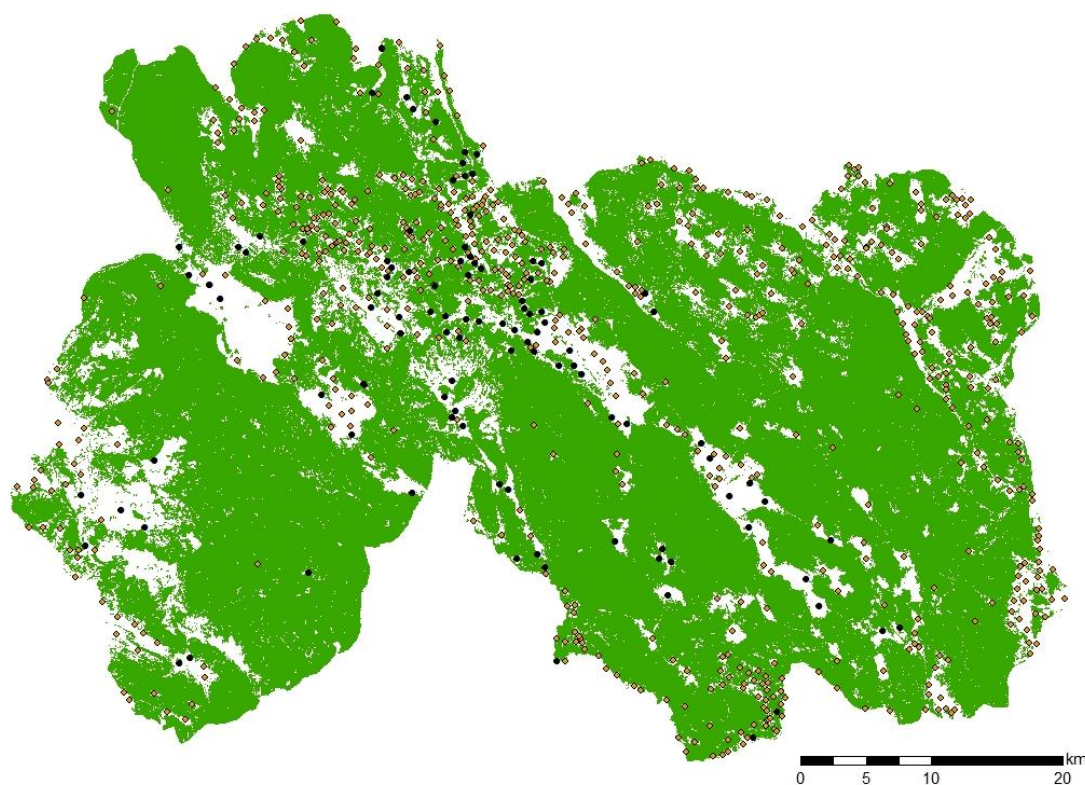
Za 37 od 70 odstreljenih medvedov je bila navedena starost. Povprečna starost odstreljenih medvedov je bila 2,8 leta. Odstreljeni medvedi so bili stari od 1 do 14 let, polovica medvedov je bila mlajših od dveh let (Preglednica 6) in le četrtina medvedov je bilo starejših od treh let.

Preglednica 6: Starost odstreljenih medvedov (n = 37) zaradi konfliktnih primerov iz izrednih odločb za odstrel medveda na osrednjem območju raziskave v obdobju 2006-2012

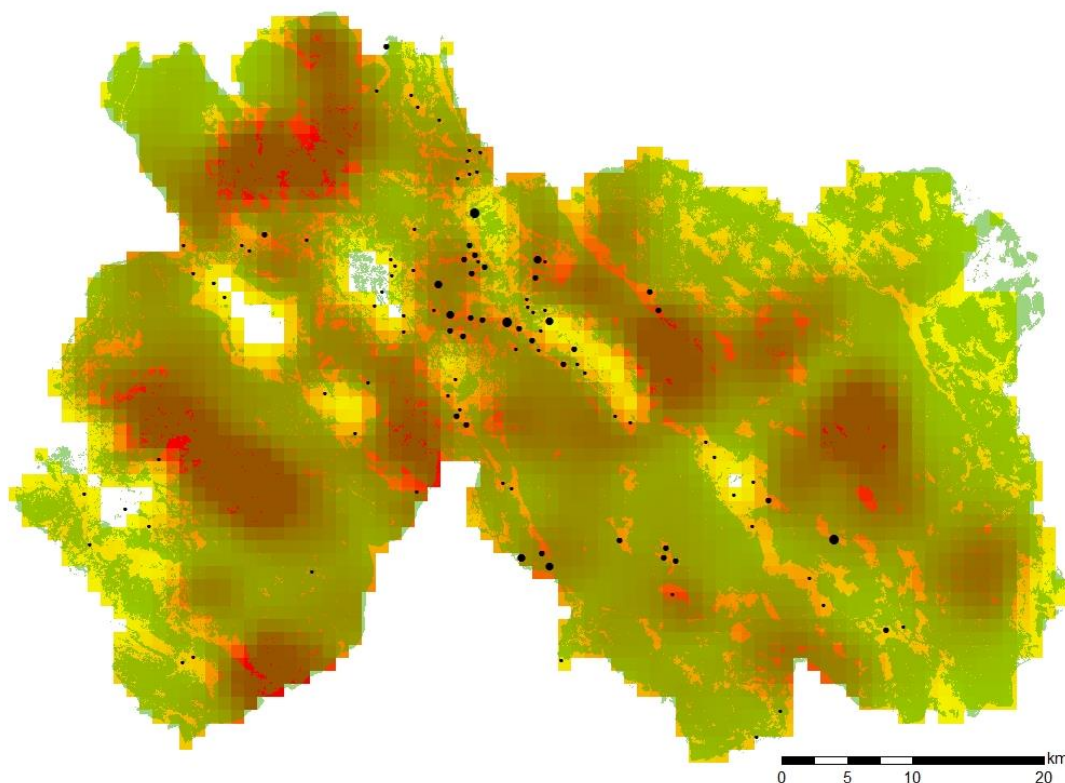
	$\bar{X}$	Md	Std	Min	Max
Starostna struktura	2,78	2	2,78	1	14

6.3 PROSTORSKA ANALIZA KONFLIKTNIH PRIMEROV

Na območju raziskave je 749 naselij. Konfliktni primeri iz 70 odločb so bili registrirani v 106 naseljih oziroma v njihovi bližini (Slika 10). Konflikti so se v nekaterih naseljih ponavljali, tudi do štirikrat. Naselja so s pripadajočimi uravnoteženimi utežmi in številom ponavljanj konfliktnih primerov navedena v Prilogi A, prostorsko pa so prikazana na Slikah 9 in 10.



Slika 9: Prostorski prikaz naselij na osrednjem območju medveda z masko gozda; naselja z registriranimi konflikti so obarvana črno, ostala naselja na območju pa rjavo.



Slika 10: Prostorski prikaz odločb za izredni odstrel medveda zaradi konfliktnih primerov na osrednjem območju medveda. Velikost krožcev prikazuje število odločb (1-4), izdanih za naselje v obdobju 2006-2012. Na karti sta prikazani tudi maska gozda in gostota medvedov (Jerina in sod, 2011), ki narašča od rumene k rdeči barvi.

