

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Tina LIČINA

**PLENENJE JAJC V SIMULIRANIH TALNIH
GNEZDIH PTIC V GOZDU NA OBMOČJU MENINE
PLANINE**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Tina LIČINA

**PLENJENJE JAJC V SIMULIRANIH TALNIH GNEZDIH PTIC V
GOZDU NA OBMOČJU MENINE PLANINE**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**PREDATION OF EGGS IN ARTIFICIAL GROUND BIRD NESTS IN
FOREST IN THE AREA OF MENINA MOUNTAIN**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2012

Ličina, T. Plenjenje jajc v simuliranih talnih gnezdih ptic v gozdu na območju Menine planine
Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2012

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija biologije. Opravljeno je bilo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, na Oddelku za biologijo.

Komisija za študijske zadeve Oddelka za biologijo BF je dne 3.6.2011 sprejela temo diplomskega dela. Za mentorja diplomskega dela je imenovala prof. dr. Ivana Kosa, za somentorja dr. Huberta Potočnika in za recenzenta prof. dr. Davorina Tometa.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Janko Božič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

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

Član: asist. dr. Hubert Potočnik
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Davorin Tome
Nacionalni inštitut za biologijo, Oddelek za raziskovanje
sladkovodnih in kopenskih organizmov

Datum zagovora: 19.3.2012

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

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Tina Ličina

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 591.5:598.261.6(497.4)(043.2)=163.6
KG	reproduktivni uspeh ptic/plenjenje gnezd/poskus s simuliranimi gnezdi/ divji petelin/ <i>Tetrao urogallus L.</i>
KK	
AV	LIČINA, Tina
SA	KOS, Ivan (mentor)/POTOČNIK, Hubert (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI	2012
IN	PLENLENJE JAJC V SIMULIRANIH TALNIH GNEZDIH PTIC V GOZDU NA OBMOČJU MENINE PLANINE
TD	Diplomsko delo
OP	XII, 62 str., 12 pregl., 31 sl., 7 pril., 132 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Delo obravnava plenjenje jajc v simuliranih talnih gnezdih na različnih višinskih pasovih gozda na območjih razširjenosti divjega petelina (<i>Tetrao urogallus L.</i>). Želeli smo ugotoviti ali se stopnja plenjenja simuliranih gnezd na različnih višinskih pasovih Menine razlikuje, ugotoviti poglobitnega plenilca posameznega višinskega pasu in ugotoviti, kateri okoljski dejavniki povečujejo plenilski pritisk na gnezda. V vsakem od treh višinskih pasov smo nastavili simulirana gnezda z dvema naravnimi in enim pritrjenim stiropornim jajcem. Skupno smo nastavili 295 simuliranih gnezd. Poskus je potekal od 20.5.-20.6.2009, v tem obdobju smo gnezda nastavili in vršili štiri ogleda. Najvišjo stopnjo ter dinamiko plenjenja smo ugotovili na najvišjem višinskem pasu, kar smo razložili s povečanjem velikosti populacije plenilcev gnezd, predvsem malih zveri ter divjega prašiča. Na najvišjem in najnižjem višinskem pasu so kot identificirani plenilci gnezd prevladovali male zveri, na vmesnem višinskem pasu so prevladovali divji prašiči. S pomočjo opisne analize smo potrdili naše predvidevanje da male zveri plenijo gnezda v bližini gozdnega robu in da divji prašiči plenijo simulirana gnezda v bližini krmišč. Čeprav simulirana gnezda nakazujejo trend plenjenja – porast plenilcev - pa ne prikazujejo realnega gnezditvenega neuspeha divjega petelina.

Ličina, T. Plenjenje jajc v simuliranih talnih gnezdih ptic v gozdu na območju Menine planine
 Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2012

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
 DC UDC 591.5:598.261.6(497.4)(043.2)=163.6
 CX bird reproductive success/nest predation/artificial nest experiment/
 capercaillie/*Tetrao urogallus* L.
 CC
 AU LIČINA, Tina
 AA KOS, Ivan (supervisor)/POTOČNIK, Hubert (co-supervisor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
 PB Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
 PY 2012
 TI PREDATION OF EGGS IN ARTIFICIAL GROUND BIRD NESTS IN
 FOREST IN THE AREA OF MENINA MOUNTAIN
 DT Graduation thesis (University studies)
 NO XII, 62 p., 12 tab., 31 fig., 7 ann., 132 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB The present thesis investigates predation of eggs in artificial ground nests on different altitude zones of forest in the habitat areas of capercaillie (*Tetrao urogallus* L.). We wanted to determine if the rate of predation of artificial nests will vary among altitude zones of forest in the area Menine, to establish which predators are the most common inside the individual altitude zone and found out which environmental factors increase pressure of predators on the nests. In each of the three altitude zones we set artificial nests with two natural and one artificial fixed egg, all together we placed 295 artificial nests. The field work was done between 20.5.-20.6.2009, in this period we started the experiment and carried out four inspections. The highest rate and dynamic of predation was found out on the highest altitude zone, which we interpreted as a consequence of enlargement in size of predator populations, mainly of small carnivores and of wild boar. As indentified predator small carnivores were the most dominate predators on the highest and lowest altitude zone, and the wild boar was the dominate indentified predator in the intermediate altitude zone. With descriptive analyze we confirmed our expectancy that the predation of artificial nests by small carnivores will be higher near the forest edge, and that predatory pressure by wild boar will be higher near feeding sites. Even though artificial nests show predation trends - enlargement in the size of population of predators - they do not show realistic nest success of capercaillie.

KAZALO

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	IX
KAZALO PRILOG	XII
1 UVOD	1
1.1 RAZVOJ PTIC KOT GNEZDILK	1
1.2 REPRODUKTIVNI USPEH PTIC.....	3
1.2.1 Plenjenje gnezd kot eden izmed najpomembnejših dejavnikov reproduktivnega neuspeha.....	3
1.2.1.1 Plenjenost gnezd glede na njihovo vertikalno razporeditev.....	3
1.2.1.2 Najpogostejši plenilec gnezd.....	4
1.2.1.3 Plenilske združbe v povezavi z vertikalno lokacijo gnezda.....	4
1.2.1.4 Vpliv gostote gnezd na stopnjo plenjenja.....	4
1.2.1.5 Vpliv skritosti gnezda na stopnjo plenjenja.....	5
1.2.1.6 Hipoteza o alternativnem plenu.....	5
1.2.1.7 Ali lahko ptice zaradi plenjenja izumrejo?.....	6
1.3 PRILAGODITVE GNEZDILCEV ZA ZMANJŠANJE PLENJENJA.....	6
1.4 MOŽNI VZROKI ZA POVEČANJE STOPNJE PLENJENJA PTIČJIH GNEZD.....	7
1.4.1 Fragmentacija okolja in njegove posledice.....	7
1.4.2 Podnebne spremembe.....	8
1.4.2.1 Opazovane spremembe podnebja v Sloveniji.....	9
1.5 PRIMER TALNIH GNEZDILCEV: DIVJI PETELIN.....	10
1.5.1 Upad reproduktivnega uspeha divjega petelina zaradi plenjenja gnezd	14
1.6 PREUČEVANJE PLENJENJA GNEZD S POMOČJO SIMULIRANIH GNEZD.....	15
1.7 NAMEN RAZISKAVE IN HIPOTEZE.....	16
2 MATERIALI IN METODE.....	17
2.1 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE.....	17
2.1.1 Divji petelin na območju Menine planine.....	19
2.2 TERENSKO DELO.....	20
2.2.1 Predpriprave.....	20

2.2.1.1	Naravna kurja jajca.....	20
2.2.1.2	Umetna jajca.....	20
2.2.2	Terensko delo.....	21
2.2.2.1	Postavljanje simuliranih gnezd.....	21
2.2.2.2	Ogledi.....	24
2.3	LABORATORIJSKO DELO.....	26
2.3.1	Določevanje plenilcev.....	26
2.3.2	Analiza dobljenih rezultatov.....	28
2.3.2.1	Prostorske značilnosti lokacij plenjenih gnezd glede na skupino plenilcev..	29
3	REZULTATI.....	30
3.1	PLENJENOST GNEZD.....	30
3.1.1	Plenjenost gnezd na vseh treh višinskih pasovih.....	30
3.1.2	Plenjenost gnezd na posameznih višinskih pasovih.....	31
3.1.3	Časovna dinamika plenjenja.....	31
3.2	DOLOČANJE PLENILCA GNEZD.....	36
3.2.1	Identificirani plenilci gnezd.....	37
3.3	VPLIV OKOLJSKIH PARAMETROV PRI PLENJENJU.....	40
4	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	42
4.1	RAZPRAVA.....	42
4.1.1	Plenjenost gnezd.....	42
4.1.2	Potencialni plenilci gnezd.....	44
4.1.3	Vpliv okoljskih parametrov na plenjenje.....	47
4.2	SKLEPI.....	50
5	POVZETEK.....	51
6	VIRI.....	53
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Izgled ostankov naravnih jajc po plenjenju preko različnih plenilcev. (Readen, 1951; Trevor in sod., 1991; Brown in sod., 2004; Piper & Caterall, 2004; Summers in sod., 2004; Hecker, 2006; Preben & Preben, 2007).....	27
Preglednica 2: Izgled ostankov umetnih jajc (naravna kokošja jajca napolnjena z voskom) po plenjenju različnih plenilcev. (Summers in sod., 2004).....	27
Preglednica 3: Plenjenost gnezd na vseh treh višinskih pasovih	30
Preglednica 4: Rezultati χ^2 testa za primerjavo plenjenja med posameznimi višinskimi pasovi (A (1200-1500 m n.v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) ($p < 0,05$; $sp = 3$).....	31
Preglednica 5: Ugotovljeno plenjenje gnezd v enem od štirih ogledov na vseh višinskih pasovih skupaj (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).....	32
Preglednica 6: Število in delež uplenjenih gnezd v enem od štirih ogledov na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).....	32
Preglednica 7: Rezultati χ^2 testa za primerjavo dinamike plenjenja med posameznimi višinskimi pasovi (A (1200-1500 m n.v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) ($p < 0,05$; $sp = 3$).....	33
Preglednica 8: Izračunane vrednosti minimum (<i>Min</i>), maksimum (<i>Max</i>) in mediana (<i>Me</i>) števila plenjenih gnezd na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti).	33
Preglednica 9: Plenjenost gnezd na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)); plenjena gnezda z znaki na umetnem jajcu ali brez njih.....	36
Preglednica 10: Uplenjena gnezda z manjkajočima obema naravnima jajcema in uplenjena gnezda z ostanki naravnih jajc (lupinice) na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).....	36

Ličina, T. Plenjenje jajc v simuliranih talnih gnezdih ptic v gozdu na območju Menine planine
Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2012

- Preglednica 11:** Ostanki naravnih kokošjih jajc na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) (Kategorija plenilcev: 1-nedoločeno, 2-male zveri, 4- družina vranov)..... 37
- Preglednica 12:** Rezultati χ^2 testa za primerjavo plenjenja potencialnih plenilcev med posameznimi višinskimi pasovi (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) ($p < 0,001$; $sp = 4$)..... 38

KAZALO SLIK

Slika 1: Samica divjega petelina. (foto: Bevk).....	10
Slika 2: Samec divjega petelina. (foto: Bevk).....	10
Slika 3: Razširjenost divjega petelina. (Storch, 2007).....	10
Slika 4: Primeren življenjski prostor divjega petelina. (foto: Bevk, 2007).....	11
Slika 5: Gnezdo z jajci. (foto: Bevk).....	13
Slika 6: Kebček. (foto: Bevk).....	13
Slika 7: Prikaz gozdne krajine glede na lokacije gnezd na različnih višinskih pasovih na območju Menine planine. Barva sklenjene gozdne površine: zelena.....	20
Slika 8: Prikaz lokacij gnezd na treh višinskih pasovih na območju Menine planine (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).....	21
Slika 9: Primeri oznak gnezd za olajšanje kasnejše najdbe gnezd. (foto: Ličina).....	22
Slika 10: Primeri simuliranih gnezd pod skalami in razpadajočim deblom (foto: Ličina).....	22
Slika 11: Izgled simuliranega gnezda z dvema kokošnjima ter enim stiropornim fiksiranim jajcem. (foto: Ličina).....	23
Slika 12: Izgled umetnih stiropornih jajc (barvani z akrilno barvo, povoskani s parafinom) s pritrdilno žico. (foto: Ličina).....	23
Slika 13: Veliko simuliranih gnezd je ob ogledu izgledalo naslednje, z manjkajočima obema naravnima jajcema ter nedotaknjenim umetnim. (foto: Ličina).....	24
Slika 14: Le v nekaterih gnezdih, ki so bila plenjena, smo našli ostanke naravnih jajc. (foto: Ličina).....	25
Slika 15: Veliko uplenjenih gnezd je imelo umetna jajca izpuljena. (foto: Ličina).....	25

Slika 16: Primeri plenjenih umetnih stiropornih jajc. (foto: Ličina).....	25
Slika 17: Sledi prisotnosti živali – iztrebki, ritine. (foto: Ličina).....	26
Slika 18: Plenjenost gnezd na vseh višinskih pasovih. Prikaz skupnega števila plenjenih in neplenjenih gnezd v deležu na vseh treh višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).....	30
Slika 19: Plenjenost na posameznih višinskih pasovih. Prikaz deleža plenjenih gnezd na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).....	31
Slika 20: Primerjava med plenjenostjo gnezd v posameznih ogledih na treh višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)). V prvih treh ogledih je prikazan delež plenjenih gnezd, v četrtem pa delež plenjenih ter delež neplenjenih gnezd.....	33
Slika 21: Mediana plenjenih gnezd (Me) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti) na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)). Vrhovi stolpcev prikazujejo mediane, intervali napak pa interkvartilne range Q1-Q3 števila plenjenih gnezd na višinskih pasovih v posameznih ogledih.	34
Slika 22: Število plenjenih gnezd znotraj transektov A višinskega pasu (1200-1500 m n.v.) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti). Na vsakem transektu je bilo 10 gnezd. Transekti ,ki do konca poskusa niso bili popolnoma plenjeni so označeni z *...	34
Slika 23: Število plenjenih gnezd znotraj transektov B višinskega pasu (800-1100 m n.v.) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti). Na vsakem transektu je bilo 10 gnezd. Transekti, ki do konca poskusa niso bili popolnoma plenjeni so označeni z *...	35
Slika 24: Število plenjenih gnezd znotraj transektov C višinskega pasu (400-700 m n.v.) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti). Na vseh transektih razen C10 je bilo po deset gnezd, slednji je imel pet gnezd. Transekti, ki do konca poskusa niso bili popolnoma plenjeni so označeni z *	35

- Slika 25:** Delež na vseh treh višinskih pasovih skupaj. V kategorije so uvrščeni plenilci glede na znake na umetnem stiropornem jajcu in po ostankih kuhanih jajc ter po znakih prisotnosti divjih prašičev (ritine, iztrebki, odtisi nog). (*spekulativna ocena)..... 37
- Slika 26:** Delež plenilcev na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)). V kategorije so uvrščeni plenilci glede na znake na umetnem jajcu in po ostankih kuhanih jajc ter po znakih prisotnosti divjih svinj (ritine, iztrebki, odtisi nog). (*spekulativna ocena)..... 38
- Slika 27:** Določeni plenilci gnezd A višinskega pasu (Transekti A1-A10). Črna obroba: neplenjeno, Siva barva: nedoločeno; Zelena barva: male zveri; Rumena barva: ptiči iz družine vrane; Rdeča obroba: divji prašič..... 39
- Slika 28:** Določeni plenilci gnezd B višinskega pasu (Transekti B1-B10). Črna obroba: neplenjeno, Siva barva: nedoločeno; Zelena barva: male zveri; Rumena barva: ptiči iz družine vrane; Rdeča obroba: divji prašič..... 39
- Slika 29:** Določeni plenilci gnezd C višinskega pasu (Transekti: C1-C10). Črna obroba: neplenjeno, Siva barva: nedoločeno; Zelena barva: male zveri; Rumena barva: ptiči iz družine vrane; Rdeča obroba: divji prašič..... 39
- Slika 30:** Primerjava plenjenja malih zveri in divjih prašičev glede na: oddaljenost od gozdnega roba, oddaljenost od krmišč ter nadmorske višine. Modre pike: male zveri, Rdeče pike: divji prašič..... 40
- Slika 31:** Prikaz oddaljenosti nastavljenih gnezd od preprečevalnih krmišč na Menini planini. (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.))..... 41

KAZALO PRILOG

PRILOGA A: Izgled preglednice v katero smo ob nastavitvi gnezd vpisovali značilnosti makro- in mikro-lokacije nastavljenega simuliranega gnezda in posebnosti.....	64
PRILOGA B: Izgled preglednice v katero smo vpisovali opažanja plenjenja vsakega simuliranega gnezda ob posameznih ogledih ter druge posebnosti.....	65
PRILOGA C: Pregled mikro- in makro-lokacij opisov simuliranih gnezd. Vsako lokacijo simuliranega gnezda smo opisali z enajstimi parametri; nadmorsko višino, naklon, orientiranost pobočja, oddaljenost od gozdnega roba in oddaljenost od krmišč za divje prašiče smo izračunali na osnovi prostorskih podatkov v geografskem informacijskem sistemu.....	66
PRILOGA D: Prikaz časovne dinamike plenjenja v posameznih transektih na vseh višinskih pasovih (A (1200-1500m n. v.), B (800-1100m n. v.) in C (400-700m n. v.)). V kategoriji ogledi (prvi, drugi, tretji, četrti) je zapisano število plenjenih gnezd. Vsa gnezda razen C10* so vsebovala 10 gnezd, v transektu C10* smo podtaknili le 5 gnezd; P-plenjena, NP-neplenjena.....	70
PRILOGA E: Ugotovljena plenjenost simuliranih gnezd ob ogledih. V preglednici zapisani znaki in lokacije plenjenih jajc (umetnega in naravnih) ob ugotovljeni plenjenosti simuliranih gnezd.	71
PRILOGA F: Znaki prisotnosti divjega prašiča na vseh višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).....	76
PRILOGA G: Izdelava modelov za preverjanje okoljskih dejavnikov pri plenjenju. Z logističnim modelom opisali prostor, ki opredeljuje značilnosti lokacij gnezd, ki sta ju plenili dve skupini plenilcev – male zveri in divji prašiči.....	77

1 UVOD

Velikost nekaterih populacij talno gnezdočih gozdnih vrst ptic v srednji Evropi in Britaniji v zadnjih desetletjih upadajo, nekatere so celo na robu izumrtja (npr. Summers, 2004; Storch, 2007). Opazen upad velikosti populacij je najverjetneje posledica dolgotrajnega upada njihovega reprodukativnega uspeha (Ludwig, 2007). Raziskovalci kot glavni razlog reprodukativnega neuspeha navajajo povečano stopnjo plenjenja gnezd (Kurki in sod., 1997; Kauhala & Helle, 2002). Večina raziskovalcev pripisuje današnjo povišano stopnjo plenjenja ptičjih gnezd posrednemu vplivu človeka na povečanje števila vrst in gostote plenilcev. Plenilci na plenjenje ptičjih gnezd niso specializirani. Gre večinoma za prehranske generaliste, oportuniste, ki jim plenjenje gnezd pomeni le dodaten vir hrane (Angelstam, 1986; Kurki in sod., 2000). Število vrst in gostota plenilcev se lahko poveča zaradi različnih antropogenih dejavnikov. Zaradi fragmentacije gozdne krajine se je povišalo število srednje velikih sesalčjih plenilcev iz družine zveri (Bayne & Hobson, 1997; Kurki in sod., 2000; Woitke, 2002; Saniga, 2003; Storch, 2007; Ludwig, 2007), ki veljajo za poglavitne plenilce talnih ptičjih gnezd (Ludwig, 2007), in ptičjih iz družine vranov (Andren, 1992). Zaradi zmanjšanja števila velikih sesalčjih plenilcev se je povišalo število srednje velikih sesalčjih plenilcev (Côte & Sutherland, 1997; Ludwig, 2007). Sprememba v sestavi združbe je lahko posledica podnebnih sprememb, zaradi katerih se spreminja distribucija organizmov, tudi plenilcev (Price & Hanslett, 1995; Kajfež-Bogataj, 2008), posledica propadanja iglastih dreves zaradi onesnaževanja itd.. Ob spremembi plenilske favne se spremenijo medvrstni odnosi v združbi.

V diplomski nalogi smo s pomočjo simuliranih talnih gnezd preučili vpliv plenilcev na relativni »gnezditveni uspeh« talno gnezdočih ptic pri različnih okoljskih dejavnikih gozda. Slednje smo preučevali z nastavljanjem gnezd na treh višinskih pasovih. Čeprav v naslovu omenimo, da gre pri plenjenju gnezd za plenjenje njihove vsebine – jajc, pa smo zato, ker smo v gnezda nastavljali tako naravni kot umetno jajce zaradi bolj preglednega pisanja večinoma omenjali le termin plenjenje gnezd. Raziskava je potekala na območju Menine planine. Ker se na njenem zgornjem delu nahajajo aktivna rastišča divjega petelina, smo rezultate poskusa razlagali tudi v smislu pomena plenjenja za njegovo gnezditveno uspešnost.

1.1 RAZVOJ PTIC KOT GNEZDILK

Ptice (Aves) so se razvile v pozni Juri pred 150 milijoni let. Danes med modernimi pticami (Neornithes) najdemo okoli 9500 vrst (Hansell, 2000).

Vse danes živeče ptice nesejo jajca, večina jajca vali v za to zgrajenih gnezdih (Hansell, 2000). Ker se med pticami tekom evolucije ni razvila viviparija, jajca valijo izven telesa v zato namensko zgrajenih gnezdih. Veliko število ptičjih vrst uporablja gnezda tudi kasneje, po izvalitvi zaroda, za zaščito izvaljenih mladičev pred ekstremnimi vremenskimi

razmerami in plenilci (Hansell, 2000). Gnezda so le v redkih primerih zgrajena in uporabljana kot bivališča tudi izven reproduktivne sezone (Hansell, 2000).

Število in velikost jajc se med ptičjimi vrstami močno razlikuje. Maksimalno število jajc v leglu je 20. Velikost jajc je med drugim povezana s trajanjem valjenja in samostojnostjo mladiča ob izvalitvi. Vrste, ki imajo večja jajca valijo dlje časa in imajo bolj razvite mladiče ob izvalitvi, kot pa tista z manjšimi (Hansell, 2000).

Nekateri ptičji mladiči se izvalijo slepi, brez puha, nesamostojni, drugi s puhom, odprtimi očmi, lahko se že takoj hranijo sami. Nekateri v gnezdu ostanejo dlje časa, drugi ga zapustijo že nekaj minut po izvalitvi. Vrste ptic z mladiči, ki so ob izvalitvi bolj razviti, imenujemo jih begavci (Vrezec, 2003), imajo večja jajca z več rumenjaka kot pa vrste z mladiči, ki so ob razvoju nebogljeni, imenujemo jih gnezdomci (Hansell, 2000; Vrezec, 2003). Sedemdeset odstotkov vseh vrst ptic (5000 vrst ptic pevk in 1500 vrst nepaseriformes) ima mladiče gnezdomce (Hansell, 2000). Ker ti, zaradi nesamostojnosti ostanejo v gnezdu dlje časa v primerjavi z begovci, se je med temi vrstami ptičev razvila najkompleksnejša gradnja gnezd, tako z vidika raznolikosti oblik kot uporabe materialov. Njihova gnezda so poleg valjenja namenjena tudi zaščiti mladičev pred vremenskimi nihanji in potencialnimi plenilci (Hansell, 2000).

Ptice uporabljajo najrazličnejše materiale za gradnjo gnezd. Uporabljen material vpliva na gradbeno vedenje in samo arhitekturo gnezda. Gnezda razvrščamo glede na obliko, lokacijo gnezd in uporabljen material, v različne kategorije. Glede na lokacijo gnezda prepoznamo 8 različnih tipov, med njimi tudi talna gnezda, kakršna imajo naše koconoge kure (Hansell, 2000).

Izbira gnezditvenega mesta je odvisna od medvrstne ali znotrajvrstne kompeticije za hrano in prostor ter plenilskega pritiska na gnezda (Martin, 1993). Ptice izbirajo gnezditveno mesto tudi glede na mikroklimo izbranega gnezditvenega mesta, bližino hrane za mladiče in dostopnost gnezditvenega materiala (Martin, 1993). Tekom evolucije so se ptice na izbrano gnezditveno mesto specializirale preko kriptične obarvanosti in fiziološke tolerance na mikroklimo (Hansell, 2000).

Gnezditvena mesta se lahko razlikujejo v dveh prostorskih dimenzijah: vertikalni (med vegetacijskimi sloji) in horizontalni (mikrolokacije v istem vegetacijskem sloju) (Hansell, 2000). Različne vrste ptic občutijo večji plenilski pritisk v primeru, če vse gnezdijo na enakem gnezditvenem mestu, in manjšega, če gnezdijo na različnih gnezditvenih mestih (Hansell, 2000). Plenilski pritisk na posamezno gnezditveno mesto je odvisno od števila vseh potencialnih gnezditvenih mest v prostoru (Martin, 1993).

1.2 REPRODUKTIVNI USPEH PTIC

Reproduktivni uspeh ptic določata dva dejavnika; prvi je povezan z gnezditvenim uspehom, torej koliko mladičev se bo uspešno izvalilo, drugi pa s tem, koliko teh uspešno izvaljenih mladičev bo preživel (Ludwig, 2007).

Gnezda lahko propadejo zaradi različnih dejavnikov. Najbolj pogosti dejavniki propada so plenjenje gnezd ali starševske ptice, starševske zapustitve gnezd, neuspešne izvalitve (dednostni vzrok) in slabe vremenske razmere (Ricklefs, 1969; Côte & Sutherland, 1997). Gnezditveni neuspeh nekaterih je lahko posledica tekmovanja za gnezditvena mesta ter posledica bolezni (parazitskih infekcij), predvsem pri tistih vrstah ptic, ki več let zaporedoma uporabljajo ista gnezditvena mesta (Ricklefs, 1969).

Storch (1994) je s pomočjo 28 gramskih telemetričnih oddajnikov, s katerimi je opremil 16 samic divjega petelina ugotovil, da je bilo od skupno 90 jajc uspešno izvaljenih 56. Dve jajci sta propadli zaradi dednostnega vzroka, eno celotno leglo je propadlo, ker je plenilec uplenil kuro, vse ostale izgube jajc so bile posledica plenjenja gnezd, pri katerih so kure preživele (Storch, 1994).

1.2.1 Plenjenje gnezd kot eden izmed najpomembnejših dejavnikov reproduktivnega neuspeha

Grožnja plenjenosti gnezd je kompleksna prostorsko-časovna interakcija različnih dejavnikov (Pescador & Peris, 2007). Ali bo neko gnezdo uplenjeno zavisi od vrste dejavnikov, npr. od: gostote plenilcev, gostote gnezd, skritosti gnezd, dostopnosti glavne lovne vrste polifagih plenilcev, vegetacijske strukture itd. (Pescador & Peris, 2007).