6.4 PRIMERJAVA NASELIJ Z REGISTRIRANIMI KONFLIKTI IN BREZ NJIH

Med naselji z registriranimi konflikti z medvedi ($n = 106$) in naselji brez registriranih konfliktnih primerov ($n = 643$) so značilne razlike ($p < 0,05$; Mann-Whitneyev U test) v znakih, ki opisujejo naselje: število hiš, število obrisov v naselju, dolžina roba naselja in koeficient površina/rob naselja. Naselja z registriranimi konflikti imajo več hiš, večje število obrisov, večje koeficient površina/rob naselja in tudi večjo variabilnost znotraj znaka. Povprečno naselje s konfliktnimi primeri medvedov je štelo 56 hiš in je bilo sestavljeno iz osmih ločenih delov (obrisov). Značilne razlike smo ugotovili tudi za minimalno razdaljo do gozda. Ta je manjša v naseljih z registriranimi konflikti, kjer povprečno znaša 24 m, kot v naseljih brez registriranega konflikta (35 m). Nismo pa odkrili razlik v srednji razdalji do gozda. Naselja z registriranimi konflikti in brez njih se razlikujejo tudi v gostotah medvedov; te so v naseljih s konflikti večje (Preglednica 7).

Preglednica 7: Primerjava naselij z registriranimi konflikti (oznaka 1) in naselij brez registriranih konfliktov (oznaka 0) z Mann-Whitneyevim U testom

Skupina naselij		Hiše	Del	Rob	Povr.	Povr./rob	L povp.	L min	G5	G10	G15
p		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,480	0,000	0,000	0,000	0,000
1	Min	1	1	65	284	4	10	0	0,037	0,111	0,112
	Max	1345	56	2877	119596	57	900	850	0,223	0,189	0,178
	$\bar{X}$	56	8	2213	43438	15	116	24	0,139	0,148	0,151
	Md	28	4	1105	17971	13	93	0	0,138	0,144	0,152
	Std	106	10	2941	93354	9	114	74	0,029	0,018	0,011
0	Min	1	1	65	250	4	0	0	0,008	0,019	0,046
	Max	908	56	1870	742300	64	1064	997	0,275	0,195	0,186
	$\bar{X}$	35	6	1395	26428	13	124	35	0,111	0,126	0,134
	Md	15	4	821	8649	11	91	0	0,114	0,130	0,140
	Std	77	6	1933	67709	8	120	86	0,053	0,039	0,026

6.5 ANALIZA SPREMENLJIVK

6.5.1 Korelacije med spremenljivkami

Korelacije med nekaterimi spremenljivkami so bile visoke, npr. med gostotami na različnih velikostnih merilih (5 km^2 , 10 km^2 , 15 km^2) in med spremenljivkami, ki so opisovale naselje: med površino, številom hiš, dolžino roba naselja in koeficientom rob/površina (Preglednica 8). V nadaljnji analizi zato nismo uporabili vseh med seboj povezanih spremenljivk, ampak le naslednje: oddaljenost do osrednjega območja medveda, dolžina roba naselja, minimalna razdalja do gozda, gostota medvedov, preračunana na 15 km^2 , koeficient površina naselja/rob naselja in LOU.

Preglednica 8: Matrika Pearsonovih korelacijskih koeficientov r (* = korelacija je značilna s tveganjem 0,05, ** = korelacija je značilna s tveganjem 0,001)

	Obm.	Hiše	Rob	Povr.	Povr./rob	L min	G5	G10	G15
Obm.	1,000	0,018	-0,020	0,024	,142**	,065*	,406**	,435**	,294**
Hiše	0,018	1,000	,913**	,993**	,549**	-0,012	-0,043	0,052	,088**
Rob	-0,020	,913**	1,000	,893**	,475**	-,081**	-0,026	,071*	,109**
Povr.	0,024	,993**	,893**	1,000	,570**	-0,019	-0,042	0,053	,084**
Povr./rob	,142**	,549**	,475**	,570**	1,000	,059*	-0,013	,118**	,085**
L min	,065*	-0,012	-,081**	-0,019	,059*	1,000	-0,023	-0,001	-0,001
G5	,406**	-0,043	-0,026	-0,042	-0,013	-0,023	1,000	,828**	,621**
G10	,435**	0,052	,071*	0,053	,118**	-0,001	,828**	1,000	,838**
G15	,294**	,088**	,109**	,084**	,085**	-0,001	,621**	,838**	1,000

6.5.2. GLM – posplošeni linearni modeli

6.5.2.1 GLM – posplošeni linearni model brez upoštevanja LOU

Izmed vseh možnih modelov brez upoštevanja spremenljivke LOU sta najboljša dva podana v Preglednici 9. Model 1 ima večjo utež w_i kot model 2. Vsebujeta podobne spremenljivke, razlika je le v spremenljivki površina/rob, ki je v modelu 1 ni (Preglednica 9).

Preglednica 9: Najboljša posplošena linearna modela GLM ($\Delta AIC < 3$) brez upoštevanja spremenljivke LOU

Model	Spremenljivke	df	AIC	χ^2	p	ΔAIC	w_i
1	Obm., Rob, L min, G15	4	1496,259	296,516	0,000	0,000	0,730
2	Obm., Rob, Povr./rob, L min, G15	5	1498,251	296,524	0,000	1,992	0,270

Verjetnost za konflikt povečuje več spremenljivk: najbolj gostota medvedov (15 km^2), oddaljenost od roba območja raziskave, dolžina roba naselja in koeficient površina/rob. Z večanjem minimalne razdalje od naselja do gozda pa se verjetnost za konflikt v naselju zmanjšuje (Preglednica 10). Rezultati v obeh modelih so zelo podobni.

Preglednica 10: Posplošena linearna modela GLM ($\Delta AIC < 3$) in tehtan povprečen model (CI = 95 %) brez upoštevanja LOU. Modeli napovedujejo verjetnost, da se konflikt v naselju ne zgodi.

	Model 1 ($w_i = 0,730$)			Model 2 ($w_i = 0,270$)			Povprečen model			
	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	LCL	UCL
Spremenljivke										
Obm.	-0,438	0,065	0,000	-0,437	0,066	0,000	-0,438	0,065	-0,564	-0,311
Rob	-0,375	0,079	0,000	-0,371	0,090	0,000	-0,374	0,082	-0,533	-0,214
L min	0,206	0,069	0,003	0,206	0,069	0,003	0,206	0,069	0,072	0,340
G15	-0,947	0,089	0,000	-0,947	0,089	0,000	-0,947	0,089	-1,120	-0,774
Povr./ rob				-0,007	0,074	0,928	-0,002	0,021	-0,043	0,040
Konstanta	0,046	0,064	0,473	0,046	0,064	0,475	0,046	0,064	-0,079	0,171

6.5.2.2 GLM – posplošeni linearni model z upoštevanjem LOU

Po kriteriju AIC v poštev prideta dva modela. Model 1 ima večjo utež od modela 2. Razlika je v spremenljivki površina/rob, ki je v modelu 2 ni (Preglednica 11).