1.2.1.1 Plenjenost gnezd glede na njihovo vertikalno razporeditev

Dolgo je veljalo, da so talna gnezda ptic v splošnem, ne glede na tip pokrajine, podvržena večji stopnji plenjenja v primerjavi z ostalimi (gnezda na grmovju, drevju). Raziskovalci so v novjših raziskavah odkrili, da to ne drži (Martin, 1993; Haegen & DeGraaf, 1996).

Haegen in DeGraff (1996) sta odkrila, da se na gnezda vrši različna stopnja plenilskega pritiska glede na to, v katerem tipu pokrajine se nahajajo. V odprtih travniških pokrajinah so talna gnezda plenjena hitreje in pogosteje kot ostala (Martin, 1993). Nasproten trend je prisoten znotraj gozdne krajine (Martin, 1993; Sloan in sod., 1998) in na gozdnem robu (Yahner & Scott, 1988; Haegen & DeGraff, 1996), kjer so višjim stopnjam plenilskega pritiska izpostavljena netalna gnezda.

V splošnem, ne glede na tip pokrajine, naj bi bila stopnja plenilskega pritiska na gnezda najvišja pri tistih vrstah ptičev, ki gnezdijo v grmičevju (Martin & Badyaev, 1996).

1.2.1.2 Najpogostejši plenilci gnezd

Plenilci gnezd so prehranjevalni generalisti, omnivori ter oportunisti, pri večini plenilcev jajca predstavljajo manj kot en odstotek njihove dnevne potrebe po hrani (Angelstam, 1986). V obdobju valjenja divjega petelina in ruševca, njuna plenjena jajca plenilcem predstavljajo 10 odstotkov njihove dnevne potrebe po hrani (Storaas & Wegge, 1987). V okolju, kjer so gnezda dostopna le v nekem kratkotrajnem časovnem obdobju, se živalim ne obrestuje, da se specializirajo na plenjenje gnezd (Angelstam, 1986). Gnezda najdejo naključno med iskanjem drugih virov hrane (Angelstam, 1986). Zato naj bi bil najpogostejši plenilec gnezd tisti generalist, ki je na nekem območju najpogostejši (Angelstam, 1986, Kurki in sod., 1997; Kauhala & Helle, 2002).

Poleg relativne gostote pa je pomen različnih vrst kot plenilcev gnezd odvisen tudi od njihovega prizadevanja pri iskanju gnezd oziroma učinkovitosti plenjenja (Andren, 1992). Na splošno je uspeh plenilcev pri iskanju gnezd nizek (Kurki in sod., 1997). Angelstam (1986) pravi, da je plenjenje gnezd naključni dogodek, pri čemer plenilci ne razvijejo specifičnih plenilskih sposobnosti. To po mnenju Picozzija (1975) in Andrena (1992) ne velja za ptičje plenilce iz družine vranov (Corvidae). Picozzi (1975) je ugotovil, da ptičji plenilci iz družine vranov povežejo oznake (ki jih raziskovalci puščajo v bližini gnezda, za kasnejšo lažjo najdbo le tega) z gnezd in ga plenijo kljub temu, da je dobro skrito. Sklepal je, da ptičji plenilci vzpostavijo iskalni mehanizem (oznake-gnezdo) in da oznake zraven gnezd povišajo stopnjo plenjenja (Picozzi, 1985).

Pri interpretaciji plenjenja gnezd je pomemben tudi podatek, ali plenilci hrano iščejo pretežno s pomočjo voaha ali vida (olfaktorno ali vizualno iskanje hrane) (Bayne & Hobson, 1997).

1.2.1.3 Plenilske združbe v odvisnosti od vertikalne lokacije gnezda

V različnih raziskavah so ugotovili, da so najpogostejši plenilci gnezd na grmovju in drevesih, ptiči iz družine vran (Söderström in sod., 1998; Piper & Catterall, 2004). Grmovna gnezda lahko plenijo ptičje in sesalčje vrste plenilcev (Haegen & DeGraaf, 1996).

Med skupinami živali, ki plenijo talna gnezda, prevladujejo sesalci. To velja predvsem za tista talna gnezda, ki so obdana z gosto, nizko ležečo vegetacijo, zaradi česar so gnezda bolj skrita, kar zmanjša nevarnost, da bi jih plenili ptiči iz družine vranov (vizualni plenilci) (Yahner & Scott, 1988; Söderström in sod., 1998).

1.2.1.4 Vpliv gostote gnezd na stopnjo plenjenja

Ob povišanju gostote gnezd na nekem območju se poviša intenziteta njihovega plenjenja (Keyser in sod., 1998). S povečevanjem gostote plena oziroma povečanjem količine prehranskih virov se krajša čas (Tome, 2006) in zmanjša napor plenilcev pri iskanju hrane

(Keyser in sod., 1998). Povečana gostota gnezd zmanjša gnezditveni uspeh, saj začnejo plenilci aktivneje iskati gnezda (Keyser in sod., 1998).

Fragmentacija pokrajine je med drugim problematična tudi zato, ker vodi do povišanja gostote gnezd v tistih zaplatah, ki so za gnezdenje še primerne (Keyser in sod., 1998; Jimenez, 2001). Izolirane, majhne krpice lahko delujejo kot ekološke pasti, s tem ko privabljajo in koncentrirajo gnezdeče ptice kot tudi njihove plenilce (Jimenez, 2001).

1.2.1.5 Vpliv skritosti gnezda na stopnjo plenjenja

Večina raziskovalcev se strinja, da se stopnja plenjenja gnezd ob povečani vegetacijski pokrovnosti zmanjša (Leimgruber, 1994; Haegen in DeGraaf, 1996; Yahner & Mahan, 1997; Jimenez, 2001; Woitke, 2002; Ludwig, 2007) razen Bayne in Hobson (1997).

Vegetacijski pokrov ima v razmnoževalnem obdobju talno gnezdočih vrst ptic velik pomen, saj omogoča zavetje pred spreminjajočimi se klimatskimi razmerami kot tudi večjo skritost gnezda (Martin, 1993; Jimenez, 2001) in posledično zmanjšan plenilski pritisk (Hansell, 2000). Ob povečani gostoti in strukturi heterogenosti vegetacije se zmanjša iskalna uspešnost plenilcev - poveča se čas iskanja - in zmanjša stopnja plenjenja (Jimenez, 2001, Yahner & Scott, 1988, Söderström in sod., 1998).

Gosta vegetacija okoli talnih gnezd zmanjša nevarnost plenjenja predvsem pred ptiči iz družine vran (vizualni plenilci) ne pa tudi pred sesalčnimi plenilci (olfaktorni plenilci) (Haegen & DeGraaf, 1996; Bayne & Hobson, 1997; Jimenez, 2001). Sesalčni plenilec bo npr. zaznal gnezdo divjega petelina, če se mu bo približal na razdaljo 1,6 metrov (Storras in sod., 1999). Zaznavanje je odvisno od vetra, vlažnosti in temperature (Storras in sod., 1999). Vizualni plenilci (ptiči iz družine vran) lahko najdejo gnezdo ob opazovanju starševskih aktivnosti (zapuščanje gnezda ob iskanju hrane - vidni znak), kljub temu, da je gnezdo dobro skrito (Ricklefs, 1969; Picman, 1988; Flaspohler & Temple 2000; Jimenez, 2001; Pescador & Peris, 2007).

1.2.1.6 Hipoteza o alternativnem plenu

Plenilci gnezd so prehranjevalni generalisti, gnezda najdejo naključno, med iskanjem drugih virov hrane (Angelstam, 1986). Zato gnezda plenilcem predstavljajo alternativni – nadomestni plen. Hipoteza o alternativnem plenu (Hörnfeldt in sod., 1986; Lindrström in sod., 1987; Wegge & Storaas, 1990; Hunta in sod., 1996; Bêty in sod., 2001; Saniga, 2002) pravi, da se ob visoki gostoti glavne lovne vrste prehranjevalnih generalistov, ti v glavnem hranijo z njimi, posledično pride do povečanja števila plenilcev. Glavno lovno vrsto za sesalčje prehranjevalne generaliste predstavljajo mali glodalci, za katere so značilni 3-4 letni (Wegge & Storaas, 1990) ali pa 6-7 letni populacijski cikli (Sanigo, 2002). Ko glavna lovna vrsta zaradi kakršnegakoli razloga doživi upad velikosti populacije - npr. fluktuacij v obrodu bukve (Saniga, 2000) - se plenilci začnejo hraniti z jajci in mladiči ptičev, torej z

nadomestnim plenom. Nadomestni plen utrpi največjo predacijo v obdobju padca in nizke številčnosti glavne lovne vrste (Macdonald in sod., 1999; Bêty in sod, 2001).

1.2.1.7 Ali lahko ptice zaradi plenjenja izumrejo?

Ptice so se tekom evolucije prilagodile na visoke stopnje izgube jajc, ne da bi to imelo večji vpliv na velikost populacije (Côte & Sutherland, 1997). Preživeli osebki plena neposredne posledice plenjenja do določene mere kompenzirajo s posrednimi - večjo rodnostjo in zmanjšano umrljivostjo (posledica zmanjšane znotrajvrstne kompeticije v zmanjšani populaciji), velikost populacije plena lahko kljub plenjenju ostane nespremenljiva (Tome, 2006). Do sedaj je bilo opisanih le nekaj vrst ptic, ki so doživele upad številčnosti izključno zaradi plenjenja, čeprav je njihov evolutijski razvoj potekal v območjih, kjer so bili plenilci prisotni (Côte & Sutherland, 1997). Predacija lahko deluje kot omejevalni dejavnik, vendar na splošno ne vodi do izumrtja vrst (Côte & Sutherland, 1997). Slednja se lahko zgodi le v primeru prihoda plenilcev na otoke ali pa na kako drugače predhodno izolirane populacije plena (Côte & Sutherland, 1997).

Največkrat se kot poglavitni vzrok upada velikosti populacij ptic omenja sprememba pokrajine zaradi fragmentacije oziroma degradedacija življenjskega prostora, medtem ko je plenjenje sekundarni, poslabševalni dejavnik (Côte & Sutherland, 1997; Macdonald in sod., 1999). Najbolj negativen vpliv plenjenja občutijo manjše populacije plenjenih vrst. Pri večjih populacijah je plenjenje poslabševalni dejavnik, predvsem, če se pojavlja v visoki stopnji, je dolgotrajno in zajema vse starostne razrede plena (Macdonald in sod., 1999).

1.3 PRILAGODITVE GNEZDILCEV ZA ZMANJŠANJE PLENJENJA

Ker plenjenje predstavlja pomemben dejavnik gnezditvenega neuspeha ptic, je pričakovano, da bodo ptice izbirale taka gnezditvena mesta, ki znižujejo nevarnost plenjenosti njihovih gnezd (Martin, 1988). Ugotovili so, da se ptice katerih gnezdo je bilo plenjeno, v kasnejših letih ne vračajo več na isto mesto, temveč gnezdiijo drugje. Nasprotno ptice, katerih gnezda niso bila plenjena, v naslednjih letih gnezdiijo na istem mestu. Plenjenje predstavlja tisti mehanizem, ki vpliva na izbiro gnezditvenega mesta ptic (Martin, 1988).

Plen se ob napadu plenilca brani s pasivnimi ali aktivnimi načini obrambe (Tome 2006). Pogost pasivni način obrambe je prikrit način življenja, plen se izogne pozornosti plenilca s tem da miruje ali z mimikrijo, tj. posnemanjem barv, oblik, vonjav okolice zaradi česar plen postane manj opazen (Tome, 2006).

Pomembna pasivna prilagoditev za zmanjšanje plenilskega pritiska na gnezda je kriptična obarvanost jajc (Kilner, 2006). Obarvanost jajc je odvisna od okolja, v katerem se gnezdo nahaja, ter od vrste potencialnih plenilcev (Castilla in sod., 2007). Glede na lokacijo gnezd in njihovo ranljivost za plenjenje se je razvila raznolika obarvanost jajc kot adaptacija na

specifično mikrookolje gnezda z namenom povečanja zakritosti zaroda (Kilner, 2006). Rjava, pikčasta jajca so največkrat povezana s talno gnezdočimi vrstami in predstavljajo adaptacijo za povečanje skritosti gnezda ter zmanjšanje plenilskega pritiska nanje (Castilla in sod., 2007). Pomembna pasivna prilagoditev za zmanjšanje plenilskega pritiska na gnezda je tudi kriптиčna obarvanost perja odraslih osebkov (Martin & Badyaev, 1996). Gnezda, ki jih vali kriптиčno obarvana ptica so manj vidna kot gnezda, kjer starš ni prisoten - testi s simuliranimi gnezdi (Martin & Badyaev, 1996).

Vedenjske prilagoditve so povezane z aktivnim branjenjem gnezda. Nekatere vrste ptic, ko začutijo prisotnost plenilca vzletijo stran od gnezda in skušajo plenilca preusmeriti drugam. Samica divjega petelina se ob nevarnosti dela pohabljen (Adamič, 1987).

Antipredatorsko vedenje ptic se je razvijalo v odvisnosti od raznolikosti in abundance plenilcev na njihovem območju ter od značilnosti plenilcev v smislu, katero čutilo, voh ali vid uporabljajo pri iskanju hrane (Picman, 1988). Številčnost različnih vrst plenilcev v neki pokrajini močno vpliva na razvoj različnih obrambnih strategij (Picman, 1988). Večja kot je raznolikost plenilskih vrst, večji je pritisk na plen. Prisotnost večjega števila vrst ptičjih in sesalčjih ter drugih plenilcev se kaže v nepredvidljivem vzorcu plenjenja gnezd, kar je vodilo do razvoja bolj splošnih strategij obrambe – izogibanju plenilcev, npr. kamuflaži gnezditvenih aktivnosti, skrivanja gnezd in vzgajanja zaroda v nedostopnih ali varnih mestih. Nasprotno, pa splošno predvidljiv plenilski vzorec, ki nastane zaradi nizke diverzitete plenilcev, favorizira specifično antipredatorsko vedenje (Picman, 1988), npr. napad na plenilca (Gottfried, 1979).

1.4 MOŽNI VZROKI ZA POVEČANJE STOPNJE PLENJENJA PTIČJIH GNEZD

V današnjem času, ko raziskovalci plenjenje omenjajo kot pomemben dejavnik dolgotrajnega upada reproduktivnega uspeha ptic, razloge za njegovo povišanje v zadnjih nekaj desetletjih, iščejo v antropogenih spremembah okolja. Človek ob preoblikovanju okolja nehote spreminja sestavo združbe (npr. sprememba plenilske favne) ter pri tem zmanjša preživetvene sposobnosti občutljivejših vrst (Kurki in sod., 2000).

1.4.1 Fragmentacija okolja in njegove posledice

Fragmentacija gozdne krajine je definirana kot drobljenje nepretrganega gozda v manjše, izolirane krpice (Paton, 1994). Fragmentiranje sklenjene gozdne krajine ne zmanjša le kvalitete ter kvantitete življenjskega prostora gozdno živečih vrst ptic, temveč vpliva tudi na zmanjšanje njihovega reproduktivnega uspeha (Bayne & Hobson, 1997).

Manjši fragmenti imajo višji delež gozdnega roba kot večji (Yahner & Scott, 1988; Sloan in sod., 1998; Andren, 2002). Zaradi dobre osvetljenosti je za gozdni rob značilna bujna vegetacija vse od tal do krošenj (Tome, 2007). Vrstna raznolikost rastlin omogoča obstoj večjega števila drobnih rastlinojedcev, ti pa pritegnejo raznovrstne plenilce. Gozdni rob je

po številu rastlinskih in živalskih vrst veliko pestrejši od gozda ali travnika (Tome, 2007). Različni raziskovalci so ugotovili, da se gnezditveni uspeh gozdnih vrst ptic zmanjša, če te gnezdiijo na gozdnem robu (Andren & Angelstam, 1988; Paton, 1993; King in sod., 1997, Pokorny, 1999; Woitke, 2002; Saniga, 2002; Storch, 2005). Dolžina vpliva gozdnega roba na povečano stopnjo plenjenja gnezd se med raziskovalci razlikuje. Paton (1993) je robnemu efektu pripisal 50 metrov vpliva, Manolis in sodelovci (2002) 100 metrov, Woitke (2002) in Storch s sodelovci (2005) sta neodvisno drug od drugega ugotovila povečan pritisk plenilcev na gnezda v razdalji 4 kilometrov od roba kulturne krajine v gozd.

Poleg velikosti fragmenta in dolžine gozdnega roba (Yahner & Scott, 1988; Paton, 1993; Sloan in sod., 1998; Pokorny, 1999; Kurki in sod., 2000; Manolis in sod., 2002; Woitke, 2002; Saniga, 2002; Storch in sod., 2005) je pomemben dejavnik, ki določa stopnjo plenjenja, razlika v produktivnosti krpice in produktivnosti obdajajočega matriksa (Angelstam, 1986). Robni efekt je v kmetijsko spremenjeni pokrajini višji kot v pokrajini fragmentirani z izsekavanjem (Angelstam 1986; Storch, 1990; Hunta in sod, 1996; Bayne & Hobson, 1997; Chalfoun in sod., 2002). Razlika v plenilskem pritisku med krajino fragmentirano zaradi kmetijske dejavnosti in krajino fragmentirano zaradi izsekavanja je povezana s permanentnostjo spremembe, drugačno vrstno sestavo in gostoto plenilcev gnezd, količino prehranskih virov oziroma različno strukturo vegetacije na gozdnem robu (Bayne & Hobson, 1997).

1.4.2 Podnebne spremembe

Vpliv podnebnih sprememb je na organizme različen. Med njimi izstopata dva: prvi je povezan s premikom območja razširjenosti populacij; drugi s sezonskim premikom bioloških aktivnosti ali dogodkov (fenologija). Pri slednjem gre za prezgodnje spomladanske dogodke kot so brstenje, cvetenje, prekinitev hibernacije, migracije in parjenje (Walther in sod., 2002; Visser & Both, 2005). Pri fenoloških dogodkih je najbolj problematično to, da so mehanizmi, ki pospešijo dogodke pri različnih organizmih, raznoliki, posledično lahko pride do neuskklajenosti fenologije – npr.: neuskklajenost med rastlinami, insekti in mladiči ptic (Visser & Both, 2005).

Podnebje tj. temperatura, padavinski režim itd. vpliva na distribucijo organizmov. Populacija določene vrste živi in se razmnožuje v zanj značilnih klimatskih razmerah, na geografskih območjih z ustrezno temperaturo, količino snežnih in dežnih padavin. Z ogrevanjem Zemlje se spreminjajo meje klimatskih tolerančnih območij vrst (Parmesan & Yohe, 2003). Ob otoplitvi podnebja bodo vrste, glede na njihovo zmožnost disperzije in dostopnost virov, sledile premikom klime in s tem premikale distribucijo (Walther in sod., 2002; Mustin in sod., 2007). Mnoge vrste se ob dvigovanju temperatur širijo proti severu, v smeri polov in višjih nadmorskih višin (Kajfež-Bogataj, 2008). Različne vrste organizmov so različno občutljive na podnebne spremembe (Groot in sod., 1995; Mustin in sod., 2007),

kar lahko vodi do sprememb v strukturi in sestavi združbe, ko za podnebne spremembe bolj občutljivim vrstam grozi siromašenje združb tudi zaradi večje prisotnosti na podnebne spremembe bolj prilagodljivih vrst (Kajfež Bogataj, 2008). Sprememba distribucije organizmov posledično vpliva na spremembo sestave združbe in interakcij znotraj nje (Walther in sod., 2002).

Pri vrstah, ki so zelo občutljive na spremembe podnebja, lahko zasledimo nekaj skupnih značilnosti. Vrste prebivajo na robu razširjenosti, so genetsko izolirane, imajo majhno disperzijo, počasno reprodukcijo ter so visoko specializirane (Travis, 2007; Rodenhouse in sod., 2008). Pomemben je tudi generacijski čas. Tisti organizmi, ki imajo krajši generacijski čas, se bodo na podnebne spremembe hitreje prilagodili kot tisti organizmi, katerih generacijski čas je dolg (Price & Haslett, 1995). Na klimatske spremembe so najbolj občutljivi habitatni specialisti z omejenim in fragmentiranim življenjskim prostorom ter nizko abundanco (Travis, 2007; Rodenhouse in sod., 2008).

Otoplitev bo najverjetneje vplivala na geografsko distribucijo biomov. Alpska območja in območja tundre so območja, za katere se predvideva, da bodo ob podnebnih spremembah doživljala največje spremembe (Rodenhouse in sod., 2008). Otoplitev podnebja bo najverjetneje premaknila drevesno mejo proti polu in v višje nadmorske pasove. V Evropi se predvideva, da bo otoplitev za 3°C premaknila bioklimatske cone za cca 600 km v dolžino oziroma 600 m v višino (premik orobiomov). Otoplitev 10-kratno pospeši premik lesnih rastlin v primerjavi s hitrostjo spontane disperzije, ki je med 20 do 200 km na stoletje (Groot in sod., 1995). Raziskovalci predvidevajo da bo otoplitev za 1°C pticam, živečim na višjih nadmorskih višinah, zmanjšala življenjski prostor za polovico (Rodenhouse in sod., 2008).

1.4.2.1 Opazovane spremembe podnebja v Sloveniji

Podnebne spremembe precej ogrožajo Slovenijo, predvsem njen alpski svet, Kras in obalni pas (Kajfež Bogataj, 2008).

Gozd, ki v Sloveniji prekriva kar okoli 60 odstotkov ozemlja, bo zaradi podnebnih sprememb izpostavljen stresu na večini rastišč. Posebej ranljiva so nižja in srednje visoka rastišča, na katerih je bila sestava gozdov v preteklih stoletjih antropogeno spremenjena z uvajanjem smreke, ki sicer naseljuje hladnejše predele (Kajfež-Bogataj, 2008). Škoda zaradi sprememb podnebja bo zaradi manjše možnosti prilagoditve velika zlasti v čistih gozdnih sestavih (smrekov gozd) in v izoliranih gozdovih z revnejšimi razmerami okolja. Predvideva se, da bodo najbolj prizadeti iglavci, predvsem smreka in jelka. Ti so zaradi toplih in sušnih obdobj v zadnjih letih ogroženi zaradi namnožitve podlubnikov. Poleg tega se zaradi onesnaževanja zraka sušijo (Čas, 1996). Hkrati s spreminjanjem sestave gozda se bodo spreminjale tudi splošne razmere v gozdnih ekosistemih (Kajfež Bogataj, 2008).

1.5 PRIMER TALNIH GNEZDILCEV: DIVJI PETELIN

Divji petelin (*Tetrao urogallus*) je naša največja gozdna kura, spada v družino koconogih kur (*Tetraonidae*). Med spoloma je prisoten izrazit spolni dimorfizem (Mikuletič, 1984).



Slika 1: Samica divjega petelina. (foto: Bevk) Slika 2: Samec divjega petelina. (foto: Bevk)

Divji petelin sklenjeno naseljuje velikanski evrazijski prostor v borealnih gozdovih od Skandinavije do vzhodne Sibirije v Rusiji (Storch, 2007). V južnejših delih Evrazije areal ni sklenjen in obsega predvsem gorske predele (Storch, 2007).



Slika 3: Razširjenost divjega petelina. (Storch, 2007)

Divji petelin je značilna borealna vrsta. Je prebivalec zrelih klimaksnih iglastih in mešanih gozdov (Storch, 2007). V srednji Evropi je prebivalec gozdov borealnega tipa v višjih nadmorskih višinah, predstavljajo jih avtohtoni bukovi-jelovi ali sekundarno nastali mešani iglasti gozdovi s smreko (Čas, 2008). V osrednjem območju naravne razširjenosti živi na nižjih nadmorskih višinah v obsežnih območjih ravninskih gozdov (Adamič, 1987). V Sloveniji ga najdemo v gozdovih v alpskem in dinarskem svetu na nadmorski višini med 600 in 1600 m, predvsem nad 1000 m nadmorske višine (Adamič, 1987, Bevk, 2007).

Njegov primaren habitat je pokrajina, kjer dominira starejša faza gozdov s prisotnimi mlajšimi sukcesijskimi fazami, posledicami naravnih motenj (Storch, 2007). Najbolj razširjen je v predelih, kjer prevladujejo iglavci, pomembna je prisotnost bogate talne acidofilne vegetacije (borovnice, brusnice, jesenske rese) (Storch, 1994; Baines in sod., 2004).



Slika 4: Primeren življenjski prostor divjega petelina. (foto: Bevk, 2007)

Odrasle živali so predvsem rastlinojede, kebkci pa so na začetku vezani na hrano živalskega izvora (Purnat, 2002). Prehrana divjega petelina se razlikuje glede na letni čas. Pozimi se hrani skoraj izključno z iglicami iglavcev, poleti pa s popki, listi, cvetovi in plodovi različnih zelišč in grmov (Storch, 2007).

Parjenje divjega petelina poteka od aprila do sredine maja na tako imenovanih rastiščih. Višek parjenja je odvisen od nadmorske višine in vremena (Saniga, 2002). So poligamni (Mikuletič, 1984).

Obdobju rastitve sledi obdobje gnezditve. Kure začno gnezditi takoj, ko so oplojene (Mikuletič, 1984). Gnezdijo solitarno na različnih oddaljenostih od rastišča (Storras & Wegge, 1987), v radiju 2000 metrov stran od rastišča (Saniga, 1996). Gnezdijo v različnih tipih življenjskega prostora, najraje v zrelem mešanem iglastem gozdu, lahko pa tudi drugje, npr. v sestojih mlajših sukcesijskih stadijev. Izogibajo se monokulturnim plantažam (Storaas & Wegge, 1987). Storch (1990) meni, da je izbira gnezditvenega mesta kure odvisna od združbe plenilcev gnezd, ki so prisotni na določenem območju, ter njihove gostote in habitatnih preferenc. Prav tako je odvisna od gostote, distribucije gnezd in gostote glavne lovne vrste plenilcev, zato so pri izbiri gnezditvenega mesta pričakovane regionalne razlike (Storch, 1990).

Samice gnezdijo solitarno, v času gnezdenja vzpostavijo gnezditvene teritorije (Storaas & Wegge, 1987; Storch & Segelbacher, 2005). Zaradi teritorialnosti samic se zmanjša gostota gnezd na tistem območju in posledično zmanjša plenilski pritisk nanje (Storaas & Wegge,

1987). Samica lahko gnezdi na istem območju več let zaporedoma kljub temu, da so območje vmes izsekali in zato gnezdi v čistini (Storaas & Wegge, 1987). Gnezdo je izjemno preprosto; gre za plitko v tla izgrebena jamico, rahlo nastlano z okoliškim materialom (listjem, suhimi biljkami...) ter kakšnim trebušnim peresom. Kura naredi gnezda v zavetja korenin debelejših dreves, pod veje majhne jelke ali smreke ali pod podrtim deblom debelega drevesa (Mikuletič, 1984).