Preglednica 11: Najboljša posplošena linearna modela GLM ($\Delta AIC < 3$) z upoštevanjem LOU

Model	Spremenljivke	df	AIC	χ^2	p	ΔAIC	w_i
1	Obm., Rob, Povr./rob, L min, G15, LOU	7	1337,870	460,905	0,000	0,000	0,785
2	Obm., Rob, L min, G15, LOU	6	1338,457	458,317	0,000	0,527	0,215

Verjetnost za konflikt v naselju povečuje več spremenljivk: najbolj gostota medvedov (15 km^2), nato oddaljenost od roba območja raziskave, dolžina roba naselja in koeficient površina/rob. Z večanjem minimalne razdalje od naselja do gozda pa se verjetnost za konflikt v naselju zmanjšuje (Preglednica 14). Večja verjetnost za konflikt v primerjavi z razširjenim Notranjskim LOU je v Kočevsko-Belokranjskem LOU, manjša pa v Novomeškem LOU. Rezultati so v obeh modelih zelo podobni (Preglednica 12).

Preglednica 12: Posplošena linearna modela GLM ($\Delta AIC < 3$) in tehtan povprečen model (CI = 95 %) z upoštevanjem LOU. Modeli napovedujejo verjetnost, da se konflikt v naselju ne zgodi. Koeficienta β pri kategorialni spremenljivki LOU kažeta primerjavo ostalih dveh LOU z razširjenim Notranjskim LOU.

Spremenljivke	Model 1 ($w_i = 0,785$)			Model 2 ($w_i = 0,215$)			Povprečen model			
	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	LCL	UCL
LOU										
Razširjeno Notranjsko	0			0			0			
Kočevsko- Belokranjsko	1,551	0,694	0,025	1,590	0,698	0,023	1,559	0,834	-0,066	0,705
Novomeško	-1,718	0,350	0,000	-1,718	0,352	0,000	-1,718	0,592	-2,872	-5,008
Obm.	-0,206	0,071	0,004	-0,232	0,069	0,001	-0,212	0,266	-0,730	-1,158
Rob	-0,472	0,111	0,000	-0,569	0,098	0,000	-0,493	0,331	-1,139	-1,890
L min	0,230	0,070	0,001	0,220	0,070	0,002	0,228	0,265	-0,289	-0,298
G15	-1,345	0,121	0,000	-1,340	0,121	0,000	-1,344	0,348	-2,023	-3,596
Povr./ rob	-0,146	0,085	0,083				-0,115	0,254	-0,611	-0,937
Kostanta	1,160	0,344	0,001	1,173	0,346	0,001	1,163	0,587	0,019	0,623

Razlike med povprečnima posplošenima modeloma z upoštevanjem LOU in brez upoštevanja niso velike. Spremenljivke v obeh primerih povečujejo ali zmanjšujejo verjetnost (enak predznak), da se konflikt ne pojavi, razlike so le v vrednosti koeficientov β ; največje pri spremenljivkah gostota medvedov G15, rob naselja in oddaljenost od roba območja.

7 RAZPRAVA

Konflikte med medvedom in človekom smo v naši raziskavi definirali z izrednimi odločbami za odstrel medveda, izdanimi zaradi ponavljajočih obiskov naselja in/ali različnih škod, ki jih povzroča medved v naselju ali njegovi bližini.

7.1 VPLIVNI DEJAVNIKI

Osrednje vprašanje naše raziskave je bilo ugotoviti, kateri dejavniki vplivajo na večjo verjetnost pojava konfliktov v naseljih in njihovi bližini. Ugotovili smo, da na verjetnost konfliktov v naseljih in njihovi bližini vpliva več dejavnikov: bližina gozda, gostota medvedov, znaka, ki opisujeta lastnosti naselja (dolžina roba naselja in koeficient površina/rob), LOU, v katerem se naselje nahaja, in oddaljenost naselja do meje osrednjega območja medveda. Vsi znaki so se značilno razlikovali med skupino naselij z registriranimi konflikti in skupino naselij, kjer konflikti niso bili zabeleženi ($p = 0,000$; Mann-Whitneyev U test).

Bližina gozdnega roba povečuje verjetnost za konflikt v naselju. Prisotnost kritja je za medveda pomemben dejavnik rabe prostora (Moe in sod., 2007; Martin in sod., 2010; Fernández in sod., 2012). Z zaraščanjem so površine, zanimive za medveda, bližje naseljem, kot so bile nekoč. Območje roba gozda pogostokrat tvorijo zaraščajoče se površine, ki so vrstno pestre in prehransko zanimive za medveda. Raziskave kažejo, da se medvedi radi zadržujejo v bližini gozdnega roba in travnatih površin (Honda in sod., 2009; Fernández in sod., 2012, Jerina in sod., 2015). Medvedi se, sploh v času počitka, radi zadržujejo na predelih z gostejšo vegetacijo (Martin in sod., 2010; Fernández in sod., 2012), ki jim omogoča kritje. Tudi s tega vidika so goste zaraščajoče se površine zanimive medvede. Zaradi primernosti prostora se v bližini naselij zadržuje več medvedov, ki tako lažje izgubijo strah pred ljudmi, s tem pa se povečuje tudi verjetnost konfliktov v naseljih.

Večja ko je minimalna razdalja od naselja do gozdnega roba (L_{min}), večja je verjetnost, da se konflikt v naselju ne zgodi ($\beta = 0,228$). Očitno se medvedi obiskujejo naselja glede na najmanjšo oddaljenost roba naselja do gozda, se pravi, da izbirajo najkrajšo možno pot

po odprtem do hiš. Za medvede ni pomembno, kateremu naselju pripadajo hiše, s tem se ukvarjamo mi, ljudje. Povprečna razdalja od naselja do gozdnega roba (L povp.) ni vplivala na pogostnost konflikta v naselju in se med naselji s registriranimi konflikti in naselji brez njih ni razlikovala ($p = 0,480$; Mann-Whitneyev U test).

Vplivu gozdnega roba na konflikte smo posvetili veliko pozornosti. Razdalja od naselja do gozdnega roba je odvisna od načinov, kako določimo meje naselja in določitve gozdnega roba. Ugotovili smo, da obstajajo razlike med gozdnim robom, ki ga kartiramo ljudje (karta rabe tal), in robom, ki kaže rabo prostora medveda in najbrž tudi drugih živali. Rezultati logistične regresije, dobljeni na podlagi rabe prostora medveda – telemetrijskih lokacij medvedov (Jerina in sod., 2012), kažejo boljše napovedi za generaliziran gozdni rob (modelna napoved rabe tal prek oddaljenosti telemetrijskih lokacij medvedov je pravilna v 66,8 %) kot za nespremenjen kartni gozdni rob (61,4 %). Z generaliziranjem gozdnega roba smo se torej približali gozdnemu robu, ki opisuje rabo prostora (telemetriranih) medvedov. V nadaljnjih analizah smo vseeno preizkusili vpliv razdalje od naselja do nespremenjenega gozdnega roba na verjetnost konflikta v naselju, a ta ni bil značilen. Menimo, da je določanje gozdnega roba, kot ga uporabljajo živali, zanimivo za nadaljnje raziskave. Prav tako je pomemben razmislek o nekritični uporabi »človeških« kartiranj za preučevanje rabe prostora živali.

Mediana minimalne razdalje do gozdnega roba v naseljih z registriranimi konflikti je znašala 20,8 m, povprečna vrednost pa 24 m. To so kratke razdalje, če upoštevamo hitrosti in premike medvedov; povprečen premik medvedov v Sloveniji je znašal 248 m/h (Jerina in sod., 2015), vendar so spremljani medvedi v eni uri prepotovali v izjemnih primerih tudi čez 10 km. Medvedi torej ne potrebujejo veliko časa, da pridejo iz »varnega« kritja v gozdu do naselja. Medvedi se lahko neopazno zadržujejo v neposredni bližini naselij, kjer počivajo, prezimujejo, se hranijo, opazujejo naselja in zaznajo, zavohajo potencialno hrano v naselju ter do hrane večkrat dostopajo, saj je kritje blizu. Tako okolje najbrž lažje privede do izgube strahu medvedov in posledično konfliktov. Zavedamo se, da v raziskavi nismo analizirali enega ključnih prožilcev konfliktov, to je prisotnosti antropogenih virov hrane. Raziskavo smo namreč omejili na vpliv strukture krajine na pojav konfliktov v naselju. A verjetno medvedi, ki se lahko neopazno zadržujejo blizu naselij, hrano v naseljih tudi lažje

zaznajo. Za medvede zanimiva hrana je verjetno prisotna v večini naselij (Jerina in sod., 2012), a tudi krajinske razmere očitno vplivajo na to, do katerega naselja bodo medvedi lažje prišli.

V raziskavi Elfströma in sod. (2014) na medvedih v Skandinaviji so kot obisk naselja šteli že, če sta bili dve zaporedni lokaciji medveda zabeleženi 150 m in manj od naselja. V naših krajinskih razmerah se lahko medvedi neopaženo zadržujejo precej bližje naseljem. V Skandinaviji je bila povprečna izhodna razdalja iz območja, primerne za počivanje ali hranjenje 85 m (Moe in sod., 2007), pri nas so te razdalje verjetno še manjše. Japonska raziskava pri črnem medvedu je pokazala, da se srečanja med medvedom in človekom na odprtem zgodijo povprečno 50 m od gozdnega roba (Honda in sod., 2009). To bi lahko kazalo, da gozdni prostor, pomemben za črnega medveda, sega še 50 m oziroma več iz gozda v odprto krajino. V Sloveniji je na osrednjem območju medveda minimalna razdalja od naselja do gozda, se pravi razdalja vsaj ene od hiš v naselju, znašala 29,5 m (24 m pri naseljih z registriranimi konflikti in 35 m v naseljih brez registriranih konfliktov), kar je mnogo manj. Sicer neposredna primerjava rjavega in črnega medveda ni mogoča, a veliko hiš na osrednjem območju medveda (in najbrž tudi v Sloveniji) stoji tam, kjer se medvedi zaradi bližine kritja – gozda večkrat zadržujejo.

Z zaraščanjem kmetijskih površin v okolici naselij se je oddaljenost do gozdnega roba zgodovinsko zmanjševala, s tem pa se je povečevala verjetnost srečanj z medvedom v naseljih ali njihovi bližini. S spremembo krajinske zgradbe lahko torej deloma pojasnimo povečano število konfliktov med medvedom in človekom v zadnjih desetletjih.

Na območjih z večjo gostoto medvedov je verjetnost za konflikt v naselju večja. Največji vpliv na pojav konflikta v naselju je imela spremenljivka gostota medvedov G15, preračunana na 15 km² ($\beta = -1,344$). Po zgledu drugih raziskav smo preizkusili različno velika prostorska merila izračunavanja gostote medvedov. Kako daleč so lahko medvedi, da še vplivajo na pojav konflikta v naselju? Gostote medvedov, podane na premajhnem prostorskem merilu, ne upoštevajo premikov medvedov, zato niso tako uporabne. Gostota, podana na 5 km² (G5), je povečevala verjetnost za konflikt v naselju, a manj kot gostota G15. Podobno kot v raziskavi Jerine in sod. (2015) se je za najboljšo izkazala gostota,

preračunana na večje prostorsko merilo. To nakazuje, da ni pomembno le lokalno število medvedov, temveč da konflikte v naselju povzročajo medvedi v precej širši (15 km² veliki) okolici.

Prostorsko merilo preučevanja gostot medveda je pomembno. Raziskave kažejo, da gostote na majhnem prostorskem merilu preučevanja ne vplivajo na konflikt, na veliki pa (Krofel in Jerina, 2012; Jerina in sod., 2015). Vpliv gostot se razlikuje tudi glede na vrsto konfliktov z medvedom. Določene vrste konfliktov povzročajo predvsem »problematični osebk« (Zedrosser in sod., 1999; Marenče in sod., 2007; Jerina in sod., 2011) in niso povezane z gostoto medvedov.

V naseljih z daljšim robom ($\beta = -0,493$) in naseljih z večjim koeficientom površina/rob ($\beta = -0,115$) je večja možnost za pojav konfliktov. Daljša dolžina roba pomeni praviloma večje naselje. Verjetnost za konflikt je torej večja v večjih naseljih. Velikost naselja očitno ne odvrča medvedov do obiskovanja. Večje število ljudi pa pomeni tudi večjo možnost prijave konflikta in zahtev za odstrel medveda. Zaradi večjega števila prebivalcev se problematično vedenje medveda prej izpostavi. Na podlagi izsledkov raziskave pa lahko sklepamo tudi drugače. Naselja z daljšim robom imajo več zunanjih hiš, to je del, ki je bolj izpostavljen obiskom medveda. Pri večjem številu hiš je verjetneje kakšna izmed njih bližje gozdu. Za medvede je pomembna le minimalna razdalja od naselja do gozdnega roba. Medvedi se očitno približajo naselju ne glede na njegovo velikost, izbira si le pot do najbližjih hiš.

Verjetnost za konflikt malenkost povečuje tudi koeficient površina/rob ($\beta = -0,115$). Pričakovali smo nasprotno, saj je naselje z relativno daljšim robom glede na površino bolj izpostavljeno, število zunanjih hiš je večje. A bolj zaokrožena oblika naselja očitno ne odvrča medvedov od obiskovanja naselja.

Vpliv oblike naselja bi lahko razlagali tudi z različnimi tipi poselitve v različnih regijah; v nekaterih pokrajinah so npr. pogostejše obcestne vasi, drugje gručaste. Rezultati bi lahko zaradi drugih dejavnikov nakazovali na večje število konfliktov na območjih, kjer prevladuje določen tip naselij. Značilnosti gradnje po pokrajinah bi še najbolj opisovala

naša spremenljivka LOU. A v posplošenem linearnem modelu se z dodajanjem spremenljivke LOU vpliv spremenljivke površina/rob naselja poveča z $\beta = -0,002$ na $\beta = -0,115$. Sklepanje, da del variabilnosti oblike naselja pojasnjuje spremenljivka LOU, torej ne drži.

Na verjetnost konflikta je značilno vplivalo tudi, v katerem LOU leži naselje. Verjetnost za konflikt je v Kočevsko-Belokranjskem LOU največja, manjša je v razširjenjem Notranjskem LOU, najmanjša pa v Novomeškem LOU.