Samice začno nositi jajca nekaj dni po kopulaciji. Jajca divjega petelina so podobne velikosti in barve kot jajca domačih kokoši, le da so na gosto posejane z drobnimi temnorjavimi lisami (Mikuletič, 1984). Večinoma znesejo 6-8 jajc (Storch & Segelbacher, 2005), pri čemer starejše samice znesejo več jajc kot mlajše (Mikuletič, 1984). Valjenje traja 26-30 dni. Samica med valjenjem zapusti gnezdo 2-3 krat na dan da se nahrani, a le za 20-30 minut (Storaas & Wegge, 1997; Saniga, 2002). Gnezdo zapusti zgodaj zjutraj in pozno zvečer, na približno vsakih 13 h (Storaas & Wegge, 1997). Hranjenje je takrat zelo intenzivno. Kure med odsotnostjo z gnezda jajc ne prekrivajo, zato so zaradi velikosti in svetle barve dobro vidna in nezavarovana pred plenilci (Mikuletič, 1984). Storaas in sodelovci (1999) so ugotovili, da so plenilci v večini primerov našli gnezda takrat, ko jih je inkubirala kura, in ne, ko se je kura prehranjevala in je bilo gnezdo nezavarovano. Menijo, da so plenilci kuro zavohali (Storaas in sod., 1999). Če kura gnezdo zapusti zaradi nevarnosti, se vede tako, kot bi imela zlomljeno perut (Mikuletič, 1984). Kura zapusti gnezdo ko se plenilec približa gnezdu na 3,7- 3,8 metrov. To kura stori še predno ta žival zazna vonj, ki bi ga usmeril k gnezdu. Raziskava je bila opravljena s pomočjo psov (Storaas in sod, 1999).

Celotno obdobje od oploditve do konca valjenja traja okoli 6 tednov (Storch & Segelbacher, 2005). Začetek valjenja v Bavarskih Aplan se v povprečju začne 29 maja, izvalitev kebkov pa v povprečju 25 junija (Storch, 1994). Čas izvalitve kebkov je odvisen od geografske lege: na jugu se kebkovi izvalijo na začetku severneje pa na koncu junija (Pollen & Ingul, 2011). Odrasla kura ima en zarod letno (Čas, 2006). V primeru, da kure izgubijo svoje prvo leglo - posledica plenjenja, starševske zapustitve gnezda zaradi nemira, plenilcev, podhladitve jajc itd. - lahko ponovno znesejo jajca, vendar le, če izgubijo leglo na začetku valjenja – v prvih treh dneh. (Storaas in sod, 2000). Če so svoje prvo leglo izgubile po koncu maja, kure ne znesejo novih jajc in nimajo drugega legla (Storch & Segelbacher, 2005). Drugo leglo vsebuje manjše število jajc, ki so manjše velikosti (Storras in sod., 2000). Samice v valjenju drugega legla gnezdo zapustijo večkrat in za daljši čas. Ali bo kura ponovno znesla jajca je odvisno tudi od njene teže, značilno je le za odrasle kure, ne za enoletne samice (Storras in sod, 2000). V naravi se občasno najdejo gnezda, ki vsebujejo veliko število jajc (Storch & Segelbacher, 2005). Najverjetnejša razlaga kot jo opisujeta Storch in Segelbacher (2005) je ta, da so kure zavzemale zapuščena gnezda, ki so vsebovala jajca. Zapuščeno gnezdo je vsebovalo jajca prvega legla, dodana jajca so se dodajala v drugem (Storch & Segelbacher, 2005).



Slika 5: Gnezdo z jajci. (foto: Bevk)



Slika 6: Kebček. (foto: Bevk)

Kebčki so begavci (Mikuletič, 1984). Gnezdo zapustijo kmalu po izvalitvi in začnejo iskati hrano, pri tem jih vodi samica (Wegge & Kastdalen, 2007). Domači okoliš zaroda je do poznega poletja 148 hektarjev, pri čemer se najraje zadržujejo v starih gozdovih z bogato talno vegetacijo in visoko abundanco žuželk (Storch, 1994). Zaradi njihove izjemno hitre rasti so kebčki prvih par tednov odvisni od visoko hranljive in lahko prebavljive nevretenčarske hrane (Wegge & Kastdalen, 2007). Kebčki do desetega dneva starosti niso sposobni učinkovite termoregulacije, zato je za njihovo preživetje v teh dneh pomembno vreme, ki ne sme biti ne premrzlo ne premokro (Wegge & Kastdalen, 2007). Poleg tega je ob mrzlem vremenu prisoten primanjkljaj živalsko beljakovinske hrane. Preživetje kebčkov je odvisno od vremenskih razmer na začetku njihovega razvoja, količine hrane v okolju, pomembno vlogo igrajo plenilci (King in sod., 1997). Mladiči začno letati, ko dopolnijo deset dni, kar jim omogoča, da od takrat dalje lahko uspešno ubežijo pred sesalčimi plenilci (Kurki in sod, 2000). Mladiči so popolnoma odrasli, ko so stari 2-3 mesece (Žnidaršič in Čas, 1999). Zarod ostane s samico do jeseni (Storch, 2000).

V Sloveniji je bilo v letih 1979-2000 evidentiranih 681 lokacij rastišč (Čas, 1999). Število aktivnih rastišč se je v dvajsetih letih zmanjšalo za 50 odstotkov, in sicer na številko 289. Številčnost populacije se je zmanjšala za 37 odstotkov, na 606 samcev v letu 2000. Velikost minimalne viabilne populacije (verjetnost izumrtja v stotih letih manjša kot 1 odstotek) je okrog 470 osebkov, ki potrebujejo življenjski prostor velikosti 250km² (Storch, 2000). Upad v dinarskem arealu je večji kot v alpskem in na nižjih nadmorskih višinah večji kot na višjih nadmorskih višinah. Habitatne razmere za divjega petelina so stabilne le v višinskem pasu 1200-1600m nadmorske višine (3 odstotki Slovenije) (Čas, 1999).

Od leta 1984 je lov nanj prepovedan, upravljalci gozdov pa so uvedli spremenjen režim upravljanja z gozdovi na območjih evidentiranih rastišč. Od leta 2002 je divji petelin uvrščen med močno ogrožene vrste, katerih obstanek na območju Republike Slovenije ni verjeten, če se bodo dejavniki ogrožanja nadaljevali (Čas & Adamič, 2007)

1.5.1 Upad reproduktivnega uspeha divjega petelina zaradi plenjenja gnezd

V zadnjih treh desetletjih se je plenilski pritisk na divje peteline občutno povišal (Storch, 2000; Saniga, 2002), slednji so plenilcem največkrat izpostavljeni v času valjenja in vzreje mladičev (Adamič, 1987; Wegge & Kastdalen, 2007). Izguba gnezd divjega petelina zaradi plenjenja je lahko od 20 do 90 odstotna (Storch, 1990).

Predacijski pritisk na gnezda divjega petelina je zelo velik, predvsem v prvi polovici gnezdenja, saj v tistem obdobju, poleg njega, gnezdi le nekaj drugih ptičjih vrst (Saniga, 2002). V prvi polovici gnezdenja je vegetacija borna, zaradi česar so talna gnezda vidnejša (Saniga, 2003). Večja nevarnost plenjenja je posledica tudi tega, da ker se razmnožujejo tako zgodaj, za gnezditvena mesta izbirajo krpice brez snega, ki jih je v tem času manj. S tem se izpostavljajo večji nevarnosti plenjenja (Saniga, 2002).

Veliko raziskovalcev navaja, da je plenjenje gnezd naključen pojav zato je pričakovano, da bo število plenjenih gnezd variiralo glede na numerični odgovor plenilcev na njihovo glavno lovno vrsto, gostoto malih glodalcev. Stopnja plenjenja gnezd je najnižja takrat, ko je gostota glavne lovne vrste prehranjevalnih generalistov najvišja (Hörnfeldt in sod., 1986; Storaas & Wegge, 1987; Lindström in sod., 1987; Wegge & Storaas, 1990; Saniga, 2002).

V relativno neokrnjenem okolju je malo verjetnosti, da bi plenjenje gnezd postala poglavitna grožnja obstoja populacije divjega petelina (Storch, 2000). Drugače je v fragmentirani in degradirani pokrajini oziroma pokrajini, v kateri je vpliv človeka zelo velik (Storch, 2000; Kurki in sod., 2000)). V fragmentirani krajini naj bi bila nevarnost plenjenja kebčkov višja kot nevarnost plenjenja gnezd (King in sod., 1997). Življenjski prostor divjega petelina se krči tudi zaradi negativnih vplivov onesnaževanja zraka na spreminjanje vegetacije – propadom iglavcev in posledično izločanjem acidofilne vegetacije, npr. borovničevja (Purnat, 2002). Ob spremembi tal, izločanju borovničevja ter hkratnim učinkom podnebnih sprememb, pri katerih se rastlinske vrste širijo v višje nadmorske višine (Pauli in sod., 1996), se poveča vrstno bogastvo rastlin. Povečanje števila rastlinskih vrst pa je negativno povezano s številčnostjo in pojavnostjo divjega petelina, saj pride do sprememb v velikosti populacij malih glodalcev in plenilcev (Suter in sod., 2000). Vpliv na krčenje primernega življenjskega prostora ima tudi rastlinojeda divjad. Herbivori vplivajo na objednanost zeliščne plasti, s tem siromašijo prehransko bazo oziroma zmanjšajo velikost primernega kritja. Herbivori zmanjšajo vegetacijsko pokrovnost, kar poveča nevarnost plenjenja gnezd preko ptičjih plenilcev iz družine vranov (Summers in sod., 2004). Rastlinojede živali lahko med pašo uničijo talna gnezda, večjo nevarnost predstavljajo domače živali, ki se pasejo v večjih gostotah kot prostoživeči veliki herbivori (Pavel, 2004).

Velik problem predstavlja nemir in nezmožnost divjega petelina, da se nanj habituira (Bevk, 2007). V času gnezdenja nemir povzroči odmik kure iz gnezda, kar lahko vodi do propada gnezda (Bevk, 2007).

Kauhala & Helle (2002) menita, da kljub temu, da plenilci vplivajo na reproduktiven uspeh divjega petelina, nimajo večjega pomena pri uravnavanju velikosti populacij odraslih osebkov. Pri tem so pomembnejši naslednji dejavniki: fragmentacija okolja in njene posledice, pomanjkanje hrane in prisotnost bolezni ali parazitov. Stopnja smrtnosti odraslih je, v primerjavi z ostalimi kurami, pri divjem petelinu nizka (Storaas in sod., 2000). Raziskovalci so izračunali, da mora biti za ohranitev stabilne populacije divjega petelina, reproduktivni uspeh večji od enega kebčka na eno kuro na leto. V primeru nizke smrtnosti odraslih pa zadostuje že do 0,6 kebčka na kuro na leto (Baines in sod., 2004). Predacija je pri kurah najbolj problematična v primeru, če so prizadeti vsi starostni razredi, je stopnja plenjenja zelo visoka in nevarnost plenjenja konstantna (Kauhala & Helle, 2002).

V večini raziskav so gnezda divjega petelina največkrat plenili naslednji plenilci: lisice (*Vulpes vulpes*) (Lindrstrom in sod., 1994; Kurki in sod., 1997; Sanigo, 2002; Kauhala & Helle, 2002), kune zlatice (*Martes martes*) (Kurki in sod., 1997; Kauhala & Helle, 2002; Summers in sod., 2004; Wegge & Kastdalen, 2007), divji prašiči (*Sus scrofa*) (Sanigo, 2002; Schley & Roper, 2003) in vrane (Corvidae) (Saniga, 2002; Baines in sod., 2004). Kebčke plenijo sesalčki plenilci in kragulji (Lindrström in sod., 1987; Kurki in sod., 1997).

1.6 PREUČEVANJE PLENJENJA GNEZD S POMOČJO SIMULIRANIH GNEZD

Največji metodološki problem pri raziskovanju plenjenja gnezd določene ogrožene ptičje vrste, je najdba dovolj velikega števila njihovih naravnih gnezd, da je vzorec reprezentativen. Poleg tega, je pri naravnih gnezdih oteženo kontroliranje okoljskih dejavnikov ter posledično tvorjenje smiselnih zaključkov o pomembnosti teh dejavnikov pri plenjenju (Whelan in sod., 1994; Mezquida & Marone, 2003; Berry & Lill, 2003). Zaradi teh težav se v zadnjih desetletjih močno povečala uporaba simuliranih gnezd. Z njihovo pomočjo je eksperiment bolj fleksibilen, velikost vzorca reprezentativnejša, olajšano kontroliranje različnih dejavnikov (višina gnezd, oddaljenost od gozdnega roba, vegetacijska pokrovnost, postavitve gnezd v različnih življenjskih okoljih itd.) ter tako ugotavljanje vpliva teh dejavnikov pri plenjenju (Whelan in sod., 1994; Mezquida & Marone, 2003; Berry & Lill, 2003). Namen simuliranih gnezd je, da bi z njihovo pomočjo bolje spoznali dejavnike, ki imajo vpliv na plenjenje naravnih gnezd. Raziskovalci v simulirana gnezda poleg naravnih jajc, npr. kokošja, prepeličja nastavljajo tudi umetna, saj je določitev plenilca na osnovi znakov najdenih na plastičnih (stiropornih), glinenih jajcih ali jajcih napolnjenimi z voskom lažja kot pa določitev preko ostankov naravnih jajc (Whelan in sod., 1994; Summers, 2004).

Simulirana gnezda imajo pomanjkljivosti in se v marsičem razlikujejo od naravnih. Te razlike lahko vplivajo na različno plenjenje simuliranih in naravnih gnezd in končno tudi

na uporabnost simuliranih gnezd pri ocenjevanju plenjenja naravnih (Berry & Lill, 2003; Mezquida & Marone, 2003). Simulirana gnezda so uporabna predvsem za prikaz trenda plenjenja oz. relativne stopnje plenjenja in ne za prikaz absolutne stopnje plenjenja naravnih gnezd (Zanette, 2002; Berry & Lill, 2003; Mezquida & Marone, 2003).

1.7 NAMEN RAZISKAVE IN HIPOTEZE

Z raziskavo smo nameravali ugotoviti, ali se bo stopnja plenjenja simuliranih gnezd med različnimi višinskimi pasovi na Menini planini razlikovala, in ugotoviti ali se struktura identificiranih plenilcev simuliranih gnezd med različnimi višinskimi pasovi gozda razlikuje. Višinski pasovi Menine se med seboj razlikujejo glede na stopnjo fragmentacije gozdne krajine, glede na bližino bivališč, število preprečevalnih krmišč itd. Ti dejavniki v splošnem povečajo gostoto potencialnih plenilcev talnih ptičjih gnezd. Zanimalo nas je, ali bomo s pomočjo poskusa s simuliranimi gnezdi potrdili pomen zgoraj naštetih dejavnikov pri povečanju plenilskega pritiska na talna gnezda. Zanimalo nas je, če se bodo prostorske značilnosti in razporeditev plenjenja simuliranih gnezd med skupinami plenilcev razlikovala.

Oblikovali smo naslednje hipoteze:

H1: Predvidevali smo, da se bo stopnja plenjenja gnezd v različnih višinskih pasovih razlikovala ter da bo najvišja na najnižjem (C) višinskem pasu, zaradi najvišje stopnje fragmentacije gozdne krajine v primerjavi z ostalima dvema višinskima pasovoma in bližine človeških bivališč, zaradi katerih se posledično poviša gostota prehranjevalnih generalistov, predvsem malih zveri.

H2: Predvidevali smo, da se bo struktura plenilcev simuliranih gnezd med višinskimi pasovi razlikovala.

H3: Predvidevali smo, da se bodo prostorske značilnosti in razporeditev plenjenja simuliranih gnezd med skupinami plenilcev razlikovala.

2 MATERIALI IN METODE

2.1 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE

Menina leži na meji regije Zgornja Savinjska dolina in ožje Ljubljanske regije. Je del Kamniško – Savinjskih Alp, a je od glavnega gorovja oddaljena.

Na severu jo obdaja Zadrečka dolina, ki se veže čez Črnivec v Črno, na jugu pa Tuhinjska dolina, obe zasnovani na močnih tektonskih črtah, na prelomih in celo narivih. Zato so pobočja Menine precej strma, še posebno na severni strani. Od zahoda proti vzhodu se vleče precej daleč, v širino pa je manj obsežna. Razpon nadmorskih višin je od okrog 370 m (Šmartno ob Dreti) v Zadrečki dolini do 1508 m (Vivodnik, najvišji vrh Menine). V Zadrečki dolini ležijo pod Menino naslednja večja strnjena naselja: Gornji Grad (436 m, 947 preb.), Bočna (415 m, 692 preb.), Šmartno ob Dreti (377 m, 279 preb.), ter več zaselkov z raztresenimi kmetijskimi gospodarstvi v obliki celkov. Menina se nahaja v preseku štirih večjih onesnaževalcev zraka: Termoelektrarne Šoštanj, Termoelektrarne Trbovlje ter Ljubljanske in Celjske kotline. (povzeto po Purnat, 2002)

Pobočja Menine so pretežno strma, nad 1000 do 1200 m n. v. pa se svet nekoliko izravna, najbolj v vršnem predelu, kjer ima Menina planotast značaj s tipičnim kraškim površjem, z vrtačami, sistemi vrtač, suhimi dolinami, zaobljenimi vrhovi, udornicami in brezni, s požiralniki in s kali ter posameznimi redkimi izvirkami.

Menina sodi skupaj z osrednjim delom Savinjskih Alp, Olševo, Plešivcem in Peco v kategorijo Alpskega krasa, za katerega je značilna brezvodnost visokogorskega površja in izdatni izviri v dnu globoko vrezanih dolin ali na obrobju zakraselih planot.

Na Menini so med apniškimi skladi na več delih, v obliki neznatnih krp ali v zelo ozkih pasovih, razgaljene vododržne plasti, na katerih so nastale zelene trate, studenci in kali (povzeto po Purnat, 2002).

Vzhodno obrobje Julijskih Alp, južno obrobje Karavank in Kamniško – Savinjskih Alp, v okvirnih mejah od 500 do 1500 m n. v., je prehodno podnebno območje med zmerno subpolarnim in humidno – kontinentalnim klimatom. Povprečne temperature najhladnejšega meseca se gibljejo od -2,5 do -3,5°C, v juliju pa od 15 do 17°C, vegetacijska perioda (število dni z nad 10°C) je že občutno krajša in traja od 110 do 160 dni.

Najmanj padavin pade v zimskih mesecih, največ pa v mesecu juniju (spomladanski maksimum). Drugi padavinski maksimum je jeseni, novembra.

Snežna odeja pokriva Menino od oktobra do maja. Odvisna je od nadmorske višine pa tudi od orientacije in tipa reliefa. V zatišnih legah, na osojnih pobočjih ter še posebej tam, kjer

so pozimi nastali snežni zameti, se sneg lahko obdrži še cel maj, v nekaterih mraziščih pa še dlje. Spet drugje je lahko sneg že nekaj dni po sneženju povsem odpihan. Najpogostejši na Menini so vetrovi jugozahodne ali zahodne smeri (povzeto po Purnat, 2002).

Po fitogeografski razdelitvi Slovenije leži Menina na meji med alpskim in predalpskim fitogeografskim območjem (Purnat, 2002). Alpski vpliv vzhodnega obrobja Julijskih Alp, južnega obrobja Karavank in Kamniško – Savinjskih Alp, se odraža tudi v vegetaciji – v vegetacijskih pasovih klimatogenih združb prevladuje bukev, v srednjem gorskem pasu se pojavi tudi jelka, s prehodom v subalpski vegetacijski pas se bukvi pridružuje macesen, karakteristična pa je tudi redna primes smreke, ki je z večjo nadmorsko višino vedno bolj izrazita (povzeto po Purnat, 2002).

Območje Menine in okolice je pod okriljem dveh gospodarsko gozdnih enot. Prva Tuhinj-Motnik gospodarsko gozdna enota zajema oba bregova Tuhinjske doline. Gozdovi se raztezajo na višini od 390 m do 1450 m. Skupna površina gozdov znaša 6987 ha. Povprečna lesna zaloga je 212 m³/ha, delež iglavcev in listavcev pa približno 1:1. Največji delež (52,7%) predstavlja drevje s premerom debel v prsni višini od 30 do 49 cm. Drevje debelo 50 cm in več predstavlja 21,1% delež. Prevladujejo srednjedrobni gozdovi, ki so prišli v fazo debeljaka. Večina odmrlega drevja je tanjšega od 30 cm, delež iglavcev pa je po številu v odmrlem drevju skoraj 65%. Druga enota Gornji Grad zajema večino povirja Drete. Razprostira se med apnenčastim pogorjem Menine ter pretežno silikatnim grebenom Kašni vrh – Lepenatka – Rogatec, na višinah od 370 do 1508 m. Skupna površina gozdov znaša 7937 ha. Povprečna lesna zaloga je okrog 270 m³/ha, prevladuje delež iglavcev. Največji delež predstavlja drevje v drugem razširjenem debelinskem razredu, torej drevje s premerom v prsni višini od 30 do 49 cm. Drevje debelo 50 cm in več predstavlja 15% delež.

Na obravnavanem območju so stalno ali občasno prisotni različni plenilci divjega petelina in gnezd. Visoka je številčnost divjega prašiča (*Sus scrofa*), v zadnjem času pa opažajo povišano številčnost lisice (*Vulpes vulpes*) in kune belice (*Martes foina*). Pogost je tudi jazbec (*Meles meles*). Občasno se pojavljajo posamezni osebki rjavega medveda (*Ursus arctos*) in risov (*Lynx lynx*). Plenilske vrste ptic so kragulj (*Accipiter gentilis*), planinski orel (*Aquila chrysaetos*) in sova kozača (*Strix uralensis*), katerih številčnost pa je razmeroma nizka (Purnat, 2002). Na spodnjem višinskem pasu smo med postavitvijo gnezd in med ogledi slišali veliko sivih vran (*Corvus cornix*), predvsem znotraj transektov ki so se nahajali blizu Bočne. Na Menini planini najdemo poleg sivih vran, tudi šoje (*Garrulus glandarius*) in nad 1200 m n.v. krokarje (*Corvus corax*). (Potočnik, ustni vir).

Potočnik in sod. (neobjavljeno) so na osnovi zbranih iztrebkov na transektih v posameznem višinskem pasu na območju Menine planine dobili podatke o relativnih abundancah malih zveri. Najvišjo abundanco malih zveri so ocenili v spodnjem višinskem pasu, oziroma 2,92 iztrebka na km transekta, v srednjem višinskem pasu 1,47/km

transekta, v zgornjem višinskem pasu pa 1,62/km transekta (Potočnik in sod., neobjavljeno).

Jelenjad (*Cervus elaphus*) in srnjad (*Capreolus capreolus*) sta na Menini stalno prisotna, v višje ležečih skalnatih predelih pa je prisoten tudi gams (*Rupicapra rupicapra*) (Purnat, 2002).

Prevladujoča kmetijska panoga v dolinah pod Menino je živinoreja. Kmetje že več stoletij ženejo živino na planino na poletno pašo (maj do september). Kljub temu, da je paša v gozdovih prepovedana je ta na Menini prisotna na velikih površinah. (Purnat, 2002).

Prevladujoča oblika rekreacije na Menini je pohodništvo oz. planinarjenje. Planinarjenje se enakomerno odvija preko celega kolendarskega leta (Purnat, 2002).

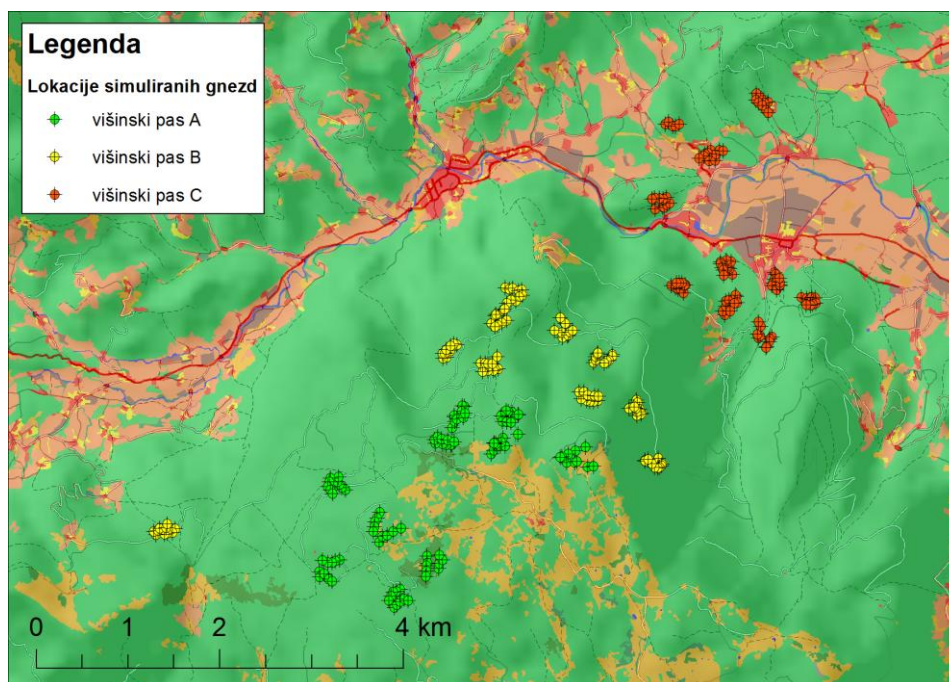
Menina je gosto preprejena z gozdnimi cestami in vlakami (Purnat, 2002).

2.1.1 Divji petelin na območju Menine planine

Število divjih petelinov na Menini planini, tako kot drugod po Sloveniji, upada (Purnat, 2002).

Purnat (2002) je raziskoval upad v številu aktivnih rastišč na Menini planini, v raziskavo je vključil podatke o aktivnosti rastišč med leti 1980 in 2001. Aktivna rastišča je opredelil kot neopuščena rastišča, kjer petelin poje. Ob prvem popisu rastišč v obdobju 1980 – 1986 je bilo opisanih 19 aktivnih rastišč. Po popisih iz obdobja 1998 – 2000 je bilo od 19 rastišč na območju aktivnih 10, dve sta bili neaktivni, ostala opuščena. Neaktivna rastišča so opredelili kot tista, kjer so zabeležili navzočnost neaktivnega petelina ali kur. Ob popisu leta 2001 so bila 4 rastišča aktivna, 5 neaktivnih in 10 opuščeni. Največ aktivnih rastišč je (po popisih iz let 1998 – 2000) ležalo v višinskem pasu med 1201 in 1400 m n. m. (Purnat, 2002).