Predvidevali smo, da je krajinska zgradba po posameznih LOU podobna. Sicer obstajajo statistično značilne razlike med gostoto medvedov po LOU. A najvišja je na Notranjskem območju, ne pa na Kočevsko-Belokranjskem območju, kjer je verjetnost za pojav konflikta v naselju največja. Če bi spremenljivka LOU zajela tudi del variabilnosti gostote medvedov, bi moral biti vpliv spremenljivke gostota medvedov v modelu z LOU manjši, a je večji; brez upoštevanja LOU znaša $\beta = -0,947$, z upoštevanjem LOU pa $\beta = -1,344$. Očitno razlike v konfliktih med različnimi LOU kažejo na razlike v odločanju za izdajo odločbe oziroma dojemanju konfliktov s strani prebivalstva ali na neznane druge dejavnike.

Po eni strani bi bila slabost naše raziskave lahko odvisna spremenljivka, naša mera za konflikt – izdaja izredne odločbe. Izdaja je subjektivna na več ravneh – odvisna je od tolerance in kasnejše angažiranosti lokalnega prebivalstva, presoje pisca strokovnega mnenja na GGO in odločitve za izdajo odločbe na ARSO. To nam je oteževalo objektivno določitev naselij, ki so zaradi svoje lege v prostoru in značilnosti res bolj zanimiva za obiske medvedov. Po drugi strani pa smo dokazali, da je eden od dejavnikov konfliktov prav človeška presoja. Verjetnost za konflikt se je namreč razlikovala po LOU, kar kaže na različno dojetje konfliktov po Sloveniji. Dojetje konfliktov pa se ne razlikuje le med LOU. Po našem mnenju bi razlike v odločanju za izdajo odločbe zaznali tudi med pokrajinami ali občinami. Objektivnost je v pri določanju konfliktov težka, saj konflikte med medvedom in človekom vedno definirajo/definiramo ljudje, ki pa se med seboj razlikujejo/razlikujemo.

Na večjo verjetnost konflikta je vplivala tudi oddaljenost od osrednjega območja medveda ($\beta = -0,212$). Z naraščanjem razdalje med naselji in robom območja se je verjetnost za konflikt povečevala. Pričakovali smo, da bi bil lahko na mejah osrednjega območja medveda odziv ljudi manj razumevajoč do prisotnosti medveda v naselju, a tega v raziskavi nismo zaznali. Oddaljenost od roba območja je sicer pozitivno korelirala z gostoto medvedov ($r = 0,294$), zato je v tej spremenljivki delno zajeta tudi gostota medvedov.

7.2 MEDLETNA DINAMIKA IN SEZONSKA VARIABILNOST IZDAJE ODLOČB

Zanimali so nas predvsem vplivi krajinske zgradbe in značilnosti naselij na pojav konfliktov v naseljih. Vendar je tudi analiza medletne dinamike in sezone variabilnosti izdaje odločb –konfliktov koristna za mehko poznavanje vzrokov konfliktov.

V obdobju 2006-2012 je število izrednih odločb kategorije »konflikt« na osrednjem območju medveda močno variiralo – od 2 do 18 odločb letno. Vzrokov je najbrž več. Variiranje je lahko posledica naravnih obrodov bukve, povečanih gostot medvedov ali človeških dejavnikov.

Ko je obrod manjši, so konflikti z medvedi praviloma pogostejši (Jerina in sod., 2015). A v naši raziskavi nismo odkrili povezave med semenskim obrodом bukve (Kryštufek in Zavodnik, 2003 po Jerina in sod., 2015) in konflikti. Gostota medvedov, število prebivalcev in krajinska zgradba se v relativno kratkem obdobju niso tako zelo spremenili, da bi vplivali na število konfliktov. Vzrok za variiranje števila izdanih izrednih odločb bi bil lahko pogojen s človeškim odločanjem: s spreminjanjem zakonskih podlag, kadrovskimi menjavami ter politično in medijsko klimo.

Število izdanih izrednih odločb v kategoriji »konflikt« znotraj leta močno variira; večina odločb je bila izdana v obdobju od maja do vključno novembra, izstopa pa junij, ko je bilo število izdanih odločb največje. Rezultati se precej skladajo z izsledki drugih raziskav (npr. Gunther in sod., 2004; Jerina in sod., 2012a; Jerina in sod., 2015). Tudi pri grizljivih so ugotovili, da večji del konfliktov nastane v obdobju od marca do konca oktobra, z izrazitim

viškom v avgustu in septembru (Gunther in sod., 2004). Največ škod na poljščinah se zaradi hiperfagije pojavlja jeseni, višek škod na živini pa je od maja do oktobra (Jerina in sod., 2012a). Število odločb je najmanjše pozimi zaradi zimskega spanja večine medvedov.

Največ odločb je bilo izdanih v juniju, kar sovпада s obdobjem paritve. Opazen vzorec je morda rezultat znotrajvrstnih odnosov. Medvedke in mlajši samci se izogibajo starejšim medvedom in se več časa zadržujejo na območjih bližje naseljem, ker ljudi dojemajo kot manjšo grožnjo od medvedov. Tudi Elfstörn in sod. (2014) so ugotovili, da je konfliktov (sicer spomladi) v naseljih več zaradi znotrajvrstnih odnosov.

7.3 ZNAČILNOSTI MEDVEDOV IZ ODLOČB

Spol medvedov pri 37 % odločb ni določen, saj del odločb ni bil realiziran. Delež samic je bil dvakrat večji kot delež samcev, a je bil nekoliko precenjen. Pri realiziranem odstrelu je bil spol določen na podlagi ustreljenega medveda, pri nerealiziranemu odstrelu pa smo lahko zaradi prisotnosti mladičev sklepali na (ženski) spol. Število medvedov, za katere nismo poznali spola, je bilo zato manjše, število vodečih samic pa večje. Krofel in sod. (2012) so ugotovili, da je v primerjavi z rednim odstrelom pri izrednem odstrelu delež samic večji. Tudi Mattson in sod. (1992) ugotavljajo, da so v konfliktih zaradi znotrajvrstnih odnosov pogostejše udeležene samice. Samice namreč dojemajo starejše medvede kot večjo grožnjo od ljudi, zato je tudi verjetnost za zahajanje v naselja pri samicah večja (Kaczensky in sod., 2006, Elfstrom in sod., 2014)

Uplenjeni medvedi iz izrednih odločb so bili precej mladi, polovica je bila mlajša od dveh let. Tudi Krofel in sod. (2012) ter Elfstorm in sod. (2014) ugotavljajo, da je starost medvedov, odvzetih z izrednim odstrelom, v povprečju manjša kot starost v rednem odstrelu. Mnogo raziskav (Mattson in sod., 1990; Kaczenky in sod., 2006, Elfstörn in sod., 2014) kaže, da se mlajši medvedi izogibajo nevarnejšim samcem in pogostejše zahajajo v naselja.

Spolna in starostna struktura medvedov torej nakazujeta morebiten vpliv znotraj vrstnih odnosov na pojav konfliktov v naseljih.

7.4 UPRAVLJAVSKI NAPOTKI

Oddaljenost od hiš do gozda je krajinski dejavnik, ki povečuje verjetnost konflikta v naseljih, zato bi bilo smiselno, da bi upoštevali krajinsko zgradbo pri upravljanju s populacijo medvedov.