Na Menini planini gozdna krajina ni sklenjena, temveč je na njenem vršnem in spodnjem delu fragmentirana (Slika 7). Sklenjena gozdna krajina je prisotna v višinskem pasu med 800 m n.v. in 1100 m n.v., znotraj katerega se nahajajo preprečevalna krmišča za divjega prašiča (Purnat, 2002).



Slika 7: Prikaz gozdne krajine glede na lokacije gnezd na različnih višinskih pasovih na območju Menine planine. Barva sklenjene gozdne površine: zelena.

2.2 TERENSKO DELO

2.2.1 Predpriprave

Plenjenje simuliranih gnezd smo preučevali s pomočjo nastavljenih naravnih kokošjih in umetnih stiropornih jajcih v njih. Slednja smo v gnezdo nastavili zato, ker smo pred poskusom predvidevali, da bodo plenilci naravna jajca odnesli. Plenilca v primerih, ko sta v uplenjenem gnezdu manjkali obe naravni jajci, brez znakov na umetnem, nismo mogli določiti. Poleg tega je identifikacija plenilca gnezd izključno po ostankih naravnih jajc, če so ti prisotni, netočna, zato se za lažjo in bolj natančno identifikacijo plenilca gnezda, v gnezdo nastavlja tudi umetna jajca.

2.2.1.1 Naravna kurja jajca

Naravna jajca se je kuhalo v vroči vodi cca 3 do 4 minute, tako da sta rumenjaki in beljak zakrknila. To je podaljšalo rok trajanja jajc, da ta niso že po tednu ali dveh zasmrdela.

2.2.1.2 Umetna jajca

Uporabili smo stiroporna jajca pristne velikosti (cca 65mm), ki smo jih pobarvali z akrilnimi barvami jajčnega odtenka (nestrupene barve) in povoskali s parafinom. Slednji je zmanjšal intenziteto vonja akrilne barve in omogočil boljše zaznavanje prask, ugrizov in drugih poškodb na jajcih potencialnih plenilcev. Jajca smo po končanem postopku barvanja za 24 ur nesli v kokošnjak, da so se tam razvonjala in navzela kurjega vonja.

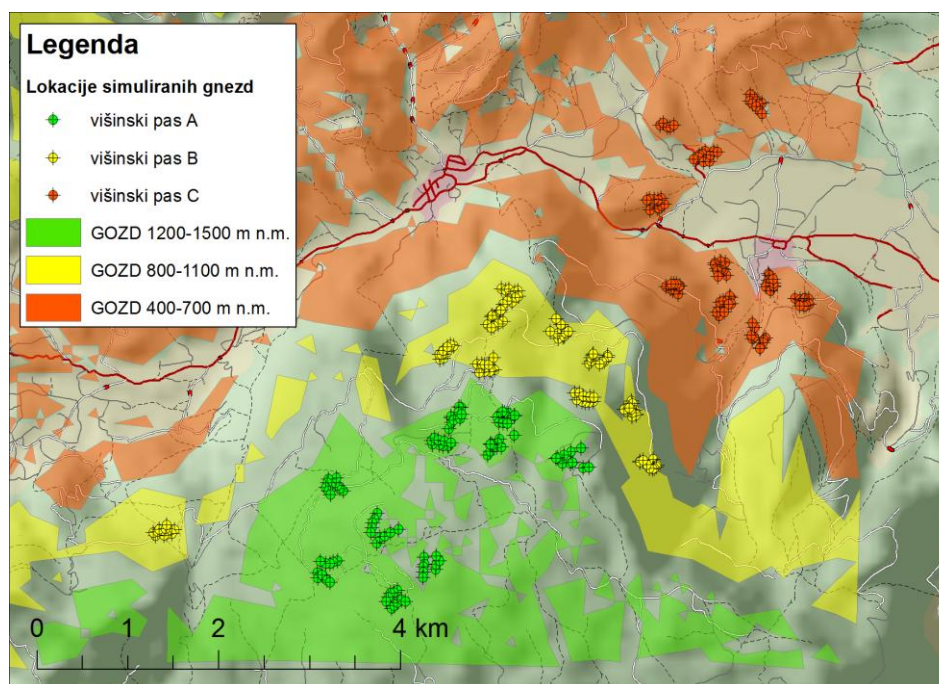
Ves čas postopka priprave naravnih in umetnih jajc smo nosili plastične rokavice.

2.2.2 Terensko delo

2.2.2.1 Postavljanje simuliranih gnezd

Zaradi optimizacije poskusa nastavljanja simuliranih gnezd smo opravili predhodno raziskavo na Ljubljanskem barju (26.3.2009-14.4.2009). Sam terenski del diplomske naloge je kasneje potekal na Menini planini od 20.5.2009 do 20.6.2009.

Pred začetkom postavljanja simuliranih gnezd na širšem območju Menine planine smo v GIS-u opredelili gozdni prostor in ga razdelili v tri višinske pasove: 400 – 700 m, 800 – 1100 in 1200 – 1500 m nad morjem. Znotraj vsakega stratuma smo naključno izbrali 10 transektov. Na vsakem transektu smo v 50 metrskih razmakih postavili po 10 gnezd. Tako smo v vsakem stratumu postavili po 100 simuliranih gnezd, razen v spodnjem višinskem pasu, kjer nam je zaradi neugodnega reliefa v enem izmed transektov uspelo postaviti le 5 gnezd, skupno torej 95 gnezd (Slika 8).



Slika 8: Prikaz lokacij gnezd na treh višinskih pasovih na območju Menine planine (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).

Izbrane točke smo poiskali s pomočjo GPS-a in zemljevida. Ko smo prišli do izbrane lokacije, smo v radiju cca 5m, izbrali skrito mesto za prvo gnezdo, v njegovi bližini - radij 5 metrov okoli gnezditvenega mesta - smo označili drevo ali skalo ali kako drugo opazno večjo strukturo, ki nam je ob ogledih olajšala najdbo gnezda. Označevali smo z rdeče belimi trakovi, belimi trakovi ali samolepilnimi kremastimi trakovi (Slika 9).



Slika 9: Primeri oznak gnezd za olajšanje kasnejše najdbe gnezd. (foto: Ličina)

Nato smo pod korenino dreves, pod trhlím štorom, podrtim deblom, skalami itd izkopali globel (Slika 10). Ob tem smo skušali izbrati tako mesto, za katerega smo predvidevali da bo čim bolj podobno mestu, ki je bil v literaturi opisan kot mesto, ki ga za gnezdenje izbere samica divjega petelina (Mikuletič, 1984). Paziti smo morali, da izbrano mesto ni bilo premajhno in preveč izpostavljeno.



Sliki 10: Primeri simuliranih gnezd pod skalami in razpadajočim deblom. (foto: Ličina)

V gnezdo smo nastavili dva kuhana naravna kokošja jajca in eno umetno stiroporno. Vse smo na izbranem gnezditvenim mestu nežno utrli z zemljo ali listjem, da so se navzeli vonja bližnje okolice (Slika 11). Naravna jajca smo enostavno položili v izkopano globel, umetno jajce pa smo pritrdili – zarili v tla, ovili okoli korenin itd. - s kovinski žico. S tem smo skušali preprečiti, da bi živali umetno jajce, ob plenjenju, odnesle iz gnezda. Na koncu smo na jajca posuli malo zemlje ali listov oziroma drugega okoliškega materiala



Slika 11: Izgled simuliranega gnezda z dvema kokošjima ter enim stiropornim fiksiranim jajcem. (foto: Ličina)



Slika 12: Izgled umetnih stiropornih jajc (barvani z akrilno barvo, povoskani s parafinom) s pritrdilno žico. (foto: Ličina)

Pri celotnem postopku, zasnovi gnezd in nastavljanju jajc, smo nosili rokavice. Po končanem delu smo naredili nekaj fotografij, te so vedno vsebovale posnetek bližnje okolice, posnetek samega gnezda od daleč ter blizu, ter kakšne posebnosti. V zato pripravljeno preglednico (Priloga A) smo ob nastavitvi gnezd napisali značilnosti gnezda (lokacija (pod deblom, pod vejami itd.; skritost itd.), ter značilnosti makrolokacije gnezda (relief, habitat, dominantno vrsto dreves, tip gozda, delež gozda, delež in sestavo talne vegetacije, skalnatost, bližina čistine, bližina jase, pašnik, bližina ceste) na osnovi ocene 30 metrskega polmera okoli lokacije gnezda. Nadmorsko višino, naklon, orientiranost

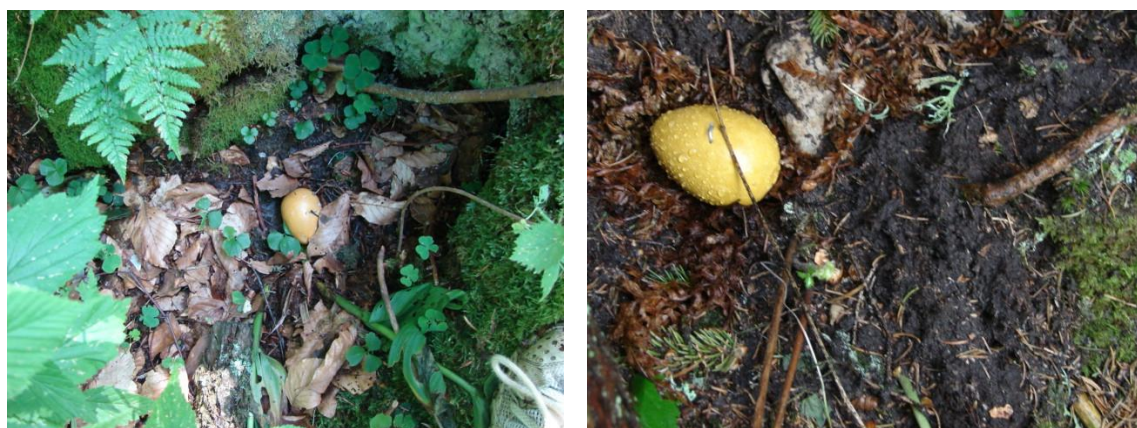
pobočja, oddaljenost od najbližjega gozdnega roba in oddaljenost od krmišč za divje prašiče lokacij smo izračunali na osnovi prostorskih podatkov v geografskem informacijskem sistemu. Parametre smo kasneje uporabili za izdelavo generaliziranega linearnega modela.

Gnezda smo nastavljali od 21.5.2009 do 24.5.2009..

2.2.2.2 Ogledi

Postavitvi gnezd je sledilo njihovo pregledovanje. Prvi ogled smo naredili 6 do 10 dni, drugi ogled od 13 do 17 dni, tretji ogled 18. in 19. dan po postavitvi gnezd. V četrtem ogledu, 26. dan poskusa, smo zaradi zaključka eksperimenta pobrali tudi tista umetna stiroporna jajca iz gnezd, ki niso bila plenjena. Kuhana naravna jajca smo po zaključku poskusa pustili v neplenjenih simuliranih gnezdih.

Gnezdo je bilo plenjeno, ko smo ob ogledu ugotovili kakršnekoli poškodbe kateregakoli izmed jajc oziroma, ko je v njem manjkalo vsaj eno izmed naravnih jajc ali smo na umetnem jajcu našli znake plenjenja (ugrizi, praske). V zato namenjeno preglednico (Priloga B) smo zapisali vsa opažanja, tako izgled plenjenega gnezda (lokacija in izgled naravnih in umetnih jajc) kot tudi vse posebnosti oz. sledi prisotnosti živali (iztrebki, ritine, odtisi nog itd.), ki smo jih opazili v radiju petih metrov okoli gnezda ali znotraj transektov (Slika 17). Plenjeno gnezdo in posebnosti smo ustrezno fotografirali in dokumentirali. Nazadnje smo iz gnezda odstranili tako umetno kot ostanke kuhanih naravnih jajc (ostanke jajčne lupine), v primeru, da so bili ti prisotni. Oboje smo ločeno shranili v plastične vrečke. S tem smo jih zaščitili, da se med delom niso poškodovali.



Slika 13: Veliko simuliranih gnezd je ob ogledu izgledalo naslednje, z manjkajočima obema naravnima jajcema ter nedotaknjenim umetnim. (foto: Ličina)



Slika 14: Le v nekaterih gnezdih, ki so bila plenjena, smo našli ostanke naravnih jajc. (foto: Ličina)



Slika 15: Veliko uplenjenih gnezd je imelo umetna jajca izpuljena. (foto: Ličina)



Slika 16: Primeri plenjenih umetnih stiropornih jajc. (foto: Ličina)



Slika 17: Sledi prisotnosti živali - iztrebki, ritine. (foto: Ličina)

2.3 LABORATORIJSKO DELO

2.3.1 Določevanje plenilcev

Določevanje plenilcev smo opravili v laboratoriju Katedre za Ekologijo, Oddelek za Biologijo. Pri identifikaciji smo uporabljali ustrezno literaturo (Kryštufek & Janžekovič, 1999; Brown in sod., 2004; Hecker, 2006; Preben & Preben, 2007) in članke (Rearden, 1951; Trevor in sod., 1991; Summers in sod., 2004; Piper & Catterall, 2004). Pri določevanju plenilcev smo si pomagali tudi z lobanjami potencialnih plenilcev: od kune zlatice, kune belice, jazbeca in lisice. Njihovo zobovje smo primerjali z ugrizi, ki smo jih našli na uplenjenih umetnih jajcih.

Za bolj pregledno pregledovanje smo izdelali naslednji preglednici:

Preglednica 1: Izgled ostankov naravnih jajc po plenjenju preko različnih plenilcev. (Readen, 1951; Trevor in sod., 1991; Brown in sod., 2004; Piper & Caterall, 2004; Summers in sod., 2004; Hecker, 2006; Preben & Preben, 2007).

<i>plenilci</i>	<i>družina Vranov</i>	<i>Lisica</i>	<i>družina Kun</i>
Izgled gnezda	v polovici primerov uničijo gnezdo v gnezdu ni ostankov vsebine	v polovici primerov uničijo gnezdo	ne poškoduje gnezda
Prisotnost jajčnih lupin v gnezdu	večinoma odnesejo jajca na nek odprt prostor, ostanke lahko najdemo v krogu 20m od gnezda, lahko jih najdemo tudi v gnezdu	pogosto odnesejo jajca pojedo tudi lupine	jajca lahko odnesejo, ostanke lahko najdemo v gnezdu in v krogu 35 m stran od gnezda
Izgled jajčne lupine	na jajcu so vidni sledovi kljuvanja, jajce je delno odprto, odprtina je velika, zraven nje je lahko še kakšna manjša Jajce ne zdrobi, ta ohrani sferično obliko, jajce včasih razlomijo na dva dela, robovi jajčnih ostankov so nazobčani znotraj jajca ostanek jajčne vsebine	jajca so lahko zdrobljena - $\frac{3}{4}$ prvotne velikosti jajca -, lahko so ostanki veliki $\frac{1}{2}$ prvotne velikosti jajca na ostankih so vidni sledovi zob, fragment poliže vso vsebino	ustvarijo podolgovato skoraj kvadratno odprtino, skozi katero poližejo jajčno vsebino, jajca tudi razgrizejo lupinico lahko razdrobijo na majhne dele, ali odgriznejo stranski del stran, ob strani ostankov jajčnih lupin lahko najdemo majhne luknjice od zob ker poližejo jajce, v njem ni vsebine

Preglednica 2: Izgled ostankov umetnih jajc (naravna kokošja jajca napolnjena z voskom) po plenjenju različnih plenilcev. (Summers in sod., 2004)

<i>plenilci</i>	<i>družina Vran</i>	<i>Lisica</i>	<i>družina Kun</i>
Izgled umetnega jajca	v sredini jajca je prisotna luknja, izgled odvisen od tega ali je bil kljun odprt ali zaprt	razgrizeno jajce, veliko sledi krempljev na umetnem jajcu (črte)	vidni sekalci

Naravna jajca so bila v gnezdih večinoma popolnoma plenjena, to pomeni, da ob ogledu v gnezdu nismo našli nobenih jajčnih ostankov - delcev jajčne lupine, rumenjaka, beljaka

(Slika 13). V nekaterih gnezdih smo ostanke našli (Slika 14). Glede na velikost, izgled, lokacijo jajčnih ostankov smo s pomočjo Preglednice 1 določili potencialnega plenilca.

Plenilce smo določevali predvsem po znakih, ki so jih pustili na umetnem jajcu (Preglednica 2, Slika 16). Ob določevanju plenilcev smo umetna jajca natančno pregledali ter izmerili sledi (luknje, praske). Na primer: izgled ugriza - luknje od sekalcev na umetnem jajcu; merili smo oddaljenost med luknjami/sekalci in primerjali z zobovjem sesalčjih lobanj. Znake na umetnih stiropornih jajcih (luknje od ugrizov in praske od krempljev; nekatera jajca so bila popolnoma razgrizena) smo našli v približno polovici plenjenih simuliranih gnezd. V nekaterih gnezdih je žival ob plenjenju poleg naravnih jajc odnesla tudi umetno jajce, kljub temu, da je bilo pritrjeno.

Pri določevanju plenilcev smo si pomagali tudi z opisi posebnosti iz ogledov ob terenskemu delu poskusa. Opisi, ki so nam olajšali identifikacijo plenilcev so bili: oddaljenost umetnega in ostankov kuhanih jajc od gnezda, ali je bil umetno jajce izpuščeno (Slika 15), ter če, koliko. Pomagali smo si z izgledom uplenjenega gnezda. Pri identifikaciji plenilcev smo si pomagali tudi s sledmi prisotnosti živali (ritine, iztrebki, odtisi nog itd.) v 5 metrskem radiju okoli gnezda, bili pa smo pozorni tudi na sledi znotraj transektov. Ob ogledih smo pri določenih gnezdih in na širšem delu transektov, predvsem transektih B višinskega pasu, opazili ritine divjih prašičev. Slednji namreč med iskanjem rastlinskih gomoljev ali talnih ličink žuželk, rijejo po tleh in za seboj puščajo dobro vidne sledi. Tovrstne sledi ter tudi druge sledi divjih prašičev so opisane v prilogi F. Ker ob pregledu uplenjenih gnezd, ki so se nahajala v bližini ritin, nismo našli nobenih sledi na umetnih jajcih (obe naravni jajci sta v uplenjenem gnezdu manjkali) predvidevamo, da so jih plenili divji prašiči. Ta kategorija je zelo spekulativna, zato imenu divji prašiči v preglednice in slike pripisujemo *. * pomeni, da določitev divjega prašiča kot plenilca gnezda ni zanesljiva v tolikšni meri kot je npr. določitev malih zveri za plenilce gnezd na podlagi sledi, ki so jih pustile na umetnih jajcih ali glede na izgled/lokacijo jajčnih ostankov.

Uplenjena gnezda smo razvrstili v 4 kategorije glede na verjetnega plenilca: nedoločen, male zveri, divji prašič, družina vranov.

2.3.2 Analiza dobljenih rezultatov

Ker smo na spodnjem višinskem pasu postavili le 95 gnezd smo ob obdelavi rezultatov za lažjo primerjavo višinskih pasov med seboj pretvorili število gnezd v deleže.

Z računalniškim programom MS Excel smo obdelali podatke o plenjenosti gnezd in časovni dinamiki plenjenja na različnih višinskih pasovih gozda. Z računalniških programov MS Excel smo obdelali podatke o potencialnih plenilcih gnezd na posameznih višinskih pasovih gozda.

Razlike v stopnji plenjenja med različnimi višinskimi pasovi, razlike v dinamiki plenjenja med različnimi višinskimi pasovi ter razliko v razporeditvi plenilcev med različnimi višinskimi pasovi smo preverili s χ^2 testom.

Zanimalo nas je, koliko so se posamezni transekti med višinskimi pasovi med seboj razlikovali po stopnji plenjenja, kar smo prikazali z vrednostmi: mediana, interkvartil ena in interkvartil tri.

2.3.2.1 Prostorske značilnosti lokacij plenjenih gnezd glede na skupino plenilcev

Vsako lokacijo simuliranega gnezda smo opisali z enajstimi parametri (Priloga C).

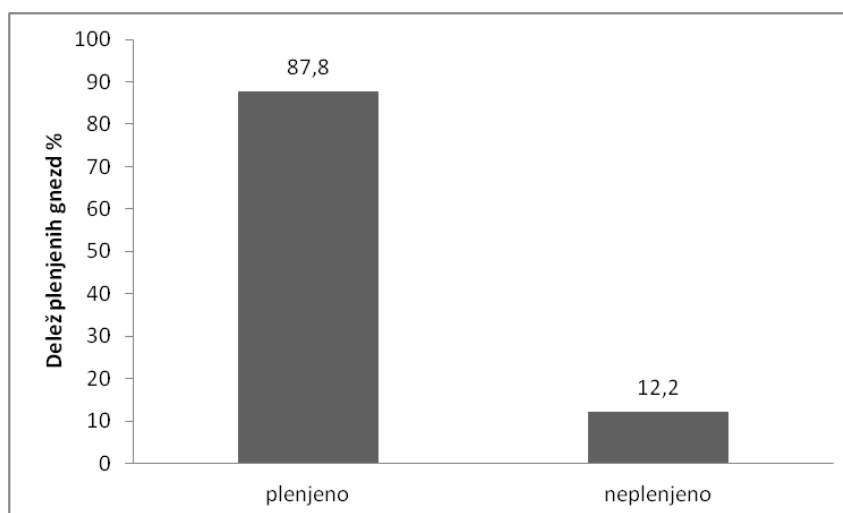
Delež plenjenja je bil tako visok, da je bilo število neplenjenih gnezd premajhno, da bi lahko izdelali model, ki bi opisoval značilnosti prostora plenjenih, oziroma neplenjenih gnezd. Zato smo z logističnim modelom opisali prostor, ki opredeljuje značilnosti lokacij gnezd, ki sta jih plenili dve skupini plenilcev – male zveri in divji prašiči. Pripravili smo 265 kandidatskih modelov v katere smo vključili različne kombinacije prostorskih parametrov s katerimi smo opisali značilnosti lokacije gnezda (Priloga G). Za izdelavo modelov smo uporabili 99 lokacij gnezd, ki so jih uplenile male zveri in 36 lokacij, ki so jih uplenili divji prašiči.

Uporabili smo ti. stopnjevalni pristop (step up), da bi našli najmanjši zadovoljiv model, ki bi dobro razložil odvisno spremenljivko brez vključevanja nepotrebnih spremenljivk (Wilson s sod. 1997; Bradbury s sod. 2000). Najprej smo naredili več modelov za vsako spremenljivko in jih testirali. Izbrali smo model z najnižjim Akaikovim informacijskim kriterijem (AIC) (Burnham & Anderson, 1998), mu dodajali vsako preostalo spremenljivko posebej in tako dobili serijo modelov s po dvema spremenljivkama. Proces smo nadaljevali dokler ni dodajanje novih spremenljivk nehalo nižati AIC. Izmed analiziranih modelov smo izbrali 3 z najnižjim AIC indeksom. Zvezne parametre, ki so najboljše opisali te modele smo nato deskriptivno analizirali (Priloga G).

3 REZULTATI

3.1 PLENJENOST GNEZD

3.1.1 Plenjenost gnezd na vseh treh višinskih pasovih



Slika 18: Plenjenost gnezd na vseh višinskih pasovih. Prikaz skupnega števila plenjenih in neplenjenih gnezd v deležu na vseh treh višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).

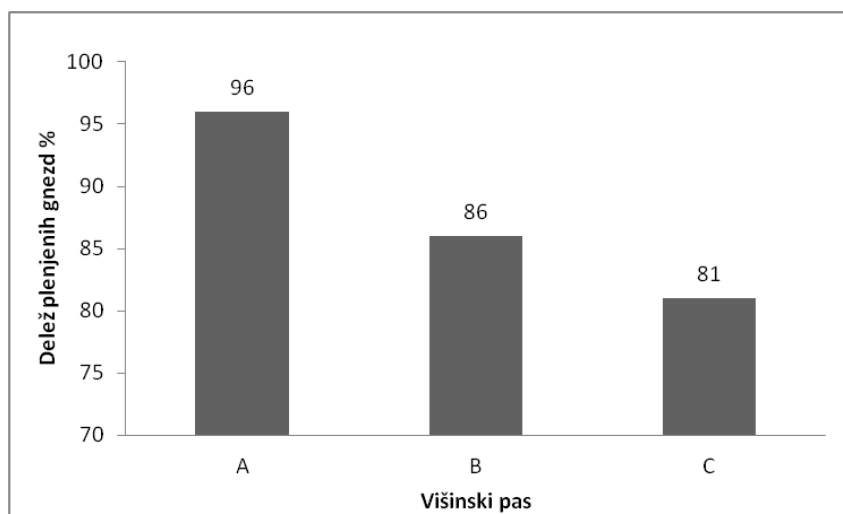
Na vseh treh višinskih pasovih je bilo od 295 simuliranih gnezd, do konca poskusa plenjenih 259 gnezd. Od teh jih je 142 imelo znake (praske, luknje, ugrize itd.) plenjenja tudi na umetnem fiksiranem jajcu, v 117 gnezdih pa znakov na umetnem jajcu ni bilo. Šestintrideset gnezd do konca poskusa ni bilo plenjenih. (Slika 18, Preglednica 3)

V uplenjenih gnezdih sta večinoma manjkali obe naravni jajci. V približno polovici primerov, kjer sta bili uplenjeni naravni jajci, smo znake našli tudi na umetnem. Le v enem primeru je bilo umetno jajce plenjeno prej kot naravni. (Preglednica 3)

Preglednica 3: Plenjenost gnezd na vseh treh višinskih pasovih.

	Število gnezd	%
<i>Neplenjeno</i>	36	12,2
<i>Plenjeno</i>	259	87,8
<i>Plenjeno z znaki na umetnem jajcu</i>	142	48,1
<i>Plenjeno brez znakov na umetnem jajcu</i>	117	39,7
Σ	295	100

3.1.2 Plenjenost gnezd na posameznih višinskih pasovih



Slika 19: Plenjenost na posameznih višinskih pasovih. Prikaz deleža plenjenih gnezd na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).

Največ gnezd je bilo plenjenih na zgornjem višinskem pasu, najmanj na spodnjem (Slika 19).

S χ^2 testom smo ugotovili statistično značilne razlike v plenjenju med višinskima pasovoma A in B ter pasovoma A in C, ne pa tudi med pasovoma B in C. (Preglednica 4).

Preglednica 4: Rezultati χ^2 testa za primerjavo plenjenja med posameznimi višinskimi pasovi (A (1200-1500 m n.v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) (sp =3).

	χ^2	P
<i>A proti B</i>	0,00497	<0,01
<i>B proti C</i>	0,218514	nz
<i>A proti C</i>	0,000201	<0,01

3.1.3 Časovna dinamika plenjenja

V simulirana gnezda po ugotovljenem plenjenju nismo nastavljali novih jajc. Tekom trajanja poskusa je opazen upad stopnje plenilskega pritiska na simulirana gnezda. Največ gnezd je bilo plenjenih na začetku poskusa (58,3 %), v drugem ogledu je bilo od vseh neplenjenih gnezd prvega ogleda plenjenih 39,8 %, v tretjem ogledu je bilo od vseh neplenjenih gnezd drugega ogleda plenjenih 28,3 %, v četrtem ogledu je bilo od vseh neplenjenih gnezd tretjega ogleda plenjenih 32,07 %. (Preglednica 5).

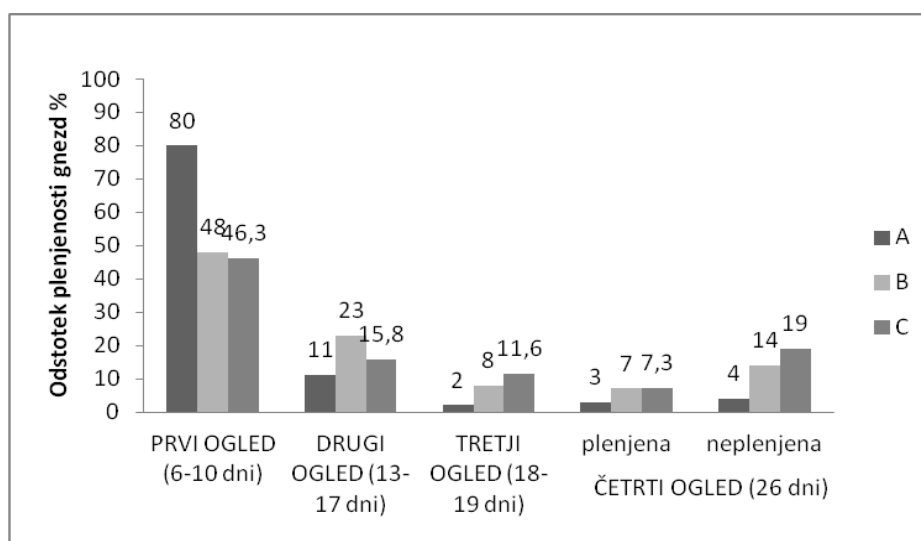
Preglednica 5: Ugotovljeno plenjenje gnezd v enem od štirih ogledov na vseh višinskih pasovih skupaj (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).

	<i>Število Plenjena gnezda</i>	<i>Število Neplenjena gnezda</i>	<i>Delež (%)plenjenih gnezd od gnezd ki so plenilcem po ogledih ostali na razpolago (niso bila plenjena)</i>
<i>Prvi ogled (6-10 dni)</i>	172	123	58,3
<i>Drugi ogled (13-17 dni)</i>	49	74	39,8
<i>Tretji ogled (18-19 dni)</i>	21	53	28,3
<i>Četrti ogled (26 dni)</i>	17	36	32,07

Intenzivno plenjenje je opazno že v prvem ogledu, izredno odstopa delež plenjenih gnezd na zgornjem višinskem pasu, ki je imel, v primerjavi s srednjim in spodnjim višinskim pasovom skoraj dvakrat višjo stopnjo plenjenja. V drugem ogledu je bilo plenjenih največ gnezd na srednjem višinskem pasu v tretjem ogledu jih je bilo plenjenih največ na spodnjem višinskem pasu. Največ gnezd, ki so bila v četrtem poskusu plenjena, je bilo na spodnjem višinskem pasu. Prva dva ogleda sta trajala dlje časa kot tretji in četrti. (Preglednica 6, Slika 20)

Preglednica 6: Število in delež uplenjenih gnezd v enem od štirih ogledov na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).

<i>Višinski pas</i>	<i>A število</i>	<i>%</i>	<i>B število</i>	<i>%</i>	<i>C število</i>	<i>%</i>
<i>Prvi ogled (6-10 dni)</i>	80	80	48	48	44	46,3
<i>Drugi ogled (13-17 dni)</i>	11	11	23	23	15	15,8
<i>Tretji ogled (18-19 dni)</i>	2	2	8	8	11	11,6
<i>Četrti ogled (26 dni)</i>						
<i>Plenjena gnezda</i>	3	3	7	7	7	7,3
<i>Neplenjena gnezda</i>	4	4	14	14	18	19
Σ	100	100	100	100	95	100



Slika 20: Primerjava med plenjenostjo gnezd v posameznih ogledih na treh višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)). V prvih treh ogledih je prikazan delež plenjenih gnezd, v četrtem pa delež plenjenih ter delež neplenjenih gnezd.

S χ^2 testom smo ugotovili statistično značilne razlike v dinamiki plenjenja med višinskima pasovoma A in B ter pasovoma A in C, ne pa tudi med pasovoma B in C. (Preglednica 7).

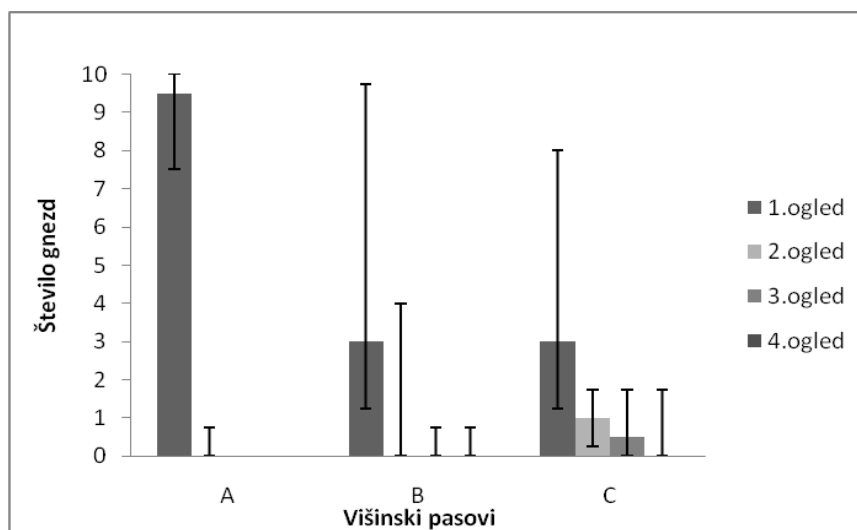
Preglednica 7: Rezultati χ^2 testa za primerjavo dinamike plenjenja med posameznimi višinskimi pasovi (A (1200-1500 m n.v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) (sp =3).

	χ^2	<i>p</i>
A proti B	1,45884E-08	<0,01
B proti C	0,153893436	nz
A proti C	6,73152E-10	<0,01

Zanimalo nas je, koliko so se posamezni transekti med višinskimi pasovi med seboj razlikovali po stopnji plenjenja, kar smo prikazali z Q_1 , Me , Q_3 . (Preglednica 8, Slika 21)

Preglednica 8: Izračunane vrednosti minimum (*Min*), maksimum (*Max*) in mediana (*Me*) števila plenjenih gnezd na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti).

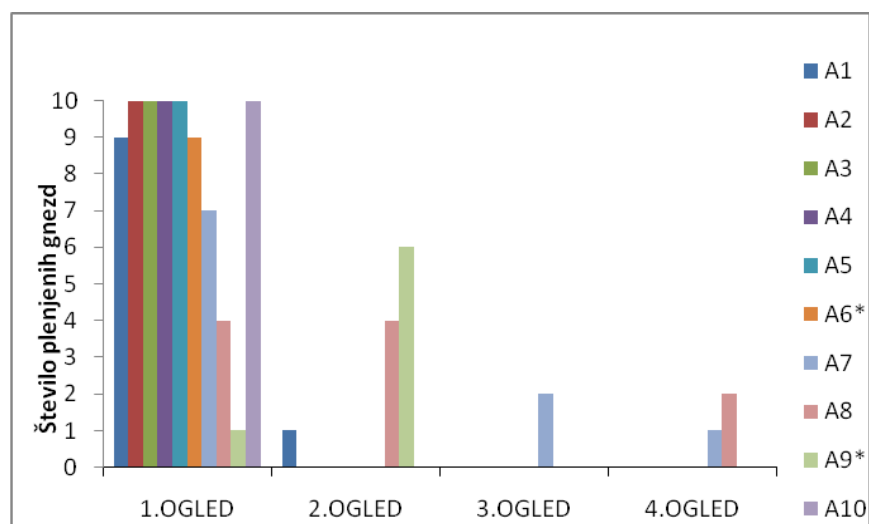
	1.OGLED			2.OGLED			3.OGLED			4.OGLED		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Min	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	10	10	9	6	9	5	2	6	5	2	5	2
Q1	7,5	1,25	1,25	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0
Me	9,5	3	3	0	0	1	0	0	0,5	0	0	0
Q3	10	9,75	8	0,75	4	1,75	0	0,75	1,75	0	0,75	1,75



Slika 21: Mediana plenjenih gnezd (*Me*) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti) na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) Vrhovi stolpcev prikazujejo mediane, intervali napak pa interkvartilne range Q1-Q3 števila plenjenih gnezd na višinskih pasovih v posameznih ogledih.

Preučili smo koliko transektov je imelo vseh 10 gnezd plenjenih hkrati in koliko transektov je imelo gnezda plenjena v različnih ogledih tekom poskusa. Od trideset transektov jih je bilo 8 že ob prvem ogledu plenjenih popolnoma (plenjena vsa gnezda posameznega transeкта), 22 transektov je bilo plenjenih postopoma (Priloga D).

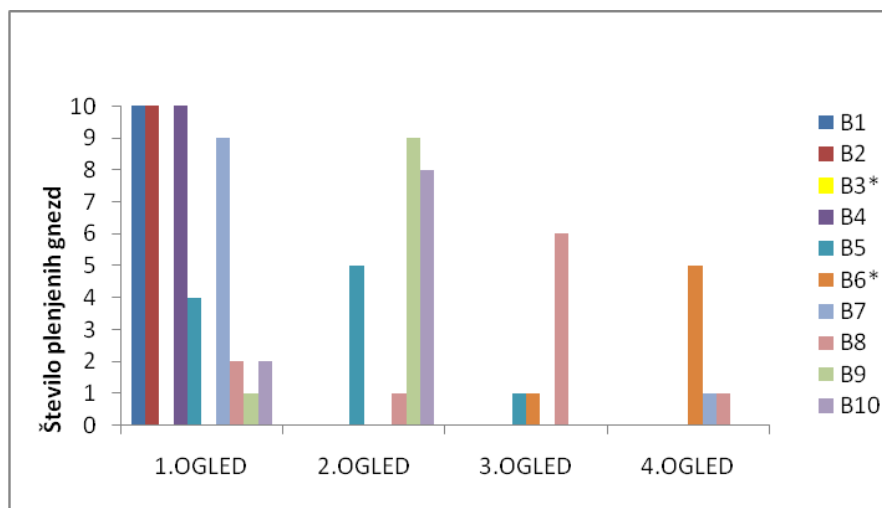
V sliki 22, sliki 23 in sliki 24 prikazujemo dinamiko plenjenja transektov znotraj posameznih višinskih pasov A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)



Slika 22: Število plenjenih gnezd znotraj transektov A višinskega pasu (1200-1500 m n.v.) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti). Na vsakem transektu je bilo 10 gnezd. Transekti, ki do konca poskusa niso bili popolnoma plenjeni so označeni z * .

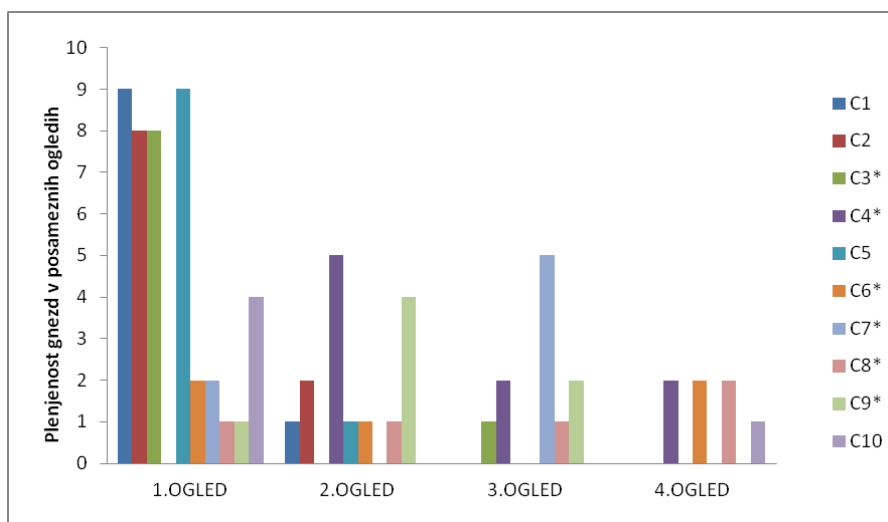
V prvem ogledu je bilo na višinskem pasu A popolnoma plenjenih pet transektov, ostalih pet transektov je imelo gnezda plenjena postopoma. (Slika 22).

V prvem ogledu so bili na višinskem pasu B popolnoma plenjeni trije transekti. V B3 transektu do konca poskusa ni bilo plenjeno nobeno od simuliranih gnezd (Slika 23).



Slika 23: Število plenjenih gnezd znotraj transektov B višinskega pasu (800-1100 m n.v.) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti). Na vsakem transektu je bilo 10 gnezd. Transekti, ki do konca poskusa niso bili popolnoma plenjeni so označeni z *

Največja dinamika plenjenja je bila prisotna na C višinskem pasu. V njem ni bil noben transekt popolnoma plenjen že ob prvem ogledu, kot je bilo to prisotno na A in B višinskem pasu (Slika 23).



Slika 24: Število plenjenih gnezd znotraj transektov C višinskega pasu (400-700 m n.v.) v posameznih ogledih (prvi, drugi, tretji, četrti). Na vseh transektih razen C10 je bilo po deset gnezd, slednji je imel pet gnezd. Transekti, ki do konca poskusa niso bili popolnoma plenjeni so označeni z *

3.2 DOLOČANJE PLENILCA GNEZD

Največ in najnatančnejše informacije o plenilcih gnezd smo dobili na osnovi znakov / poškodb na umetnih jajcih. Od skupno 259 plenjenih gnezd smo znake na umetnem jajcu našli na 142 gnezdih. Najvišji delež teh znakov je bilo prisotnih pri plenjenih gnezdih na spodnjem višinskem pasu (66,3%), nato na zgornjem (48%), na srednjem višinskem pasu je bil delež najnižji (31%). (Preglednica 9)

Preglednica 9: Plenjenost gnezd na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)); plenjena gnezda z znaki na umetnem jajcu ali brez njih.

<i>Višinski pas</i>	<i>A gnezda</i>	<i>%</i>	<i>B gnezda</i>	<i>%</i>	<i>C gnezda</i>	<i>%</i>
<i>Neplenjeno</i>	4	4	14	14	18	19
<i>Plenjeno</i>						
<i>Plenjeno z znaki na umetnem jajcu</i>	48	48	31	31	63	66,3
<i>Plenjeno brez znakov na umetnem jajcu</i>	48	48	55	55	14	14,7
Σ	100	100	100	100	95	100

V enem primeru smo našli umetno jajce 10 m stran od gnezda, bilo je popolnoma razgrizeno. Preglednica plenjenih gnezd z opisi znakov na umetnih jajcih se nahaja v prilogi E.

Ob ogledu sta v večini plenjenih gnezd manjkali obe naravni jajci. Takih gnezd je bilo 249. V 10 gnezdih od skupno 259 plenjenih smo ob ob ogledu našli ostanke kuhanih jajc (delce jajčne lupine). Na zgornjem višinskem pasu je bilo takih gnezd pet, na srednjem dve, na spodnjem višinskem pasu pa smo ostanke jajčne lupine naravnih jajc našli v treh gnezdih. (Preglednica 10).

Preglednica 10: Uplenjena gnezda z manjkajočima obema naravnima jajcema in uplenjena gnezda z ostanki naravnih jajc (lupinice) na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).

<i>Nadmorska višina</i>	<i>A gnezda</i>	<i>%</i>	<i>B gnezda</i>	<i>%</i>	<i>C gnezda</i>	<i>%</i>
<i>Neplenjeno</i>	4	4	14	14	18	19
<i>Plenjeno</i>	96	96	86	86	77	81
<i>manjkajoča oba naravna jajca</i>	91		84		74	
<i>prisotne jajčne lupinice</i>	5		2		3	
Σ	100	100	100	100	95	100

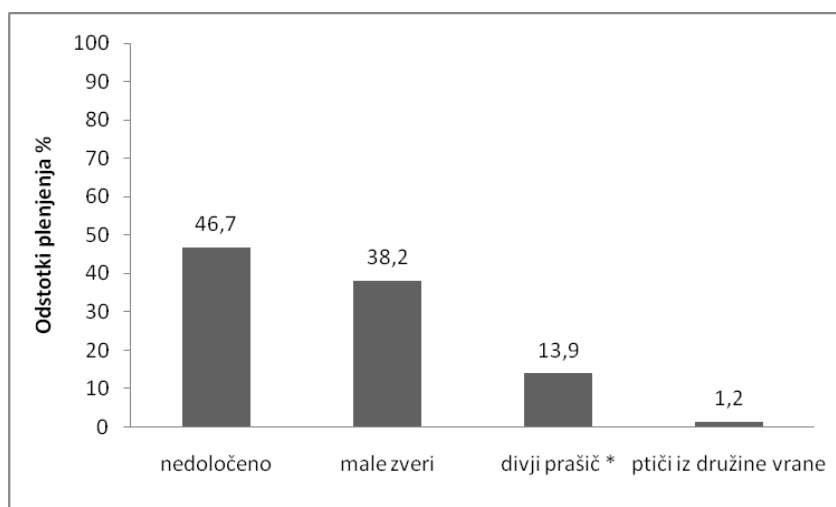
S pomočjo Preglednice 1 (nahaja v poglavju Metode in materiali, stran 27) smo določili domnevnega plenilca na podlagi izgleda ostankov jajčne lupine, izgleda gnezda itd. Potencialni plenilci skupaj z opisi izgleda ostankov naravnih kokošjih jajc ter njihovo lokacijo se nahajajo v preglednici 11.

Preglednica 11: Ostanke naravnih kokošjih jajc na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) (Kategorija plenilcev: 1-nedoločeno, 2-male zveri, 4-družina vranov).

<i>Analiza ostankov</i>			
<i>Gnezdo</i>	<i>Analiza ostankov (lokacija, velikost jajčnih ostankov)</i>	<i>Kategorija plenilca</i>	<i>Znaki na umetnem jajcu</i>
<i>A2-6</i>	<i>od gnezda oddaljeno 2-3m, od ¾ kosov do zdrobljenih</i>	2	<i>brez znakov</i>
<i>A3-10</i>	<i>na robu gnezda, zdrobljena</i>	2	<i>slabo vidni</i>
<i>A6-3</i>	<i>v gnezdu, zdrobljena</i>	2	<i>slabo vidni</i>
<i>A8-3</i>	<i>v gnezdu, mala luknja do 2 cm</i>	4	<i>brez znakov</i>
<i>A10-7</i>	<i>od gnezda oddaljeno 0,5-1 m, zdrobljena</i>	2	<i>vidni, ugrizi, praske</i>
<i>B6-7</i>	<i>od gnezda oddaljeno 1-2m, od ½ kosov do zdrobljenih</i>	2	<i>vidni, ugrizi, praske</i>
<i>B8-1</i>	<i>na robu gnezda, od ½ kosov do zdrobljenih</i>	1	<i>umeten manjka, raztreščeni kosi</i>
<i>C1-6</i>	<i>od gnezda oddaljeno 0,5-1 m, zdrobljena</i>	2	<i>vidni, ugrizi, praske</i>
<i>C2-6</i>	<i>od gnezda oddaljeno 0,5-1 m, ½ kosi do zdrobljena</i>	2	<i>slabo vidni</i>
<i>C8-5</i>	<i>od roba gnezda pa do 0,5-1m stran, zdrobljena</i>	2	<i>brez znakov</i>

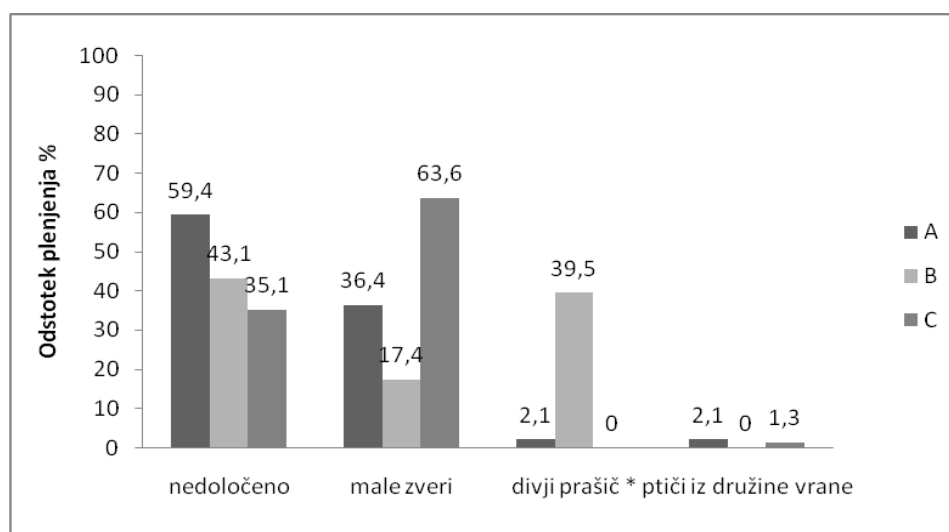
3.2.1 Identificirani plenilci gnezd

Ob upoštevanju vseh znakov, od znakov na umetnem stiropornem jajcu (Priloga E), ostankov naravnih jajc (delci jajčne lupine) (preglednica 11) in vidnih znakov prisotnosti divjega prašiča (Priloga F) smo uspeli določiti domnevnega plenilca 138 gnezd od skupno 259 plenjenih gnezd, 121 gnezd (46,7 %) je ostalo nedoločenih. Devetindevetdeset gnezd (38,2 %) so plenile male zveri, za 36 gnezd (13,9 %) sumimo da so jih plenili divji prašiči, tri gnezda (1,2 %) so plenili ptiči iz družine vranov. (Slika 25)



Slika 25: Delež na vseh treh višinskih pasovih skupaj. V kategorije so uvrščeni plenilci glede na znake na umetnem stiropornem jajcu in po ostankih kuhanih jajc ter po znakih prisotnosti divjih prašičev (ritine, iztrebki, odtisi nog). (*spekulativna ocena).

Na A višinskem pasu smo uspeli identificirati plenilca pri 39 od skupno 96 plenjenih gnezd. Pri 57 gnezdih plenilca nismo uspeli določiti. Od plenjenih gnezd smo plenjenje 35 gnezd pripisali malim zverem, 2 gnezdi divjim prašičem, 2 pa ptičem iz družine vranov. Od 86 plenjenih gnezd višinskega pasu B, jih nismo uspeli identificirati 37, od identificiranih smo plenjenje 34 gnezd pripisali divjemu prašiču in 15 gnezd plenjenju malih zveri. Na C višinskem pasu smo plenilca uspeli identificirati v 50 od skupno 77 plenjenih gnezdih, od identificiranih smo plenjenje 49 gnezd pripisali malim zverem, plenjenje 1 gnezda (1,3 %) ptičem iz družine vranov. (Slika 26)



Slika 26: Delež plenilcev na posameznih višinskih pasovih (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)). V kategorije so uvrščeni plenilci glede na znake na umetnem jajcu in po ostankih kuhanih jajc ter po znakih prisotnosti divjih svinj (ritine, iztrebki, odtisi nog). (*spekulativna ocena).

S χ^2 testom smo ugotovili statistično značilne razlike v strukturi potencialnih določenih plenilcev gnezd med višinskimi pasovi A in B, B in C, ter A in C ($sp=4$). (Preglednica 12)

Preglednica 12: Rezultati χ^2 testa za primerjavo plenjenja potencialnih plenilcev med posameznimi višinskimi pasovi (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)) ($sp=4$).

	χ^2	<i>P</i>
A proti B	1,1877E-14	<0,01
B proti C	1,1526E-230	<0,01
A proti C	2,56561E-09	<0,01

Znotraj posameznih transektov zgornjega in spodnjega višinskega pasu so kot identificirani plenilci gnezd prevladovali male zveri (Slika 27, Slika 29), znotraj transektov srednjega višinskega pasu divji prašiči (Slika 28).

10. gnezdo	☐	☐	■	☐	☐	◻	■	■	◻	☐
9. gnezdo	■	☐	☐	☐	☐	■	☐	☐	☐	☐
8. gnezdo	☐	☐	☐	☐	■	☐	☐	■	☐	☐
7. gnezdo	■	☐	■	☐	☐	☐	■	☐	■	■
6. gnezdo	■	■	☐	☐	☐	☐	■	☐	☐	■
5. gnezdo	■	☐	◻	☐	☐	☐	■	■	◻	☐
4. gnezdo	☐	☐	◻	☐	☐	☐	☐	☐	◻	■
3. gnezdo	☐	☐	☐	■	■	■	■	■	■	■
2. gnezdo	■	☐	■	☐	■	■	■	■	■	☐
1. gnezdo	■	☐	☐	☐	☐	■	■	☐	☐	☐
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10

Slika 27: Določeni plenilci gnezd A višinskega pasu (Transekti A1-A10). Črna obroba: neplenjeno, Siva barva: nedoločeno; Zelena barva: male zveri; Rumena barva: ptiči iz družine vrane; Rdeča obroba: divji prašič*.

10. gnezdo	◻	◻	◻	◻	☐	☐	☐	■	◻	☐
9. gnezdo	◻	◻	◻	◻	☐	◻	☐	☐	☐	☐
8. gnezdo	◻	◻	◻	◻	■	■	☐	☐	☐	☐
7. gnezdo	◻	◻	◻	◻	☐	■	☐	☐	■	☐
6. gnezdo	◻	◻	◻	◻	■	◻	■	◻	■	☐
5. gnezdo	◻	◻	◻	◻	☐	■	☐	◻	☐	☐
4. gnezdo	◻	◻	◻	◻	■	◻	☐	◻	☐	☐
3. gnezdo	◻	◻	◻	◻	☐	■	☐	■	☐	☐
2. gnezdo	◻	◻	◻	◻	■	■	☐	■	☐	☐
1. gnezdo	◻	◻	◻	◻	☐	◻	☐	☐	☐	☐
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10

Slika 28: Določeni plenilci gnezd B višinskega pasu (Transekti B1-B10). Črna obroba: neplenjeno, Siva barva: nedoločeno; Zelena barva: male zveri; Rumena barva: ptiči iz družine vrane; Rdeča obroba: divji prašič*.