V strateškem delu občinskih prostorskih načrtov (OPN) so sicer podane splošne usmeritve za razvoj krajine. Predvideno je ohranjanje travnatih površin, vzdrževanje gozdnega roba in spodbujanje kmetijstva. Na nekaterih območjih je preprečevanje zaraščanja predvideno tudi zaradi ohranjanja kulturne krajine. Bolj natančno je opredeljena gradnja objektov ob gozdnem robu, ki je omejena zaradi varnosti objektov. Nove stanovanjske in infrastrukturne objekte je treba osnovati eno drevesno dolžino odraslega gozda od gozdnega roba z upoštevanjem razvijajočih se sestojev. Posege na stavbnih zemljiščih ob gozdnem robu je treba načrtovati tako, da se ne posega v gozdni rob, gradnja stavb, ki bi bile od roba gozda oddaljene manj kot 25 metrov, pa ni dovoljena brez soglasja ZGS (OPN Kočevje, 2015). Krčitve večinoma označujejo kot poseg, ki zmanjšuje primernost okolja za divje živali, ne pa kot ukrep, ki bi posredno izboljšal razmere za živalstvo.

Upravljalovski ukrepi na območjih, kjer je medvedov več, bi lahko zajemali tudi posege v krajinsko zgradbo. Za zmanjšanje konfliktov z medvedi v naseljih, ki so blizu gozda, bi bilo smiselno vzdrževanje pasu negozdne rabe in v skrajnih primerih čiščenje nedavno zaraščenih površin. Tudi pri presoji vplivov na okolje se pri vprašanju velikih zveri osredotočamo predvsem na izgubo njihovega habitata. A prav (novo)gradnje v bližini gozda so potencialne konfliktne točke. Konflikti pa bolj kot izguba habitata pomenijo grožnjo za obstoj medvedov.

Bončina Ž. Vpliv zaraščanja na konflikte med človekom in medvedom v Sloveniji.

Mag. delo. Ljubljana. Univ. v Lj., Biotehniška fakulteta., Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2016



Slika 11: Rjavi medved (foto Miha Krofel)

8 POVZETEK

Največja grožnja dolgotrajni ohranitvi medveda so konflikti med medvedom in človekom, ki nastajajo ob sobivanju. Prožilci konfliktov so različni, npr. gostote medvedov, prisotnost antropogene hrane ali način varovanja lastnine, malo raziskana pa je o krajinska zgradba. Ta se je v Sloveniji zaradi zaraščanja v zadnjih 60 letih močno spremenila. Gozd je danes bližje hišam kot nekoč, s tem pa tudi primeren življenski prostor za medveda. Naš glavni cilj je bil ugotoviti, ali oddaljenost od naselja gozda vpliva na pojav konflikta v naselju. Največ konfliktov je namreč vezanih na naselje ali na bližino naselja.

Kot konflikt med medvedom in človekom smo definirali izredno odločbo za odstrel medveda, izdano zaradi obiskovanja medvedov in/ali škod v naselju ali v bližini naselja obdobju 2006-2012 na osrednjem območju medveda v Sloveniji. Za raziskavo je bila pomembna oddaljenost od naselja do gozda, zato smo z logistično regresijo prek telemetrijskih lokacij medvedov (Jerina in sod., 2012) določili gozdni rob, ki najbolj ponazarja njihovo rabo prostora. Zanimalo nas je, kateri dejavniki povečujejo verjetnost za konflikt. Naseljem ($n = 749$) smo pripisali podatke o značilnosti naselja: število hiš, dolžina roba naselja, površina naselja, koeficient površina/rob; krajinske podatke, to je različne mere oddaljenosti naselja do gozda; pripadnost lovskoupravljaljskemu območju (LOU) ter različne gostote medvedov. Odstranili smo neodvisne spremenljivke, ki so med sabo preveč korelirale ($r > |0,5|$). S kriterijem Akaike smo izdelali najboljši splošeni linearni model (GLM) za napoved konflikta v naselju. Preučili smo tudi medletno dinamiko in sezonsko variabilnost izdaje odločb ter lastnosti medvedov iz odločb.

Ugotovili smo, da verjetnost konflikta povečujejo: gostota medvedov (G15), minimalna razdalja do gozda (L min), dolžina roba naselja (Rob), koeficient med površino in robom naselja (Povr./Rob) in oddaljenost naselja do meje osrednjega območja medveda (Obm.). Verjetnost za konflikt se razlikuje tudi po LOU; najbolj verjeten je v Kočevsko-Belokranjskem LOU, manj v Notranjskem LOU, najmanj pa v Novomeškem LOU.

Verjetnost za konflikt narašča z gostoto medvedov G15 ($\beta = -1,344$). Bolj kot lokalne gostote medvedov, podane na majhnem prostorskem merilu, se je obnesla gostota, preračunana na 15 km². Na konflikte v naselju vplivajo medvedi iz 15 km² velike okolice. Tako prostorsko merilo je bilo uporabljeno tudi v podobnih raziskavah in očitno najboljše zajame gibanje in migracije medvedov.

Konflikt je verjetnejši v naseljih, ki imajo vsaj eno hišo bližje gozdu, se pravi naseljih z manjšo minimalno razdaljo do gozda (L min) ($\beta = 0,228$). Ta v povprečju meri le 29,5 m. Medvedi ne potrebujejo veliko časa, da pridejo iz gozda do hiš. Še bolj pomembno je, da se lahko zadržujejo v neposredni bližini naselij in hrano v naseljih zaznajo iz gozda. Področje gozdnega roba in zaraščajočih površini je prehransko zanimivo, omogoča pa tudi dobro kritje, zaradi katerega se medvedi najbrž počutijo varnejše in do naselij zato tudi pogosteje dostopajo. Preizkusili smo več različnih oddaljenosti od naselja do gozda, za najboljšo se je izkazala najkrajša možna pot po odprtem od naselja do gozda, L min. Medvedi ne dostopajo do naselja kot celote, ampak do hiš, ki so blizu gozdu.

V naseljih z daljšim robom, posledično večjih naseljih je verjetnost za konflikt večja ($\beta = -0,493$). Velikost naselja medvedov očitno ne odvrča od obiska naselja. Zaradi večjega števila prebivalcev se pri konfliktih z medvedi najbrž prej ukrepa. Naselje z daljšim robom je bolj izpostavljeno in v neki točki najbrž bližje gozdu in bolj dostopno medvedom. Konflikti so malce verjetnejši ($\beta = -0,115$) v naseljih z večjim koeficientom med površino in robom naselja (Povr./Rob), česar si nismo znali pojasniti. Pričakovali smo obraten rezultat, namreč da bodo naselja s sorazmerno daljšim robom bolj izpostavljena in bo v njih konfliktov z medvedi posledično več.

Verjetnost za konflikt se razlikuje po LOU. Predpostavljali smo, da so razmere po LOU enake. Sicer obstajajo razlike v gostotah medvedov po LOU, a se ne skladajo z verjetnostjo za konflikt po LOU. Razlike med LOU torej kažejo na neke druge dejavnike, najbrž tudi človeško presojo. Konflikte med ljudmi in medvedi pač določamo ljudje, ki se med sabo razlikujemo – tako lokalno prebivalstvo kot pisci strokovnih mnenj.