10. gnezdo	■	☐	■	☐	☐	◻	☐	◻	☐	
9. gnezdo	■	☐	■	☐	☐	◻	◻	☐	☐	
8. gnezdo	■	■	■	☐	☐	◻	◻	◻	◻	
7. gnezdo	■	■	☐	■	■	◻	◻	◻	■	
6. gnezdo	■	■	◻	☐	■	■	■	◻	☐	
5. gnezdo	■	☐	■	■	■	◻	☐	■	◻	■
4. gnezdo	☐	■	■	■	■	☐	☐	☐	■	■
3. gnezdo	■	☐	■	■	■	■	☐	■	■	■
2. gnezdo	■	■	■	■	■	■	■	☐	☐	■
1. gnezdo	☐	■	■	◻	■	■	☐	◻	◻	■
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10

Slika 29: Določeni plenilci gnezd C višinskega pasu (Transekti: C1-C10). Črna obroba: neplenjeno, Siva barva: nedoločeno; Zelena barva: male zveri; Rumena barva: ptiči iz družine vrane; Rdeča obroba: divji prašič*.

3.3 VPLIV OKOLJSKIH PARAMETROV PRI PLENJENJU

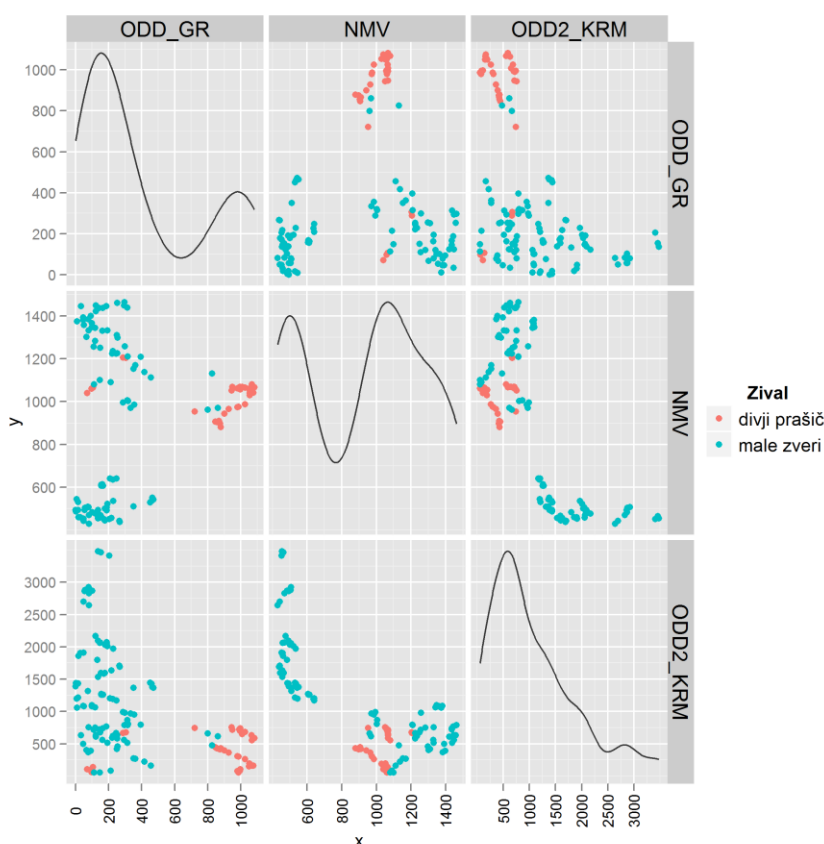
Ker je bila stopnja plenjenja simuliranih gnezd tako visoka nismo mogli narediti logističnega modela, s katerimi bi opisali značilnosti lokacij plenjenih in neplenjenih gnezd. Z generaliziranim logističnim modelom pa smo lahko opisali značilnosti lokacij gnezd ki so jih plenili divji prašiči in male zveri. Klasifikacijska zanesljivost najboljših treh modelov je bila relativno nizka 21 - 23% kar smo tudi pričakovali.

Opis treh najboljših modelov:

- model 259 <- glm(PL~NMV+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM, binomial)
- model 260 <- glm(PL~R_G+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM, binomial)
- model 261 <- glm(PL~VEG+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM, binomial)

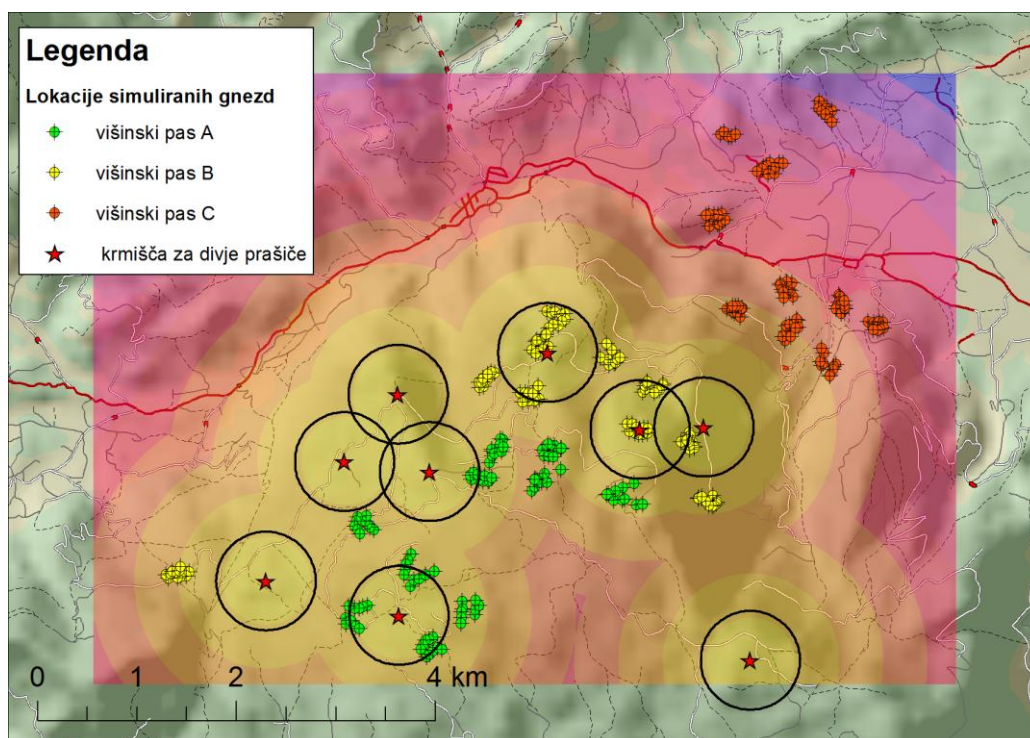
Opisi vseh modelov, skupno 265 in diagnostika najboljših se nahajajo v Prilogi G.

Kljub temu, da je bila klasifikacijska zanesljivost najboljših treh modelov relativno nizka, smo iz teh modelov spremenljivke deskriptivno opisali. Te spremenljivke so bile oddaljenost od gozdnega roba, oddaljenost od krmišč ter nadmorska višina (Slika 30).



Slika 30: Primerjava plenjenja malih zveri in divjih prašičev glede na: oddaljenost od gozdnega roba, oddaljenost od krmišč ter nadmorske višine. Modre pike: male zveri, Rdeče pike: divji prašič

Pri plenjenih gnezdih smo ugotovili, da je najpomembnejša spremenljivka, s katero lahko ločimo lokacije, ki so jih plenili divji prašiči ali male zveri, oddaljenost od gozdnega roba. Male zveri so pogosteje plenile gnezda v bližini gozdnega roba, divji prašiči pa daleč v notranjosti gozda. Tudi oddaljenost od krmišč je bil pomemben parameter, kjer smo prepoznali različno verjetnost plenjenja glede na skupino plenilca. Divji prašiči so pogosteje plenili simulirana gnezda v bližini krmišč. Glede na to da je bil gradient lokacij gnezd vezan na zgornji del planote Menine kjer so pašniki, pobočje, ki ga prekriva skoraj izključno gozd ter vznožje, kjer se pojavljajo odprte kmetijske površine, se lokacije gnezd med seboj ločijo po količini fragmentacije gozda in z njim povezanim robnim učinkom. Tako se je pokazal izrazit vzorec po katerem so gnezda v najvišjih legah in najnižjih legah plenile predvsem male zveri, vmesni nefragmentirani gozdni pas pa divji prašiči. Plenjenost gnezd preko divjih prašičev je bila torej vezana na bližino krmišč, še posebno tistih znotraj gozdnega kompleksa in ki so bila oddaljena od gozdnega roba (Slika 30). Največ krmišč za divje prašiče se na Menini planini nahajajo na srednjem višinskem pasu (Slika 31)



Slika 31: Prikaz oddaljenosti nastavljenih gnezd od preprečevalnih krmišč na Menini planini. (A (1200-1500 m n. v.), B (800-1100 m n. v.) in C (400-700 m n. v.)).

4 RAZPRAVA IN SKLEPI

4.1 RAZPRAVA

4.1.1 Plenjenost gnezd

Na vseh treh višinskih pasovih skupaj je bilo konec poskusa plenjenih 259 (87,8 %) od skupno 295 simuliranih gnezd. Večina raziskovalcev sprejema dejstvo, da se absolutna stopnja plenjenja simuliranih in naravnih gnezd razlikuje, vendar pa verjamejo, da simulirana gnezda vseeno nakazujejo trend plenjenja, saj so relativni vplivi različnih dejavnikov na stopnjo plenjenja - vpliv višinskega pasu, vpliv velikosti fragmenta itd. - podobni pri obeh tipih gnezd (Zanette, 2002; Berry & Lill, 2003; Mezquida & Marone, 2003). Na primer, če so simulirana gnezda v majhnem gozdnem fragmentu plenjena hitreje kot v večjemu, naj bi enako veljalo tudi za naravna (Zanette, 2002). Simulirana gnezda so v večini raziskav, ki so na istem območju hkrati preučevale plenjenje simuliranih in naravnih gnezd, doživljala višjo stopnjo plenjenja kot pa naravna (Sloan in sod., 1998; Zanette, 2002; Mezquida & Marone 2003; Burke in sod., 2004). To je ugotovil tudi Storass (1988) v svoji raziskavi, ki je preučevala stopnjo plenjenja naravnih (96 gnezd) in simuliranih gnezd (821 gnezd) divjega petelina. Povečano stopnjo plenjenosti simuliranih gnezd je pripisal odsotnosti valeče samice, ki s svojo kriptično obarvanostjo zakrije gnezdo (Storaas, 1988; Burke in sod., 2004). Drugi avtorji med razlogi navajajo tudi (Berry & Lill, 2003; Burke in sod., 2004) prisotnosti človeškega vonja na jajcih in gnezdih, razliki v velikosti, barvi in vonju umetnih v primerjavi z naravnimi jajci kot tudi temu, da so simulirana gnezda v večini raziskav podtahnjena v stalnih intervalih in večjih gostotah kot naravna gnezda. To lahko zmanjša neodvisnost med gnezdami ter povzroči gostotno-odvisno povečanje stopnje plenjenja. Naravna gnezda so distribuirana naključno, gostote gnezd so manjše (Berry & Lill, 2003; Burke in sod., 2004). Berry in Lill (2003) in Burke in sodelovci (2004) podajajo več rešitev ki povečajo verodostojnost simuliranih gnezd: nastavljeni jajca v gnezdu morajo biti prave velikosti, oblike in barve, gnezda moramo nastavljeni v take mikrolokacije, kjer najdemo naravna gnezda osebkov ptičje vrste, za katero skušamo preveriti plenjenost gnezd. Simulirana gnezda moramo nastavljeni tako, da čim bolj oponašajo prostorsko-časovno distribucijo naravnih gnezd.

Največ gnezd je bilo plenjenih v najvišjem višinskem pasu, hkrati so bila gnezda na tem višinskem pasu tudi najhitreje plenjena. Najmanj gnezd je bilo plenjenih na najnižjem višinskem pasu. Rezultati niso potrdili naših pričakovanj o najvišji stopnji plenjenja v spodnjem višinskem pasu. V spodnjem višinskem pasu so prisotni zaselki, človeška bivališča ter kmetijske površine. Gozdne krajine je manj, oziroma je fragmentirana, fragmenti gozda so manjši. Posledično bi moralo biti na tem območju več generalističnih sesalčjih (Kurki in sod., 2000) in ptičjih (družina vranov) (Andren, 1992) plenilcev, ki bi plenili simulirana talna gnezda. Ena od razlag za nižjo stopnjo plenjenja kot pričakovano

je, da je na tem višinskem pasu večje število virov hrane, tako antropogenih (odpadki, kmetijske površin itd.) kot tudi naravnih (malih glodalcev).

Ob ogledih gnezd smo v posameznih višinskih pasovih opazili različno dinamiko plenjenja gnezd. Že ob prvem ogledu je bilo plenjenih 172 od skupno 259 gnezd oziroma 58,3 %. V prvem ogledu je bilo največ gnezd plenjenih na zgornjem višinskem pasu (80 % vseh simuliranih gnezd A višinskega pasu), delež plenjenih gnezd v srednjem in spodnjem višinskem pasu je bil podoben (48 % vseh podtaknjenih gnezd B višinskem pasu in 46,3 % vseh podtaknjenih gnezd v C višinskem pasu). V drugem ogledu je bilo plenjenih največ gnezd na srednjem višinskem pasu v tretjem ogledu jih je bilo plenjenih največ na spodnjem višinskem pasu, ravno tako v četrtem. (Preglednica 6).

Visok delež plenjenih gnezd in hitrost plenjenja na višjih višinskih pasovih sta lahko posledica večje številčnosti, mobilnosti ali vrstne pestrosti potencialnih plenilcev na višjih nadmorskih višinah. Lahko so posledica manjšega števila virov hrane, kar je morda povzročilo, da so živali po plenjenju enega gnezda okolico temeljiteje preiskale, iščoč druga gnezda/vire hrane. Od skupno tridesetih transektov jih je imelo osem, znotraj enega ogleda, hkrati plenjena vsa gnezda. Dvaindvajset transektov je imelo gnezda plenjena postopoma. Največ popolnoma plenjenih transektov smo našli na zgornjem višinskem pasu. Od skupno desetih transektov jih je bilo popolnoma plenjenih pet. Hkratno plenjene transekte smo našli tudi na srednjem višinskem pasu (trije od skupno desetih transektov), ne pa tudi na spodnjem višinskem pasu.

Ena izmed možnih razlag, zakaj je bilo na višjih nadmorskih višinah plenjenih več gnezd v primerjavi z nižjimi je povezana s povečano številčnostjo nekaterih potencialnih plenilcev, npr. divjega prašiča. V statistiki LD Gornji Grad je razvidno, da je bilo leto 2009 rekordno po odstrelu divjih prašičev, kar nakazuje na povečanje velikosti populacije divjega prašiča na Menini planini v tem letu ter posledično na možnost povečanega plenilskega pritiska (statistika LD Gornji Grad). Povečanje številčnosti v Evropi je posledica kombinacije dejavnikov: od odseljevanja ljudi iz ruralnih pokrajin, sprememb v kmetijstvu, ponovne naselitve divjih prašičev, zmanjšanja številčnosti njihovih plenilcev, zmanjšane odstrela divjih prašičev in podnebnih sprememb (Massei & Genov, 2004). Divji prašiči se lahko adaptirajo na širok spekter življenjskih okolij (Massei & Genov, 2004) in imajo med parkljarji najvišjo stopnjo reprodukcije, njihova lokalna gostota se lahko v enem letu poviša do 150 odstotkov (Massei & Genov, 2004).

Ker je bil eksperimentalni del diplome opravljen le eno gnezditveno sezono (leto 2009) ne moremo delati zaključkov o vplivu fluktuacij malih glodalcev na številčnost njihovih plenilcev. Raziskovalci za t.i.«hipotezo o alternativnem plenu» pravijo, da je ta fenomen prisoten predvsem v borealnih gozdovih ne pa tudi v gozdovih zmerne pasu (Jimenez, 2001). Ker na Menini med listopadnimi drevesi prevladuje bukev, za katere je značilna medletna fluktuacija v obrodu žira, pa bi morda slednjo hipotezo prenesli tudi v naš

prostor. Fluktucijo obroda žira v naših bukovo-jelovih gozdovih in njen vpliv na fluktucijo malih glodalcev opisuje tudi Trilar (1991). Za leto po vrhu obroda žira je značilno povečanje populacije malih glodalcev, posledično povečanje populacij njihovih plenilcev. Žir je pomemben tudi v prehrani divjega prašiča (Schley & Roper, 2003).

Poskus smo v četrtem ogledu, po približno 4 tednih, zaključili. Do konca poskusa ni bilo plenjenih 36 od skupno 295 gnezd oziroma 12,2 %. Največ neplenjenih gnezd je bilo na na spodnjem višinskem pasu (19 % vseh podtaknjenih gnezd C višinskega pasu), na srednjem višinskem pasu do konca poskusa ni bilo plenjenih 14 % vseh podtaknjenih gnezd B višinskega pasu. Najmanj gnezd pa je bilo neplenjenih na zgornjem višinskem pasu (4 % vseh podtaknjenih gnezd A višinskega pasu).

4.1.2 Potencialni plenilci gnezd

Predvidevali smo, da se bo struktura plenilcev simuliranih gnezd med višinskimi pasovi razlikovala.

Od skupno 259 nastavljenih simuliranih gnezd jih je bilo konec poskusa popolnoma, z manjkajočima obema naravnima jajcema, plenjenih 249 gnezd. Le pri desetih uplenjenih gnezdih smo našli ostanke naravnih jajc (jajčne lupine različnih velikosti). Storch in sodelovci (2005) so ugotovili, da ob plenjenju naravnih gnezd divjega petelina v njih manjkajo vsa jajca. Isto gnezdo lahko pleni več plenilcev, če primarni plenilec ob plenjenju pusti kakršnekoli ostanke naravnih, lahko ti privabijo sekundarnega, ki konzumira še ostale ostanke, gnezdo je ob ogledu prazno (Lariviere, 1999).

Marini in Melo (1998) ter Lariviere (1999) pravijo, da identifikacija plenilcev preko izgleda uničenega gnezda oziroma ostankov naravnih jajc ni zanesljiva. Lariviere (1999) opisuje več vzrokov. Prvi je posledica znotrajvrstne variabilnosti, osebkovi iste vrste plenijo na različne načine, odvisno od njihove velikosti, spola, starosti in lakote, zato so ostanke jajčnih lupin po plenjenju osebkov iste vrste zelo variabilni. Različne vrste plenilcev plenijo na podoben način, izgled plenjenega gnezda in ostanke jajčnih lupin po plenjenju so si podobni, veliko plenilcev odnese jajca itd. Posledično lahko pride do t.i. medvrstnega prekrivanja znakov. Večje kot bo število potencialnih vrst plenilcev na nekem območju, bolj se bodo njihovi znaki plenjenja med seboj prekrivali. Pomembna je tudi velikost jajc. Večja jajca so zmožni pleniti le nekateri plenilci, medtem ko majhna jajca lahko plenijo tudi manjši plenilci, npr. podgane. Pomembno je tudi t.i. multi plenjenje, ko eno gnezdo pleni več plenilcev. Ti npr. ob boju za vsebino gnezda puščajo sledi, ki so nam nove in jih narobe interpretiramo. Nenazadnje je bistvena tudi sama izkušnost raziskovalcev. Zaradi nezanesljivosti identifikacije plenilca preko ostankov naravnih jajc raziskovalci priporočajo uporabo umetnih jajc (Burke in sod., 2004), fotokamere in lovilce sesalčjih dlak (Baker, 1980; Trevor in sod., 1991).

Od skupno 259 uplenjenih gnezd smo njihovega možnega plenilca uspeli določiti pri 138 plenjenih gnezdih.

Delež identificiranih kategorij plenilcev gnezd se je med višinskimi pasovi razlikoval, na srednjem višinskem pasu je delež identificiranih kategorij plenilcev, od ostalih dveh pasov, najbolj odstopal. Deleži identificiranih kategorij plenilcev na zgornjem in na spodnjem višinskem pasu so bili podobni. Na zgornjem višinskem pasu, kjer smo plenilca določili v 39 od 96 plenjenih gnezd, so bili potencialni plenilci pri 35 gnezdih male zveri (lisica, kune). Ravno tako smo male zveri določili za pglavitnega plenilca spodnjega višinskega pasu. Od 50 identificiranih plenilcev gnezd od skupno 77 plenjenih, so male zveri plenile 49 gnezd. Na srednjem višinskem pasu, kjer smo uspeli določiti kategorijo plenilcev 49 gnezd od skupno 86 plenjenih, je bil za pglavitnega plenilca identificiran divji prašič*, za katerega predvidevamo, da je uplenil 34 gnezd. Ker smo plenjena gnezda uvrstili v kategorija plenjena preko divjega petelina večinoma po njihovih sledih prisotnosti (ritine) je ta kategorija spekulativna. Gnezda na srednjem višinskem pasu so bila najbližja krmiščem v primerjavi z ostalima dvema višinskima pasovoma (Slika 31). Kljub temu, da smo na zgornjem višinskem pasu določili le dva plenjena gnezda divjemu prašiču, na spodnjem višinskem pasu pa nobenega, to ne pomeni, da na teh višinskih pasovih divji prašič ni bil prisoten oziroma ni plenil gnezd. Ker predvidevamo, da so divji prašiči ob plenjenju gnezd puščali umetno jajce nedotaknjeno, verjamemo, da so na vseh višinskih pasovih plenili večji delež gnezd kot pa smo jim ga pripisali mi, predvsem na podlagi ritin in iztrebkov. Zaradi goste talne vegetacije smo marsikje najverjetneje spregledali njihove znake prisotnosti. Podobnost deležev identificiranih kategorij plenilcev zgornjega in spodnjega višinskega pasu je lahko posledica količine travne vegetacije v zeliščnem sloju na vrhu planote ter v dolini. Zgornji višinski pas se nahaja na najvišjem delu planote, kjer v poletnem obdobju pasejo drobnico ter živino.

Potočnik in sod. (neobjavljeno) so na osnovi zbranih iztrebkov na transektih v posameznem višinskem pasu dobili podatke o relativnih abundancah malih zveri. Najvišjo abundanco malih zveri so ocenili v spodnjem višinskem pasu, abundanca malih zveri se med srednjim in zgornjim višinskim pasom ni močno razlikovala. Podatki o relativnih abundancah malih zveri sovpadajo z intenzivnostjo plenjenja simuliranih gnezd in nakazujejo na večjo številčnost ter višjo relativno gostoto malih zveri na nižjih nadmorskih višinah (Potočnik in sod., neobjavljeno).

Od 259 plenjenih gnezd plenilca za 121 gnezd nismo uspeli določiti. Vsi plenilci, ki smo jih razvrstili v naše kategorije so sposobni odnesti naravno jajce, tako ptiči kot tudi male zveri ter divji prašiči. V preliminarni nalogi na Ljubljanskem barju (Ličina, 2009), kjer so bili glavni identificirani plenilci gnezd ptiči iz družine vranov, smo za umetna jajca ugotovili, da slednji umetno jajce večinoma razkljuvajo, le v dveh primerih so stiroporno jajce odnesli iz gnezda. Pri uplenjenih gnezdih, ko smo s pomočjo znakov na umetnih jajcih ugotovili, da so jih plenili ptiči iz družine vranov, smo našli zelo različne ostanke

naravnih jajc (znotrajvrstna variabilnost (Lariviere, 1999)). Za umetna jajca smo ugotovili da jih večinoma razključujejo, razključevanje umetnih jajc bi lahko imenovali t.i. tipični znak ptičev iz družine vranov. Pri ostankih plenjenih naravnih jajcih tovrstnega t.i. tipičnega znaka nismo našli (Ličina, 2009). Nekateri avtorji pravijo, da ptiči iz družine vrane iz gnezda odnesejo le manjša jajca ne pa tudi večjih (Lariviere, 1999). Te konzumirajo na licu mesta (Lariviere, 1999).

Uplenjena gnezda (manjkajoča oba naravna jajca), kjer plenilca na podlagi pomanjkanja znakov na umetnem stiropornem jajcu nismo mogli določiti, nakazujejo problematiko verodostojnosti izgleda nastavljenega umetnega jajca. Plenilci gnezd, ki jih uvrščamo med sesalce, hrano iščejo s pomočjo voha, plenilci gnezd iz družine vranov pa s pomočjo vida. Kljub temu, da smo jajca barvali z barvo jajčnega odtenka in jih voskali s parafinom so se te razlikovale od naravnih. Bila so drugačne barve kot tudi drugačnega vonja kot naravni nastavljeni jajci. Sesalčje plenilce k simuliranim gnezdrom pritegnejo vonjave, ptičje plenilce pa izgled gnezd in jajc (bolj opazna) (Whelan in sod., 1994). Veliko raziskovalcev zaradi problematike določanja potencialnega plenilca gnezd, ko ob gnezdih ali na umetnih jajcih ni nobenih znakov, v svojih raziskavah uporabljajo pripomočke za lažjo identifikacijo plenilcev kot so fotokamere in lovilci sesalčjih dlak. To bi priporočali tudi bodočim raziskovalcem, ki se bodo ukvarjali z ugotavljanjem plenilcev simuliranih gnezd. Kljub temu da nekateri avtorji (Picozzi 1975; Summers in sod., 2004) poročajo o povečani plenjenosti tistih gnezd, ki so opremljena s fotopastmi ali lovilci dlak, priporočamo da se v bodočih raziskavah o njihovi uporabi razmisli. Današnje fotokamere so cenovno dostopnejše kot so bile v preteklosti, imajo nevidne žarke in boljše leče.

Na vseh višinskih pasovih so med gnezdih z identificiranimi plenilci kot plenilci prevladovali male zveri. Plenile so 99 od 138 določenih gnezd, sledijo jim divji prašiči z 36 plenjenimi gnezdih. Najmanj gnezd so plenili ptiči iz družine vrane, le 3 gnezda. Ptiči iz družine vrane naj bi plenili predvsem netalna gnezda, medtem ko talna gnezda plenijo predvsem sesalčji plenilci (Söderström in sod., 1998). Različni raziskovalci opisujejo da imajo tako male zveri - predvsem lisice (Lindstrom in sod., 1994; Kurki in sod., 1997; Sanigo, 2002; Kauhalla & Helle, 2002) in kune zlatice (Kurki in sod., 1997; Kauhalla & Helle, 2002; Summers in sod., 2004; Wegge & Kastdalen, 2007) - kot tudi divji prašič (Sanigo, 2002; Schley & Roper, 2003) negativen vpliv na reproduktivni uspeh talno gnezdečih ptic, zaradi prehranjevanja z njihovimi jajci. Pri tem so male zveri uplenile največ nastavljenih gnezd v spodnjem višinskem pasu, divji prašiči pa na srednjem višinskem pasu na strmih pobočjih sklenjenega gozda kjer je prisotnost divjega prašiča največja (dnevna počivališča) (Potočnik in sod., neobjavljeno). Prisotnost in relativno velika populacijska gostota divjih prašičev na Menini izstopa tudi na najvišjem višinskem pasu v primerjavi s primerljivimi območji drugod na tej nadmorski višini (Stergar in sod., 2009). To je verjetno posledica pretežno bukovih sestojev, ki poraščajo pobočja Menine in posledično dobrih prehranskih razmer zanj (Potočnik in sod., neobjavljeno).