Število konfliktov po letih in po mesecih je močno variiralo. Variacije med leti ne sovpadajo z obrodi bukve, zato sklepamo, da so posledica človeških odločitev za izdajo odločbe, sprememb zakonodaje in medijske klime ali drugih neznanih dejavnikov. Sezonska variabilnost se sklada z rezultati podobnih raziskav – konfliktov je največ od maja do oktobra. Višek konfliktov je bil zabeležen v mesecu juniju, kar sovпада s časom paritve medvedov. To lahko kaže na znotrajvrstne odnose. Samice in mlajši medvedi se umikajo starejšim samcem bližje naseljem, kjer se počutijo varneje. Zaradi zadrževanja na območju naselij jih tudi pogosteje obiskujejo. Tudi spolna in starostna struktura zabeleženih medvedov bi lahko kazali na vpliv znotrajvrstnih odnosov. V spolni strukturi so prevladoval samice. Odstreljeni medvedi so bili precej mladi, polovica je bila mlajša od dveh let, povprečna starost je bila 2,78 leta.

Spreminjanje krajinske zgradbe bi lahko vplivalo na porast konfliktov v naseljih Sloveniji. Medvedi se na območju gozdnega roba očitno počutijo varno, veliko hiš pa (danes) stoji v neposredni bližini gozda. Pri upravljanju z medvedi bi morali upoštevati tudi krajinske značilnosti. Kot kaže, za ohranitev medvedov niso pomembni samo obsežni gozdni kompleksi, temveč tudi odprt prostor okoli naselij.

9 VIRI

Apps C.D., McLellan B., Woods J.G., Proctor M.F. 2004. Estimating grizzly bear distribution and abundance relative to habitat and human influence. *The journal of Wildlife management*, 68, 1: 138 - 152

Atlas okolja, Digitalni ortofoto 2009 - 2011. 2009. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija republike Slovenije za okolje.
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (november 2015)

Björvall A., Sandegren F., Wabakken P. 1990. Large Home Ranges and Early Sexual Maturity in Scandinavian bears. A Selection of Papers from Eighth International Conference on Bear Research and Management. V: *Bears: Their Biology and Management*. Interantional Association for Bear Research and Management: 237 – 241

Burnham K.P., Anderson D.R. 2002. *Model Selection and Multimodel Inference, A practical Information - Theoretic Approach*. New York, Springer - Verlag: 545 str.

Burham K.P., Andersen D.R., Huyvaert K.P. 2011. AIC model selection and multimodel inference in behaviour ecology: some background, observations, and comparisons. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65: 23 - 65

Dahle B., Swenson J.E. 2003. Home ranges in adult Scandinavian bear (*Ursus Arctos*): effect of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type. *Journal of Zoology*, 260, 4: 329 - 335

Gibeau M., Saundi S. 2005. 11. Grizzly bear response to human use. V: *Biology, demography, ecology and manegement of grizzly bears in and around Banff national park and Kananaskis country: final report of the eastern slopes grizzly bear project*. Herrero S. (eds.). Faculty of Environmental Design, University of Calfary, Alberta, Canada:181 – 192

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 C.A. 2005. Brown Bear Habituation to People: Safety, Risks, and Benefits. *Wildlife Society Bulletin*, 33, 1: 362 - 373

Honda T., Yoshida Y., Nagaike T. 2009. Predictive Risk Model and Map of Human – Asiatic Black Bear Contact in Yamanashi Prefecture, Central Japan. *Mammal study*, 34, 2: 77 - 84

Elfstöröm M.,Swenson J.E., Ball J.P. 2008. Selection of denning habitats by Scandinavian brown bears *Ursus Arctos*. *Wildlife Biology*, 14, 2: 176 - 187

Elfstörn. M., Zedrosser A., Jerina K., Støen O., Budic L., Jonozovič M., Swenson J.E. 2014. Does despotic behavior or food search explain the occurrence of problem bears in Europe? *The Journal of Wildlife Management*, 78, 5: 881 - 893

Elfstörn M., Davey M.L., Zedrosser A., Müller M., DeBarba M., Støen O., Miquel C., Taberlet P., Hackländer K., Swenson J.E. 2014. Do Scandinavian brown bears approach settlements to obtain high - quality food? *Biological Conservation*, 178: 128 - 135

Fernández N., Selva N., Yuste C.S., Okarma H., Jakubiec Z. 2012. Brown bears at the edge: Modeling habitat constraints as the periphery in the Carpathian population. *Biological Conservation*, 153: 134 - 142

Jerina K., Adamič M., Jonozovič M., Marenče M. 2005. Conversion of large carnivores in Slovenia, Phase I (*Ursus Arctos*). Ljubljana, Biotehniška fakultet, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 85 str.

Jerina K., Krofel M., Stregar M., Videmšek U. 2012. Preučevanje dejavnikov habituacije rjavega medveda na človeka za uporabo GPS telemetrije: končno poročilo – povzetek za uporabnike. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 18 str.

Jerina K., Krofel M., Mohorović M., Stregar M., Jonozovič M., Seveque A. 2015. Analysis of occurrence of human-bear conflicts in Slovenia and neighbouring countries, Action A1. Life Dineapl bear. Ljubljana, gozdarski inštitut Slovenije: 44 str.

Kaczensky P. 2000. Project medved: study area. V: Co-existence of brown bears and men in the cultural landscape of Slovenia: final report of the FWF project P 11529 BIO.

Kaczensky P. (eds.). Dunaj, Institute of wildlife Biology and Game management at BOKU: 291 str.

Kaczensky P., Blažič M., Gossow H. 2004. Public attitudes towards brown bears (*Ursus Arctos*) in Slovenia. *Biological Conservation*, 118: 661 - 674

Kaczensky P., Huber D., Knauer F., Roth H., Wagner A., Kusak J. 2006. Activity patterns of brown bear (*Ursus Arctos*) in Slovenia and Croatia. *Journal of Zoology*, 269, 4: 474 - 485

Kart hiš: zbirka podatkov. 2009. Ljubljana, Geodetska uprava Republike Slovenije (neobjavljeno)

Karta LOU: zbirka podatkov. 2009. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, OE Kočevje (neobjavljeno)

Karta naselij: zbirka podatkov. 2009. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, OE Kočevje (neobjavljeno)

Karta rabe tal. 2009. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

<http://rkg.gov.si/GERK/> (oktober 2014)

Kragelj E. 2011. Analiza ukrepanj intervencijske skupine ZGS v primeru prijave ogrožanja ljudi ter njihove lastnine s strani rjavega medveda: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 71 str.

Krofel M., Pagon N., Zor P., Kos I. 2008. Analiza medvedov odvzetih iz narave in genetsko – molekularne raziskave populacije medveda v Sloveniji: zaključno poročilo; II del: Analiza prebavil medvedov (*Ursus Arctos* L.) odvzetih iz narave v Sloveniji v letih 2006 – 2008. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 41 str.

Krofel M., Jerina K. 2012. Pregled konfliktov med medvedi in ljudmi: vzroki in možne rešitve. *Gozdarski vestnik* 70, 5 - 6: 235-275

Letalski posnetek iz leta 1954. Geodetska uprava Republike Slovenije. 1954.

MacHutchon G. A. 2001. Grizzly bear activity budget and pattern in the Firth river valley, Yukon. *Ursus*, 12: 189 - 198

Martin. J., Basille M., Van Moorter B., Kindberg J., Allainé D., Swenson J.E. 2010. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of brown bear (*Ursus arctos*). *Canadian Journal of Zoology*, 88: 875 - 883

Matson D.J. 1990. Human impact on bear habitat use. 8. A Selection of Papers from Eighth International Conference on Bear Research and Management. V: Bears: Their Biology and Management. International Association for Bear Research and Management: 33 - 56

Moe T. F., Kindberg J., Jansson I., Swenson J.E. 2007. Importance of diel behaviour when studying habitat selection: examples from female Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*). *Canadian Journal of Zoology*, 85: 518 - 525

McArthur Joep K.L. 1983. Habituation of grizzly bears to people: a hypothesis. International conference on Bear Research and Management, 5: 322 - 327

Nielsen S.E., Munro R.H.M., Bainbridge E.L., Stanhouse G.B., Boyce M.S. 2004. Grizzly bears and forestry, II Distribution of grizzly bear foods in clearcuts of west - central Alberta, Canada. *Forest Ecology and Management*, 199: 67-82

Nelleman C., Støen O., Kinderberg J., Swenson J.E., Vistnes I., Ericsson G., Katajiso J., Kaltenborn B.P., Martin J., Ordiz A. 2007. Terrain use by expanding brown bear population in relation to age, recreational resorts and human settlements. *Biological Conservation*, 138: 157 - 165

Odlok o Občinskem prostorskem načrtu občine Kočevje: dopolnjen osnutek. 2015. Novo mesto, Acer. (neobjavljeno)

Bončina Ž. Vpliv zaraščanja na konflikte med človekom in medvedom v Sloveniji.

Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Lj., Biotehniška fakulteta., Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2016

Ordiz A., Støen O., Delibes M., Swenson J.E. 2011. Predators or prey? Spatio - temporal discrimination of human - derived risk by brown bears. *Oecologia*, 166: 59 - 67

Poročilo o stanju kmetijstva, živilstva, gozdarstva in ribištva v letu 2011. 2012. Volk T. (ur.). Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje in Kemijski inštitut Slovenije: 161 str.

Resolucija o nacionalnem gozdnem programu. 2007. Ur.l. RS št. 111 / 2007

Rode K.D., Farley S.D., Robbins T. 2006. Sexual dimorphism, reproductive strategy, and human activities determine resource use by brown bear. *Ecology*, 87, 10: 2636 - 2646

Senožeti in zaraščanje.

<http://www.rakitna.si/ucna-pot/senozeti> (november 2015)

Servheen C. 1983. Grizzly bear food habits, movements, and habitat selection in Mission mountains Montana. *The Journal of Wildlife Management*, 47, 4: 1026 - 1035

Smith T.S., Herrero S., DeBruyn T.D. 2005. Alaskan brown bears, humans, and habitation. *Ursus*, 16,1: 1 - 10

Statistični letopis Republike Slovenije, 2013. 2013. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

<http://www.stat.si/letopis/> (avgust 2015)

Status, management and distribution of large carnivores – bear, linx, wolf and wolverine - in Europe. 2013. Kaczensky P., Chapron G., von Arx M.,Andrén H., Linell J.(eds). European commission: 200 str.

Swenson J.E., Sandegreen F., Söderberg A. Heim M., Sørensen O.J., Bjärvall A., Franzén R., Wikan S., Wabakken P. 1999. Interactions between brown bears and human in Scandinavia. *Biosphere Conservation*, 2, 1: 9 str.

Zedrosser A., Gerstl N., Rauer G. 1999. Brown bears in Austria, 10 years of conservation and actions for the future. Federal Environment Agency - Austria: 42 str.

Yahner R. H. 1988. Changes in wildlife communities near edges. *Conservation Biology*, 2, 4: 333 - 339

ZAHVALA

Zahvalila bi se mentorjema, Klemnu Jerini in Davidu Hladniku za pomoč in dobre ideje. Hvala tudi Mateji Blažič z ARSO, ki mi je pomagala pri odločbah, Maji Mohorčič za pomoč pri virih in Miranu Bartolu za koristne nasvete pri določitvi naselij v Kočevskem GGO. V času, ko sem pisala nalogo, sem preživljala krasno pripravništvo z gozdarji KE Travna Gora; hvala tudi njim za posredovano znanje med delom.

In za konec hvala družini. Matjažu za podporo in potrpljenje, Nini za skupno odkrivanje ArcMapa, Želji za pomoč pri angleškem izvlečku ter Andreju, ki mi je privzgojil ljubezen do narave.

PRILOGE

Priloga A: Seznam naselij z registriranimi konflikti (izrednimi odločbami za odstrel medveda) in pripadajočimi ponovitvami in ponderji

Naselje	Ponovitev	Ponder
Babno Polje	1	9
Bač	1	3
Begunje pri Cerknici	1	2
Benete	1	9
Blate	1	3
Brezje	1	2
Bukovica	1	2
Cvišlerji	2	8
Četež pri Turjaku	1	1
Dane	2	3
Dolenja vas1	1	3
Dolenja vas2	1	2
Dolenje jezero	1	2
Dolenje Podpoljane	1	5
Dolga vas	1	3
Fara	1	2
Globel	2	6
Gorenje Podpoljane	3	28
Gorenji Lazi	1	2
Gotenica	2	18
Hrib-Loški Potok	1	2
Hudi konec	1	2
Iška	1	9
Javorje	1	1
Jelovec	2	3
Juršče	1	9
Karlovica	2	3
Knežja Lipa	2	9
Knežja Njiva	1	9
Koblarji	1	5
Koče	2	6
Kočevje	1	3
Kočevska Reka	1	9
Koritnica	1	3
Kot	2	3
Kračali	2	3
Kramplje	1	2

Se nadaljuje

Nadaljevanje Priloge A

Naselje	Ponovitev	Ponder
Krkovo pri Karlovinci	2	3
Kuteževo	1	5
Lazec	1	5
Lipovščica	2	5
Mačkovec	4	37
Mali Log	1	9
Mlaka pri Kočevski Reki	2	6
Mozelj	1	3
Nova vas	1	2
Novi pot	3	28
Opalkovo	4	37
Perigelj	1	3
Petrinci	2	3
Plosovo	1	1
Podcerkev	1	9
Poden	1	9
Podgora pri Ložu	1	5
Podklanec	3	8
Podplanina	3	11
Podpreska	1	5
Podtabor	1	3
Podžaga	2	3
Ponikve	1	9
Preska	1	2
Pri Cerkvi	2	8
Primoži	2	6
Puhovo	2	3
Pungert	3	11
Rajndol	1	3
Rakek	1	2
Rakitnica	1	3
Rapljevo	2	8
Ravni Dol	1	2
Retje	1	2
Rigelj pri Ortneku	2	14
Rogatec nad Želimljami	1	9
Sajevec	2	3
Sela pri Osilnici	1	9
Selšček	2	11

Se nadaljuje

Nadaljevanje Priloge A

Naselje	Ponovitev	Ponder
Sinovica	1	2
Snežnik	1	9
Sodražica	4	11
Stara Cerkev	1	5
Stara Žaga pod Mokrcem	1	9
Studenec na Blokah	1	2
Ščurki	1	1
Šegova vas	2	7
Škamevec	1	1
Škrabče	1	3
Škrilje	1	9
Škufče	1	3
Topol	1	2
Trava	2	6
Travna gora	1	2
Travnik	2	7
Trpčane	1	5
Turjak	1	3
Ugar	1	2
Vinice	1	2
Volčje	1	2
Vrh	1	5
Zagorje	1	3
Zakraj	1	3
Zamostec	2	8
Zapotok	3	20
Zelše	1	2
Žgajnarji	2	4