Povečanje števila lisic naj bi bila posledica vakcinacije lisic proti steklini, velike prilagodljivosti vrste - antropogeni viri hrane -, upada zainteresiranosti lovcev za odstrel - majhna cena kožovine in obveznost pregleda zaradi morebitne okuženosti (Purnat, 2002), velikost populacije lisic se poveča tudi ob povišanju deleža mladih gozdov ter ob povišanju količine kmetijske krajine (Kurki in sod., 1998). Lisice naj bi imele večji vpliv na velikost populacije divjega petelina v primerjavi s kunami (Baines in sod., 2004). Ugotovili so (Baines in sod., 2004) da je prišlo, medtem ko je bila velikost populacije lisic zaradi bolezni močno zmanjšana, do porasta tako populacije kun kot tudi populacije divjega petelina. Lisice s kunami tekmujejo za hrano, pri tem jih lahko pokončajo (Baines in sod., 2004). Kurki in sodelovci (1998) so ugotovili nasprotno, torej da abundanca kun ni odvisna od abundance lisic, saj naj med njima ne bi bilo kompeticije ali znotrajcehovske predacije.

4.1.3 Vpliv okoljskih parametrov na plenjenje

Predvidevali smo, da se bodo prostorske značilnosti in razporeditev plenjenja simuliranih gnezd med skupinami plenilcev razlikovala.

S pomočjo opisne analize (Slika 30, Priloga G) smo potrdili naše predvidevanje, da so gnezda, ki so jih uplenile male zveri vezana na bližino gozdnega roba. Dobljeni rezultat se lepo sklada z rezultati mnogih raziskovalcev (Yahner & Scott, 1988; Paton, 1993; King in sod., 1997; Sloan in sod., 1998; Pokorny, 1999; Andren, 2002; Woitke, 2002; Saniga, 2002; Storch, 2005) ki so preučevali vpliv gozdnega roba pri plenjenju gnezd. Ob fragmentaciji gozdne krajine se poviša delež gozdnega roba v katerem se zaradi večjega števila virov hrane zadržujejo generalistični plenilci (Andren, 1992; Bayne & Hobson, 1997; Kurki in sod., 2000; Woitke, 2002; Storch, 2007), predvsem male zveri (Kurki in sod., 2000) in ptiči iz družine vranov (Andren, 1992). Slednji preferirajo predvsem gozdni rob nastal ob fragmentaciji gozdne krajine s cestami (Yahner & Mahan, 1997) ter kmetijskimi površinami (Andren, 2002), oziroma t.i. trde robove (Söderström in sod., 1998). Sesalčni plenilci izbirajo t.i. mehke robove (Söderström in sod., 1998). Fragmentacija gozdne krajine naj bi imela večji vpliv pri povišanju plenilskega pritiska lisic v primerjavi s kuno zlatico na talno gnezdeče ptice (Kurki in sod., 1998). Purnat (2002) je ugotovil, da se je na Menini planini povišala številčnost kune belice.

Potrdili smo naše predvidevanje, da so gnezda, ki so jih uplenili divji prašiči vezana na bližino krmišč, še posebno na tistih ki so oddaljena od gozdnega roba. Divji prašič zaradi celoletnega krmljenja postaja stalno prisotna vrsta tudi nad 1000 m nadmorske višine (Purnat, 2002). Na Menini planini lahko najdemo veliko preprečevalnih krmišč, s pomočjo katerih lovci odvrčajo divje prašiče od kmetijskih površin v dolini (Purnat, 2002). Preprečevalna krmišča so namensko postavljena tako, da se divji prašiči premikajo med njimi, ter tako iščejo hrano na »poti« med krmišči. Kljub temu da so divji prašiči prehranjevalni oportunisti, ki se večinsko hranijo s hrano rastlinskega izvora (Massei & Genov, 2004), zimsko hranjenje prašičev na krmiščih poveča njihovo potrebo po hranjenju

s koreninami in hrano živalskega izvora (Schley & Roper, 2003). Drugače naj bi konzumacija hrane živalskega izvora variirala s starostjo živali in bila pri mlajših osebkih pogostejša (Schley & Roper, 2003). Največ krmišč najdemo na srednjem višinskem pasu, sledi mu zgornji višinski pas (Slika 31). Med višinskimi pasovi ima največ gnezd nedoločenega plenilca ravno zgornji višinski pas, sledi mu srednji višinski pas.

Ali sta favni plenilcev, ki plenita naravna in simulirana gnezda enaki? Ker so plenilci gnezd generalisti in ker noben plenilec ni specializiran na plenjenje ptičjih gnezd ter je to naključno (Angelstam, 1986), bi lahko zaključili, da so plenilci enaki. Da je plenjenost gnezd posledica vrstne pestrosti plenilcev na nekem območju, njihove številčnosti in abundance. Ti pa so povezani z okoljskimi dejavniki, kot na primer kvaliteta in kvantiteta življenjskega prostora. V primeru divjega prašiča je abundanca in številčnost povezana z obrodi bukve, krmišči. V primeru malih zveri s cikličnimi fluktuacijami malih glodalcev, slednja ima večji pomen za lisice kot pa kune (Kurki in sod., 1998).

Nekateri avtorji se z zgornjo trditvijo ne strinjajo (Zanette, 2002; Mezquida & Marone, 2003; Pescador & Peris, 2007), saj pravijo, da se struktura plenilcev, ki pleni simulirana in naravna gnezda razlikuje, ter da rezultati pridobljeni izključno iz poskusov kjer se uporabljajo le simulirana gnezda zaradi tega niso verodostojni in ne nakazujejo realnega ptičjega gnezditvenega uspeha (Zanette, 2002; Mezquida & Marone, 2003; Pescador & Peris, 2007). Storaas (1988) je v raziskavi, ki je preučevala razliko v stopnji plenjenja naravnih gnezd divjega petelina (96 gnezd) in simuliranih talnih gnezd (821 gnezd) ugotovil, da so naravna gnezda plenili olfaktorno iščoči plenilci (sesalčji), simulirana gnezda pa vizualno iščoči plenilci (ptiči) (Storass, 1988). Naša simulirana gnezda, tista kjer smo plenilca uspeli določiti, so večinsko plenili olfaktorni plenilci.

Divji petelin je od leta 2002 uvrščen med močno ogrožene vrste, katerih obstanek na območju Republike Slovenije ni verjeten, če se bodo dejavniki ogroženja nadaljevali (Čas & Adamič, 2007). Upad velikosti populacije je posledica sinergistično delujočih negativnih dejavnikov, npr.: krčenja kvalitete in kvantitete primerne življenjskega prostora, vznemirjanja, naraščanja velikosti populacij njegovih naravnih plenilcev in prehranjevalnih konkurentov ter podnebne spremembe (Čas, 2006). Otoplitev vpliva na povečanje količine padavin in števila dni s padavinami v obdobju reprodukcije (Čas in Adamič, 2007). Otoplitev podnebja in dvig temperature vplivata na prezgodnje parjenje in izvalitev kebkov (Ludwig, 2007). Ker so podnebne spremembe sezonsko asimetrične, obstaja nevarnost izvalitve kebkov še pred pojavom primerne obdobja zanje. Ob izvalitvi so tako podvrženi nizkim temperaturam in pomanjkanju za njih primerne hrane (Ludwig, 2007). Moss in sod. (2001) kot glavni razlog reproduktivnega neuspeha omenjajo asimetričnost spomladanskih in poletnih otoplitev, pogostejša nihanja temperature in nesinhronost fenoloških dogodkov rastlin, insektov in divjega petelina.

Velikost populacije, če zanemarimo migracijo, je odvisna od preživetja odraslih in mladičev ter reproduktivnega uspeha. Dolgo časa je veljalo, da ima izsekavanje starega gozda negativen vpliv na velikost populacij odraslih osebkov divjega petelina. V raziskavi, ki je bila objavljena leta 2011 in je rezultat 30 letnega raziskovanja, so prišli do presenetljivih ugotovitev (Wegge & Rolstad, 2011). Ugotovili so, da je število odraslih osebkov divjega petelina, kljub izsekavanju starega gozda ostalo nespremenljivo, kar pomeni, da so divji petelini bolj fleksibilni pri izbiri življenjskega prostora kot se je dosedaj predvidevalo. Hkrati so v raziskavi ugotovili, da se je reproduktivni uspeh divjega petelina zaradi manjše številčnosti lisic, ki na Norveškem veljajo za glavnega plenilca gnezd, povišal. Ugotovili so, da ima pri sami regulaciji velikosti populacije pomembnejšo vlogo plenjenje kot pa spremembe v starostni strukturi dreves (Wegge & Rolstad, 2011). Za ohranitev divjega petelina avtorji priporočajo predvsem ohranjenje njihovega življenjskega prostora, kjer največjo vlogo igra ohranitev borovničevja (Ludwig, 2007; Wegge P. & Rolstad J. 2011). Na splošno se za povečanje reproduktivnega uspeha ptic priporoča povečanje vegetacijske pokrovnosti in povečanje površine fragmenta, na primer preko ponovne povezave fragmentov (Jimenez & Conover, 2001). Pomembno je zmanjšanje izolacije fragmentov, spodbujanje ekstenzivne rabe tal, izboljšanje kakovosti matriksa itd. (Jimenez & Conover, 2001). Pomembno je ohranjanje starih gozdov, ki imajo manj plenilcev kot mlajše sukcesivne faze (Storch in sod., 2005).

Metode s katerimi se skuša povečati reproduktivni uspeh ptic s kontrolo plenilcev lahko razvrstimo v dve kategorije: smrtonosne - odstrel plenilcev gnezd - ter nesmrtonosne - uporaba repelentov (Conover & Lyons, 2003), kletk in ograd (Isaksson in sod., 2007) in t.i. ekološki pristop (Jimenez & Conover, 2001). Odstrel plenilskih vrst ni najboljša rešitev saj je poleg kontroverznosti (npr. odziv javnosti, ogroženost plenilcev) njen učinek kratkotrajen (Côté & Sutherland, 1997), v neizoliranih območjih mora biti odstrel kontinuiran (Côté & Sutherland, 1997; Macdonald in sod., 1999). Populacija plenilcev si po odstrelu hitro opomore, oziroma po njihovi odstranitvi sledi prihod novih vrst plenilcev (Conover & Lyons, 2003). Ker je za plenjenost gnezd odgovorna združba plenilcev, odstranitev specifične vrste plenilca za kratek čas sicer zmanjša predacijo, vendar pa je ta kmalu kompenzirana preko drugih vrst plenilcev (Leimgruber in sod., 1994; Côté & Sutherland, 1997). Kompenzacija preko drugih plenilskih vrst se dogodi predvsem takrat, ko imajo ti plenilci podobne prehranske zahteve kot vrsta katere število so zmanjšali z odstrelom (Leimgruber in sod., 1994; Côté & Sutherland, 1997). Za ohranitev ogroženih vrst ptic je priporočljiva izboljšana kontrola lova, s katero bi se v plenilski združbi ohranilo naravno ravnovesje. Ob zmanjšanju odstrela večjih plenilcev iz družine zveri je zaznan pozitiven vpliv na velikost ptičjih populacij, saj se zmanjša številčnost srednje velikih plenilcev ki so bolj uspešni plenilci gnezd (Côté & Sutherland, 1997; Jimenez & Conover, 2001; Ludwig, 2007). Jimenez in Conover (2001) opisujeta primer ko se je ob ponovni naselitvi kojotov, številčnost lisic na tistem območju v Severni Ameriki zmanjšala, hkrati pa se je povišal gnezditveni uspeh tam gnezdočih talnih vrst ptic. Kojoti imajo večje

obsege domačega okoliša, pojavljajo se v nižjih gostotah kot npr. lisice in za talno gnezdoče ptiče predstavljajo manjšo nevarnost. Poleg tega, na svojem teritoriju ne tolerirajo lisic in jih preganjajo iz njih (povzeto po Jimenez & Conover, 2001).

4.3 SKLEPI

- Stopnja plenjenja gnezd je bila na zgornjem višinskem pasu višja kot na ostalih dveh. Gnezda so bila na zgornem višinskem pasu tudi najhitreje plenjena.
- Na najnižjem in na najvišjem višinskem pasu so kot identificirani plenilci gnezd prevladovali male zveri, na vmesnem višinskem pasu sumimo, da so prevladovali divji prašiči.
- S pomočjo opisne analize smo potrdili naše predvidevanje, da male zveri plenijo gnezda v bližini gozdnega robu in sumimo da divji prašiči plenijo simulirana gnezda v bližini krmišč.
- Raziskovalcem, ki bodo v bodoče raziskovali plenjenje ptičjih gnezd priporočamo uporabo fotokamer. Kljub temu, da so nam umetna jajca služila kot pomemben vir informacij na podlagi katerih smo določevali plenilce gnezd, ta vseeno niso dovolj. Najbolj verodostojne podatke o plenilcih gnezd se pridobijo s pomočjo fotokamer, slednje so v zadnjih časih postale tudi cenovno dostopnejše.

5 POVZETEK

Velikost populacij različnih ptičjih vrst v različnih okoljih v zadnjem času močno upadajo. Veliko raziskovalcev upad velikosti populacij pripisujejo dolgotrajnemu upadu njihovega reproduktivnega uspeha. Kot glavni razlog reproduktivnega neuspeha se navaja povečana stopnja plenjenja gnezd v času valjenja in povečana stopnja plenjenja mladičev.

V diplomski nalogi smo s pomočjo simuliranih talnih gnezd preučili vpliv plenilcev na relativni »gnezditveni uspeh« talno gnezdočih ptic pri različnih okoljskih dejavnikih gozda. Zanimalo nas je ali se bo plenilski pritisk na gnezda med višinskimi pasovi gozda razlikoval. Skušali smo ugotoviti ali se struktura identificiranih plenilcev simuliranih gnezd med različnimi višinskimi pasovi gozda razlikuje. Višinski pasovi so se med seboj razlikovali po strukturi in kvantiteti gozdne krajine, stopnji fragmentacije in količine kmetijskih zaplat, prisotnosti bivališč, kmetijskih zaselkov itd. Raziskava je potekala na območju Menine planine. Ker se na njenem zgornjem delu nahajajo aktivna rastišča divjega petelina, smo rezultate poskusa razlagali tudi v smislu pomena plenjenja za njegovo gnezditveno uspešnost.

Simulirana talna gnezda, ki so vsebovala dve kuhani kokošji jajci in eno umetno stiroporno (pobarvano, povoskano) fiksirano jajce smo nastavljali na taka gnezditvena mesta kot naj bi jih, glede na opise iz literature, uporabljale samice divjega petelina. Enomesečni poizkus je trajal v obdobju valjenja divjega petelina, od 20.5. do 20.6.2009 na širšem območju Menine planine na treh višinskih pasovih: 400 – 700 m n.v., 800 – 1100 m n.v. in 1200 – 1500 m n.v. Znotraj vsakega stratuma smo naključno izbrali 10 transektov v katerem smo v 50 metrskih razmakih postavili po 10 gnezd. Tako smo v vsakem stratumu postavili po 100 simuliranih gnezd, razen v spodnjem višinskem pasu, kjer nam je zaradi neugodnega reliefa v enem izmed transektov uspelo postaviti le 5 gnezd, skupno torej 95 gnezd. Po postavitvi smo vršili štiri ogleda. Gnezdo je bilo plenjeno takrat, ko je manjkalo eno ali obe naravni jajci ali ko smo na umetnem jajcu zasledili sledi plenjenja (ugrizi, praske).

Na vseh treh višinskih pasovih skupaj je bilo konec poskusa plenjenih 259 (87,8%) od skupno 295 simuliranih gnezd. V raziskavi so v večini uplenjenih gnezdih manjkali obe naravni jajci, le v desetih uplenjenih gnezdih smo našli njihove ostanke (lupinice). Plenilce smo določevali po znakih, ki so jih pustili na umetnem fiksiranem jajcu, izgledu jajčnih ostankov, če so bili ti prisotni, sledmi prisotnosti živali (ritine, odtisi nog, iztrebki) itd. Plenjena gnezda smo razvrstili v 4 kategorije glede na določenega plenilca – nedoločeno, male zveri, divji prašiči, ptiči iz družine vranov.

Stopnja plenjenja gnezd se je v različnih višinskih pasovih razlikovala. Predvidevali smo da bo stopnja plenjenja najvišja na najnižjem višinskem pasu zaradi prisotnosti večjega števila prehranjevalnih generalistov kot posledica prisotnosti zaselkov, človeških bivališč, kmetijskih površin, fragmentacije krajine itd. Predvidevanje je bilo napačno, največ gnezd je bilo plenjenih na najvišjem višinskem pasu (A), hkrati so bila gnezda na tem višinskem

pasu tudi najhitreje plenjena. Nižja stopnja plenjenja kot pričakovano na najnižjem višinskem pasu je lahko posledica večjega števila virov hrane, ki jih imajo prehranjevalni generalist tam na voljo. Na najnižjem in na najvišjem višinskem pasu so kot identificirani plenilci gnezd prevladovali male zveri, na vmesnem višinskem pasu za 34 uplenjenih gnezd sumimo, da so jih uplenili divji prašiči. S pomočjo opisne analize smo potrdili naše predvidevanje da male zveri plenijo gnezda v bližini gozdnega robu in da sumimo da divji prašiči plenijo simulirana gnezda v bližini krmišč.

Raziskovalcem, ki bodo v bodoče raziskovali plenjenje ptičjih gnezd priporočamo uporabo fotokamer. Kljub temu, da so nam umetna jajca služila kot pomemben vir informacij na podlagi katerih smo določevali plenilce gnezd, ta vseeno niso dovolj. Najbolj verodostojne podatke o plenilcih gnezd se pridobijo s pomočjo fotokamer, slednje so v zadnjih časih postale tudi cenovno dostopnejše.

6 VIRI

- Adamič M. 1987. Ekologija divjega petelina (*Tetrao urogallus L.*) v Sloveniji. - Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani, Ljubljana, 93 str.
- Andrén H. 1992. Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: A landscape perspective. *Ecology*, 73, 3: 794-804
- Andrén H., Angelstam P. 1988. Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands: Experimental evidence: *Ecology* 69: 544-547
- Angelstam P. 1986. Predation on ground-nesting birds' nests in relation to predator densities and habitat edge. *Oikos*, 47, 3: 365-373
- Baines D. 1996. The implication of grazing and predator management on the habitats and breeding success of black grouse *Tetrao tetrix*. *Journal of Applied Ecology*, 33:54-62
- Baines D., Moss R., Dugan D. 2004. Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. *Journal of Applied Ecology*, 41,8: 59-71
- Baker B. 1980. Hair-catchers aid in identifying mammalian predators of ground-nesting birds. *Wildlife Society Bulletin*, 8, 3: 257-259
- Bayne E., Hobson K. 1997. Comparing the effects of landscape fragmentation by forestry and agriculture on predation of artificial nests. *Conservation Biology*, 11, 6. 1418-1429
- Berry L., Lill A. 2003. Do predation rates on artificial nests accurately predict predation rates on natural nests? The effects of nest type, egg type and nest-site characteristics. *Emu*, 103: 207-214
- Bêty J., Gauthier G., Giroux J. Korpimäki E. 2001. Are grouse nesting success and lemming cycles linked? Interplay between nest density and predators. *Oikos*, 93: 388-400
- Bevk D. 2007. Upadanje populacije divjega petelina v Škofjeloškem, Cerkljanskem in Polhograjskem hribovju. Diplomsko delo. Ljubljana. Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 52 str.
- Bevk D., Trontelj P. 2008. Upadanje populacije in možni vzroki za ogroženost divjega petelina *Tetrao urogallus* v Škofjeloškem, Cerkljanskem in Polhograjskem hribovju. *Acrocephalus*, 29 (136): 13-22
- Borchchevski V., Hjeljord O., Wegge P., Sivkov A. 2003. Does fragmentation by logging reduce grouse reproductive success in boreal forests? *Wildlife Biology*, 9: 275-282

- Bradbury R., Kyrkos A., Morris A., Clark S., Perkins A., Wilson J. 2000. Habitat associations and breeding success of yellowhammers on lowland farmland. *Journal of Applied Ecology*, 37: 789 – 805
- Brown R., Lawrence M., Pope J. 2004. *Animals tracks, trails & signs*. Octopus Publishing Group: 320 str.
- Burke D., Elliott K., Moore L., Dunford W., Nol E., Phillips J., Holmes S., Freemark K. 2004. Patterns of nest predation on artificial and natural nests in forests. *Conservation Biology*, 18, 2: 381-388
- Burnham K., Anderson D. 1998. *Model selection and inference: a practical information-theoretic approach*. Springer Verlag, New York: 237 str.
- Carignan V., Villard M. 2002. Effects of variations in micro-mammal abundance on artificial nest predation in conifer plantations and adjoining deciduous forests. *Forest Ecology and Management*, 157: 255-265
- Castilla A., Dhondt A., Uriarte R., Westmoreland D. 2007. Predation in Ground-Nesting Birds: an Experimental Study Using Natural Egg-Colour Variation. *Avian Conservation and Ecology*, 2,1: 2
- Chalfoun A., Thompson F., Ratnaswamy M. 2002. Nest Predators and Fragmentation: a Review and Meta-Analysis. *Conservation Biology*, 16, 2: 306-318
- Conover M., Lyons K. 2003. Reducing or delaying egg depredation by punishing free-ranging predators for opening eggs. *Applied Animal Behaviour Science*, 83: 177-185
- Côté I., Sutherland W. 1997. The effectiveness of removing predators to protect bird populations. *Conservation Biology*, 11, 2: 395-405
- Čas M. 1996. Vpliv spreminjanja gozda v alpski krajini na primernost habitatov divjega petelina (*Tetrao urogallus L.*). Magistrsko delo. Ljubljana. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 143 str.
- Čas M. 1999. Prostorska ogroženost populacij divjega petelina (*Tetrao urogallus L.*) v Sloveniji leta 1998. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 60: 5-52
- Čas M. 2006. Fluktuacije populacij divjega petelina (*Tetrao urogallus L.*) v odvisnosti od pretekle rabe tal in strukture gozdov v JV Alpah. Doktorsko delo. Ljubljana. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 263 str.
- Čas M. 2008. Spreminjanje gozdov in vzroki za nezadržno zmanjševanje številčnosti divjega petelina. *Lovec*, 91: 242-248

- Čas M., Adamič M. 2007. Vpliv podnebnih sprememb na fluktuacije populacij divjega petelina (*Tetrao urogallus*) v Jugovzhodnih Alpah na Slovenskem. Podnebne spremembe-vpliv na gozd in gozdarstvo. Konferenčni zbornik. Glavni in odgovorni urednik Jurc M. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 99-116
- Davison W., Bollinger E. 2000. Predation rates on real and artificial nests of grassland birds. *The Auk*, 117, 1: 147-153
- Dullinger S., Dirnböck T., Grabherr G. 2004. Modelling climate change - driven treeline shifts: relative effects of temperature increase, dispersal and invasibility. *Journal of Ecology*, 92: 241-252
- Flaspohler D., Temple S. 2000. Relationship between nest success and concealment in two ground-nesting passerines. *The Journal of Field Ornithology*, 71, 4: 736-747
- Gottfried B. 1979. Anti-predator aggression in birds nesting in old field habitats: an experimental analysis. *Condor*, 81: 251-257
- Groot R., Ketner P., Ovaa A. 1995. Selection and use of bio-indicators to assess the possible effects of climate change in Europe. *Journal of Biogeography*, 22: 935-943
- Haegen W., DeGraaf R. 1996. Predation rates on artificial nests in an industrial forest landscape. *Forest Ecology and Management*, 86: 171-179
- Hansell M. 2000. Bird nests and construction behaviour. Cambridge University Press: 280 str.
- Hecker F. 2006. Živalski sledovi. Založba Narava, 151 str.
- Hörnfeldt B., Löfgren O., Carlsson G. 1986. Cycles in voles and small game in relation to variations in plant production indices in Northern Sweden. *Oecologia*, 68: 496-502
- Hudson P., Dobson A., Newborn D. 1992. Do parasites make prey vulnerable to predation? Red grouse and parasites. *Journal of Animal Ecology*, 61: 681-692
- Hunta E., Mappes T., Jokimaki J. 1996. Predation on artificial ground nests in relation to forest fragmentation, agricultural land and habitat structure. *Ecography*, 19: 85-91
- Isaksson D., Wallander J., Larsson M. 2007. Managing predation on ground-nesting birds: The effectiveness of nest enclosures. *Biological Conservation*, 136: 136-142
- Jiménez J., Conover M. 2001. Ecological approaches to reduce predation on ground-nesting gamebirds and their nests. *Wildlife Society Bulletin*, 29, 1: 62-69

- Kajfež - Bogataj L. 2008. Kaj nam prinašajo podnebne spremembe? Ljubljana, Pedagoški inštitut: 134 str.
- Kauhala K., Helle P. 2002. The impact of predator abundance on grouse populations in Finland - a study based on wildlife monitoring counts. *Ornis Fennica*, 79: 14-25
- Keyser A., Hill G., Cascoehren E. 1998. Effects of forest fragment size, nest density, and proximity to edge on the risk of predation to ground-nesting passerine birds. *Conservation Biology*, 12, 5: 986-994
- Kilner R. 2006. The evolution of egg colour and patterning in birds. *Cambridge Philosophical Society*, 81: 383-406
- King D., Griffin C., DeGraaf R. 1998. Nest predator distribution among clearcut forest, forest edge and forest interior in an extensively forested landscape. *Forest Ecology and Management*, 104: 151-156
- Kryštufek B., Janžekovič F. 1999. Ključ za določanje vretenčarjev Slovenije. *DZS*: 544 str.
- Kurki S., Helle P., Lindén H., Nikula A. 1997. Breeding success of black grouse and capercaillie in relation to mammalian predator densities on two spatial scales. *Oikos*, 79, 2: 301-310
- Kurki S., Nikula A., Helle P., Lindén H. 1998. Abundances of red fox and pine marten in relation to the composition of boreal forest landscape. *Journal of Animal Ecology*, 67: 874-886
- Kurki, S., Nikula, A., Helle, P., Linden, H., 2000. Landscape fragmentation and forest composition effects on grouse breeding success in boreal forests. *Ecology* 81, 7: 1985-1997
- Larivière S. 1999. Reasons why predators cannot be inferred from nests remains. *The Condor*, 101, 3: 718-721
- Leimgruber P., McShea W., Rappole J. 1994. Predation on artificial nests in large forest blocks. *The Journal of Wildlife Management*, 58, 2: 254-260
- Lindström E., Angelstam P., Widén P., Andrén H. 1987. Do predators synchronize vole and grouse fluctuations? An experiment. *Oikos*, 48, 2: 121-124
- Ludwig G. 2007. Mechanisms of population declines in boreal forest grouse. Academic dissertation. University of Jyväskylä: 48 str.
- Macdonald D., Mace G., Barretto G. 1999. The effects of predators on fragmented prey populations: a case study for the conservation of endangered prey. *The Zoological Society of London*, 247: 487-506

- Malt J., Lank. D. 2007. Temporal dynamics of edge effects on nest predation risk for the marbled murrelet. *Biological Conservation*, 140: 160-173
- Manolis J., Andersen D., Cuthbert F. 2002. Edge effect on nesting success of ground nesting birds near regenerating clearcuts in a forest-dominated landscape. *The Auk*, 119, 4: 955-970
- Marini M., Melo C. 1998. Predators of quail eggs, and the evidence of the remains: Implications for nest predation studies. *The Condor*, 100, 2: 395-399
- Martin J., Joron M. 2003. Nest predation in forest birds: influence of predator type and predator's habitat quality. *Oikos*, 102: 641-653
- Martin T. 1987. Artificial nest experiments: Effects of nest appearance and type of predator. *The Condor*, 89: 925-928
- Martin T. 1993. Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the dogmas. *The American Naturalist*, 141,6: 897-913
- Martin T. 1993. Nest predation and Nest Sites. *BioScience*, 43: 523-532
- Martin T., Badyaev A. 1996. Sexual dichromatism in birds: importance of nest predation and nest location for females versus males. *Evolution*, 50, 6: 2454-2460
- Massei G., Genov P. 2004. The environmental impact of wild boar. *Galemys*, 16: 135-145
- Mezquida E., Marone L. 2003. Are results of artificial nest experiments a valid indicator of success of natural nests? *Wilson Bulletin*, 115, 3: 270-276
- Mikuletič V. 1984. Gozdne kure. *Biologija in gospodarjenje*. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 194 str.
- Moss R., Oswald J., Baines D. 2001. Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. *Journal of Animal Ecology*, 70: 47-61
- Mustin K., Sutherland W., Gill J. 2007. The complexity of predicting climate-induced ecological impacts. *Climate Research*, 35: 165-175
- Ortega C., Ortega J., Rapp C., Backensto S. 1998. Validating the use of artificial nests in predation experiments. *The Journal of Wildlife Management*, 62, 3: 925-932
- Parmesan C., Yohe G. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421: 37-42
- Paton P. 1993. The effect of edge on avian nest success: how strong is the evidence? *Conservation Biology*, 8, 1: 17-26

- Pauli H., Gottfried M., Grabherr G. 1996. Effects of climate change on mountain ecosystems – upward shifting of alpine plants. *World Resource Review*, 8: 382-390
- Pavel V. 2004. The impact of grazing animals on nesting success of grassland passerines in farmland and natural habitats: a field experiment. *Folia Zoologica*, 53, 2: 171-178
- Pescador M., Peris S. Influence of roads on bird nest predation: An experimental study in the Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning*, 82: 66-71
- Picman J. 1988. Experimental study of predation on eggs of ground-nesting birds: effects of habitat and nest distribution. *The Condor*, 90: 124-131
- Picozzi N. 1975. Crow predation on marked nests. *The Journal of Wildlife Management*, 39, 1: 151-155
- Piper S., Catterall C. 2004. Effects of edge type and nest height on predation of artificial nests within subtropical Australian eucalypt forests. *Forest Ecology and Management*, 203: 361-372
- Pokorny B. 1999. Pomen gozdnega roba za biotsko raznolikost, s poudarkom na plenjenju nameščenih ptičjih gnezd. *Gozd V*, 57, 2: 59-70
- Pollen V., Ingul H. 2011. Using artificial nests as a measure of predator abundance and predator composition: A comparative study between two contrasting forest areas. Master thesis. Norwegian University of Life Sciences: 38 str.
- Preben B., Preben D. 2007. *Animal tracks and signs*. Oxford University Press: 264 str.
- Price M., Haslett J. 1995. *Climate change and mountain ecosystems*. Master thesis, 44 str.
- Purnat Z. 2002. Stanje in ogroženost subpopulacij divjega petelina (*Tetrao urogallus L.*) na Menini. Diplomsko delo. Ljubljana. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 144 str.
- R Development Core Team. 2011. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria
- Rangen S., Clark R., Hobson K. 2000. Visual and olfactory attributes of artificial nests. *The Auk*, 117, 1: 136-146
- Rearden J. 1951. Identification of waterfowl nest predators. *Journal of Wildlife Management*, 15, 4: 386-395
- Ricklefs R. 1969. *An Analysis of Nesting Mortality in Birds*. Smithsonian Contributions to Zoology, 9

- Rodenhouse N., Matthews S., McFarland K., Lambert J., Iverson L., Prasad A., Sillett T., Holmes R. 2008. Potential effects of climate change on birds of the Northeast. *Mitig Adapt Strat Glob Change*, 13: 517-540
- Rozman I. 1997. Geografija Menine planine. Diplomsko naloga. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo: 67 str.
- Saniga M. 1996. Population study of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the Lubochna Valley (Velka Fatra mts., Slovakia). *Folia Zoologica*, 45, 1: 17-29
- Saniga M. 2002. Nest loss and chick mortality in capercaillie (*Tetrao urogallus*) and hazel grouse (*Bonasa bonasia*) in West Carpathians. *Folia Zoologica*, 51, 3: 205-214
- Saniga M. 2003. Ecology of the capercaillie (*Tetrao urogallus*) and forest management in relation to its protection in the West Carpathians. *Journal of forest science*, 49, 5: 229-239
- Schlaepfer M., Runge M., Sherman P. 2002. Ecological and evolutionary traps. *Trends in Ecology & Evolution*, 17, 10: 474-480
- Schley L., Roper T. 2003. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Review*, 33: 43-56
- Singer F., Swank W., Clebsch E. 1984. Effects of wild pig rooting in a deciduous forest. *The Journal of Wildlife Management*, 48, 2: 464-473
- Sloan S., Holmes R., Sherry T. 1998. Depredation rates and predators at artificial bird nests in an unfragmented northern hardwoods forest. *Journal of Wildlife Management*, 62, 2: 529-539
- Söderström B., Pärt T., Rydén J. 1998. Different nest predator faunas and nest predation risk on ground and shrub nests at forest ecotones: An experiment and a review. *Oecologia*, 117, 1/2: 108-118
- Stergar M., Cajner M., Jelenko I., Pokorny B., Jerina K. 2010. Presenetljive ugotovitve o razširjanju/odseljevanju divjih prašičev v Sloveniji. *Lovec*, XCIII, 5: 243-247
- Storaas T. 1988. A comparison of losses in artificial and naturally occurring capercaillie nests. *The Journal of Wildlife Management*, 52,1: 123-126
- Storaas T., Kastdalen L., Wegge P. 1999. Detection of forest grouse by mammalian predators: A possible explanation for high brood losses in fragmented landscapes. *Wildlife Biology*, 5: 187-192
- Storaas T., Wegge P. 1987. Nesting habitats and nest predation in sympatric populations of capercaillie and black grouse. *The Journal of Wildlife Management*, 51, 1: 167-172

- Storaas T., Wegge P. 1997. Relationships between patterns of incubation and predation in sympatric capercaillie *Tetrao urogallus* and black grouse *T.tetrix*. *Wildlife Biology*, 3: 163-167
- Storaas T., Wegge P., Kastdalen L. 2000. Weight-related reneesting in capercaillie *Tetrao urogallus*. *Wildlife Biology*, 6, 4: 299-303
- Storch I. 1990. Habitat fragmentation, nest site selection, and nest predation risk in capercaillie. *Ornis Scandinavica*, 22, 3: 213-217
- Storch I. 1994. Habitat and survival of capercaillie *Tetrao urogallus* nests and broods in the Bavarian alps. *Biological Conservation*, 70: 237-243
- Storch I. 1995. Annual home ranges and spating patterns of capercaillie in central Europe. *Journal of Wildlife Management*, 59 (2): 392-400
- Storch I. 2000. Grouse Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004. WPA/BirdLife/SSC Grouse specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and World Pheasant Association, 112 str.
- Storch I. 2007. Grouse: Status survey and conservation action plan 2006-2010. Gland, Switzerland: IUCN and Fordingbridge, UK: World Pheasant Association: 114 str.
- Storch I., Segelbacher G. 2005. Two grouse clutches in the same nest: evidence for nest site adoption in capercaillie (*Tetrao urogallus*). *Journal Ornithological*, 146: 85-88
- Storch I., Woitke E., Krieger S. 2005. Landscape-scale edge effect in predation risk in forest farmland mosaics of central Europe. *Landscape Ecology*, 20: 927-940
- Summers R., Green R., Proctor R., Dugan D., Lambie D., Moncrieff R., Moss R., Baines D. 2004. An experimental study of the effects of predation on the breeding productivity of capercaillie and black grouse. *Journal of Applied Ecology*, 41: 513-525
- Suter W., Graf R., Hess R. 2002. Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and avian biodiversity: testing the umbrella-species concept. *Conservation Biology*, 16, 3: 778-788
- Tarman K. 1992. Osnove ekologije in ekologija živali. DZS: 547 str.
- Tome D. 2006. Ekologija, organizmi v prostoru in času. Tehniška založba Slovenije: 344 str.
- Tome S. 2007. Skrivnosti gozda. Prirodoslovni muzej Slovenije: 167 str.
- Tornberg R. 2001. Pattern of goshawk *Accipiter gentilis* predation on four forest grouse species in northern Finland. *Wildlife Biology*, 7: 245-256

- Travis J. 2007. Climate change and habitat destruction; a deadly anthropogenic cocktail. *Proceedings: Biological Sciences*, 270: 467-473
- Trevor J., Seabloom R., Saylor R. 1991. Identification of mammalian predators at artificial waterfowl nests. *Prairie Naturalist*, 23, 2: 93-99
- Trilar T. 1991. Populacijska gostota, biomasa in reprodukcija malih sesalcev v dinarskem bukovo-jelovem gozdu na Snežniku v letih 1988 do 1990. *Magisterska naloga*: 84 str.
- Venables W., Ripley B. 2002. *Modern applied statistics with S*. Springer, New York, fourth edition, 495 str.
- Visser M., Both C. 2005. Shifts in phenology due to global climate change: the need for a yardstick. *Proceedings: Biological Sciences*, 272: 2561-2569
- Vrezec A. 2003. Slovensko poimenovanje tipov ptičjih mladiče. *Acrocephalus: glasilo Društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije*, 24,117: 67-71
- Walther G., Post E., Convey P., Menzel A., Parmesan C., Beebee T., Fromentin J., Guldberg O., Bairlein F. 2002. Ecological responses to recent climate change. *Nature*, 416: 389-395
- Wegge P., Kastdalen L. 2007. Pattern and causes of natural mortality of capercaillie, *Tetrao urogallus*, chicks in a fragmented boreal forest. *Annales Zoologici Fennici*, 44: 141-151
- Wegge P., Storaas T. 1990. Nest loss in capercaillie and black grouse in relation to the small rodent cycle in southeast Norway. *Oecologia*, 82: 527-530
- West B., Messmer T., Bachman D. 2007. Using predator exclosures to protect ground nests from red fox. *Human-Wildlife Conflicts*, 1, 1: 24-26
- Whelan C., Dilger M., Robson D., Hallyn N., Dilger S. 1994. Effects of olfactory cues on artificial-nest experiments. *The Auk*, 111, 4: 945-952
- Wickham H. 2009. *Ggplot2: elegant graphics for data analysis*. Springer, New York, 212 str.
- Wilson J., Evans J., Browne S., King J. 1997. Territory distribution and breeding success of skylarks *Alauda arvensis* on organic and intensive farmland in southern England. *Journal of Applied Ecology*, 34: 1462 – 1478.
- Woitke E. 2002. Nest predation risk in Bavaria in relation to the distance to farmland and habitat structure. *Grouse News*, 24: 17-18

Yahner R., Mahan C. 1997. Effects of logging roads on depredation of artificial ground nests in a forested landscape. *Wildlife Society Bulletin*, 25, 1: 158-162

Yahner R., Scott D. 1988. Effects of forest fragmentation on depredation of artificial nests. *The Journal of Wildlife Management*, 52, 1: 158-161

Yahner R., Wright A. 1985. Depredation on artificial ground nests: effects of edge and plot age. *The Journal of Wildlife Management*, 49, 2: 508-513

Zanette L. 2002. What do artificial nests tells us about nest predation? *Biological Conservation*, 103: 323-329

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof. Ivanu Kosu za vse konstruktivne nasvete in pomoč pri pisanju diplomske naloge. Resnično hvala.

Zahvaljujem se so-mentorju dr. Hubertu Potočniku za vso pomoč tako pri načrtovanju in realizaciji eksperimenta s simuliranimi gnezdi kot kasneje pri analizi rezultatov in izdelavi modelov. Resnično hvala za vse nasvete, napotke, zabavne pripombe.

Zahvaljujem se recenzentu prof. Davorinu Tometu za izjemno hiter pregled diplomske naloge ter za vse konstruktivne pripombe. Resnično hvala.

Zahvaljujem se prof.dr. Jankotu Božiču za izjemno hiter pregled diplomske naloge. Resnično hvala

Zahvaljujem se Romanu Luštriku za izdelavo logistične analize. Resnično hvala.

Zahvaljujem se dobri prijateljici Evi Kavčič, ki mi je z njenim sokoljim novinarskim očesom lektorirala uvodno poglavje diplomske naloge.

Zahvalila bi se tudi LD Gornji Grad za možnost enomesečne uporabe lovske kočice na Menini planini ter vso drugo pomoč, Kmetiji Ramuta za donacijo naravnih jajc, delovni terapevtki in njeni skupini na Psihiatrični kliniki Polje za pomoč pri barvanju stiropornih jajc.

Posebna zahvala gre vsem, ki ste mi pomagali nastaviti gnezda, Vesni Smolič, Nini Ražen, Brini Sotenšek, Franciju Kljunu, Hubertu Potočniku, Sanji Behrič. Brez vas mi ne bi uspelo. Resnično hvala.

Zahvaljujem se vsem mojim prijateljem in kolegom. Hvala ker ste tu in ker mi vedno znova lepšate in mavrično barvate dneve. Ne želim vas poimensko imenovati da ne bom koga ponesreči izpustila.

Najgloblje se zahvaljujem moji družini, predvsem moji mami Angeli. Mami najlepša hvala za vso podporo, vse spodbude, pozitivno mišljenje in morje ljubezni, ki si jo vedno nesebično razdajala vsem naokoli. Za ves tvoj pogum, borbenost, ki ju upam da v sebi nosim tudi jaz. Tvoje ime pove vse.

Nenazadnje se zahvaljujem tudi divjemu petelinu, za vsa nova obzorja razmišljanja ter za vse prečudovite sončne zahode z razgledom na Kamniško - Savinjske Alpe.



PRILOGE

Priloga A:

Izgled preglednice v katero smo ob nastavitvi gnezd vpisovali značilnosti makro- in mikro-lokacije nastavljenega simuliranega gnezda in posebnosti.

	OPIS GNEZDA
višinski pas:	tip gnezda
transekt:	
gnezdo:	
GPS kordinate	relief
X:	
Y:	
nadmorska (m):	habitat
datum postavitve gnezd	
fotografije:	
posebnosti:	dominantna vrsta
	procent gozda (%)
LEGENDE	tip gozda
TIPI GNEZDA	
GD- globelica pod/med deblom	redok/ srednje/ gost
GDp- globelica pod podrtim deblom	
GK- globelica pod/med koreninami	
GV- globelica pod kupom vej	vegetacija v pritalnem sloju
GŠ- globelica pod štorom	
RELIEF	skalnatost
RV- vrh	
RP- pobočje	
RD- dolina	čistina/ jasa
RR-ravnina	
HABITAT	gozdni rob
M- mešan, SB	
I- iglast	
L-listnat	pašnik
D-drugo	
DOMINANTNA VRSTA	bližina ceste
S- smreka	
B-bukev	
J- jelka	
L- ostali listavci	
SB- smreka/bukev	
TIP GOZDA	REDEK/SREDNJE/GOST
Dr- drogovnjak	VB- brez
De- debeljak	VR- redka
Dv- dvofazni	VS- srednje
P- pomladek	VG-gosta
Gg- goščava	
	SKALNATOST
VEGETACIJA V PRITALNEM SLOJU	1- ne
goščava+travišča	1a posamezne skale
VR- redka	2- srednje
VB-brez	3- močno
VG- gosta	
Vs- srednje	

Priloga B:

Izgled preglednice v katero smo vpisovali opažanja plenjenja vsakega simuliranega gnezda ob posameznih ogledih ter druge posebnosti.

višinski pas:					
transekt:					
gnezdo:					
datum postavitve gnezd					
	PRVI OGLED	DRUGI OGLED	TRETJI OGLED	ČETRTI OGLED	
datum					
plenjenost					
naravno 1					
naravno 2					
umetno					
Posebnosti ob ogledih					
sledi živali					
opis sledi živali					
lokacija sledi živali					
fotografije sledi živali					
vreme					
druge posebnosti					
legenda izgleda in lokacije plenjenih jajc:					
		JAJČ.OSTANKI	LOKACIJA		
	naravna	mala luknja do 2 cm	1a	v gnezdu	A
		srednja luknja	1b	rob gnezda	B
		luknja čez površino	1c	0,5-1mod gz	C
		¾ kosi	2	1m-2m od gz	D
		½ kosi	3	2m-3, od gz	E
		zdrobljena	4	ni v radiju 5 m	F
		manjkajoča	5		
	umetna	UGRIZI	UG		
		PRASKE	PR		

A	A7-2	1256	484285	124604	GS	RR	M	SB		70	Dv	G	GV	2	NE	NE	NE	NE	110	16	312	0	715
A	A7-3	1250	484258	124635	GS/GK?	RP	M	SB		70	P	G	VG	1a	NE	NE	NE	DA	150	15	306	0	677
A	A7-4	1236	484239	124665	GS?	RP	M	SB		70	Dv	G	VR	2	NE	NE	NE	NE	183	14	301	0	642
A	A7-5	1224	484246	124719	GS	RR	M	SB		75	p	G	VR	1a	NE	NE	NE	NE	221	14	293	0	594
A	A7-6	1225	484161	124708	GS	RP	I	S		60	Dv	S	VR	2	NE	NE	NE	NE	253	14	303	0	580
A	A7-7	1235	484146	124665	GS	RR	M	SB		60	Dv	S	VR	1a	NE	NE	NE	NE	227	14	311	0	619
A	A7-8	1248	484133	124614	GS	RP	M	SB		60	Dv	G	VG	1	NE	NE	NE	DA	192	14	321	0	667
A	A7-9	1262	484161	124580	GS	RR	M	SB		65	P	G	VR	2	NE	NE	NE	DA	151	16	321	0	705
A	A7-10	1283	484184	124538	GS	RP	M	SB		65	Dv	G	VR	2	NE	NE	NE	NE	119	18	323	0	751
A	A8-1		486211	125402	GS	RP	I	S		50	Db	S	VG	3	NE	NE	NE	NE	190	15	51	0	815
A	A8-2	1445	485341	123717	GDP	RP	I	S		25	Dv	RP	VG	1a	DA	NE	NE	NE	187	4	140	0	764
A	A8-3	1451	485350	123770	GMD	RR	I	S		65	Dv	G	VB	1a	DA	NE	NE	NE	232	4	153	0	775
A	A8-4	1456	485385	123813	GDP/GK	RP	M	SB		10	Dv	RP	VG	2	DA	NE	NE	NE	284	6	254	0	814
A	A8-5	1464	485350	123864	GS	RP	M	SB		15	P	R	VG	1a	DA	NE	NE	NE	297	5	165	0	788
A	A8-6	1446	485211	123855	GK	RP	I	S		15	P	RP	VG	2	DA	NE	NE	NE	194	4	46	0	650
A	A8-7	1439	485220	123776	GS, GDP?	RP	I	S		15	P	RP	VG	1a	NE	NE	NE	NE	146	5	42	0	646
A	A8-8	1448	485208	123747	GS	RR	M	SB		50	P	R	VG	1a	DA	NE	NE	NE	124	6	49	0	632
A	A8-9	1459	485206	123690	GDP	RP	M	S		30	P	R	VG	1a	DA	NE	NE	NE	93	6	57	0	630
A	A8-10	1446	485201	123632	GS	RP	M	S		10	P	R	VG	3	NE	NE	NE	DA	33	7	65	1	630
A	A9-1	1409	486741	124874	GK	RR	M	S		45	De	DA	VG	1a	NE	NE	DA	DA	178	16	41	0	767
A	A9-2	1437	486825	124877	GS	RP	M	SB		15	P	R	VG	1a	DA	NE	DA	NE	165	22	48	0	740
A	A9-3	1436	486854	124891	GS	RP	M	SB		10	P	R	VG	2	DA	NE	DA	NE	144	25	50	0	720
A	A9-4	1417	486968	124828	GK	RP	I	S		25	Dv	R	VR	1a	NE	DA	DA	NE	32	32	61	1	768
A	A9-5	1424	487031	124835	GMD/GS	RP	I	S		35	Dv	S	VR	2	NE	DA	DA	NE	31	34	68	1	761
A	A9-6	1445	486946	125049	GS	RP	M	SB		15	P	R	VG	3	DA	NE	DA	NE	50	26	59	0	549
A	A9-7	1422	486832	125008	GK	RP	M	SB		25	P	S	VG	3	NE	DA	DA	NE	123	24	48	0	611
A	A9-8	1412	486755	124972	GS/GV, GDS	RP	I	S		15	P	R	VG	3	DA	NE	DA	NE	184	21	36	0	671
A	A9-9	1390	486686	124942	GS	RR	I	S		50	Dr	S	VS	2	NE	DA	DA	DA	210	18	25	0	726
A	A9-10	1387	486668	124936	GS	RR	M	SB		50	Dr	S	VS	3	NE	DA	DA	NE	208	17	21	0	739
A	A10-1	1331	485490	125074	GK	RP	M	B		80	Dv	S,G	VS	1	DA	NE	NE	DA	108	17	341	0	624
A	A10-2	1324	485479	125067	GK	RP	M	B		40	Dv	R,S	VS	1	DA	NE	DA	DA	117	18	342	0	615
A	A10-3	1330	485422	125068	GS	RP	M	B		60	Dv	S	VG	1	NE	NE	DA	DA	163	16	343	0	558
A	A10-4	1332	485382	125084	GS	RP	M	SB		40	Dv	G	VG	1	DA	NE	DA	DA	194	15	341	0	516
A	A10-5	1332	485307	125085	GK	RP	M	SB		40	Dv	R	VG	1	DA	NE	DA	DA	210	16	331	0	442
A	A10-6	1310	485293	125130	GK	RP	M	B		40	De	Gg	VS	1a	DA	NE	DA	DA	250	15	326	0	422
A	A10-7	1298	485333	125155	GV	RP	M	B		80	Dv	G	VR	1	DA	NE	NE	NE	254	14	331	0	460
A	A10-8	1299	485374	125137	GK	RP	M	B		30	Dv	R,S	VR	1	DA	NE	NE	NE	222	13	340	0	502
A	A10-9	1300	485443	125122	GDP	RP	M	B		30	Dv	Gg	VG	1a	DA	NE	NE	NE	164	14	343	0	572
A	A10-10	1299	485513	125104	GV?	RP	M	B		50	P	Gg	VS	2	NE	NE	NE	NE	89	16	340	0	643
B	B1-1		486065	126790	GK	RP	M	B		80	Dv	G	VG	3	NE	NE	NE	NE	878	21	330	0	428
B	B1-2	898	486113	126774	GDP	RP	M	B		70	De	G	VG	1a	NE	NE	NE	NE	875	20	290	0	415
B	B1-3	904	486150	126784	GK	RP	M	B		80	De	G	VG	1a	NE	NE	NE	NE	855	20	170	0	431
B	B1-4	910	486216	126753	GK	RP	M	B		70	De	G	VG	1a	NE	NE	NE	NE	867	18	12	0	420
B	B1-5	906	486247	126768	GS	RP	M	B		70	De	G	VG	3	NE	NE	NE	NE	846	20	21	0	446
B	B1-6	943	486253	126708	GK	RP	M	B		70	Dv	G	VG	1a	DA	NE	NE	NE	900	18	28	0	395
B	B1-7	965	486219	126688	GK	RP	M	B		50	Dv	S	VG	3	NE	NE	NE	NE	928	16	18	0	361
B	B1-8	974	486185	126646	GDP	RP	M	B		50	Dv	S	VG	1	NE	NE	NE	NE	979	15	66	0	309
B	B1-9	976	486130	126653	GMD?	RP	M	B		80	Dv	G	VS	1a	NE	NE	NE	DA	986	18	242	0	299
B	B1-10	987	486085	126623	GS	RP	M	B		70	Dv	G	VG	1a	NE	NE	NE	DA	1026	20	344	0	262
B	B2-1		485916	126396	GD	RR	M	B		90	Dv	G	VR	1	NE	NE	NE	DA	1050	19	11	0	151
B	B2-2	1045	485956	126483	GK	RR	M	B		75	Dv	G	VR	1	NE	NE	NE	DA	1066	23	7	0	161
B	B2-3	1041	485970	126498	GS	RR	M	SB		70	Dv	G	VS	2	NE	NE	NE	DA	1075	23	5	0	164
B	B2-4	1039	486050	126530	GDP, GK	RR	M	SB		70	Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	1055	20	111	0	168
B	B2-5	1030	486051	126551	GD	RR	M	S		80	Dv	G	VG	1	DA	NE	NE	DA	1054	20	182	0	189
B	B2-6	1054	486061	126556	GK	RR	M	SB		70	De	S	VS	1	NE	NE	NE	DA	1051	20	199	0	194
B	B2-7	1061	486087	126434	GK	RR	M	SB		70	Dv	S	VS	1	NE	NE	NE	DA	980	16	30	0	76
B	B2-8	1062	486031	126404	GK	RR	M	SB		70	Dv	S	VS	1	NE	NE	NE	DA	986	17	32	0	53
B	B2-9	1059	485983	126380	GS	RR	I	S		70	Dv	G	VB	1	NE	NE	NE	DA	995	18	30	0	82
B	B2-10	1059	485955	126360	GS	RR	M	S		70	P	G	VR	1	NE	NE	NE	DA	998	17	29	0	108
B	B3-1	1064	487742	124923	GK	RP	M	B		40	Dv	R	VB	1	NE	NE	NE	DA	549	28	81	0	703
B	B3-2	1065	487784	124858	GS	RP	M	B		40	Dv	R	VB	1	NE	NE	NE	NE	603	26	76	0	774
B	B3-3	1064	487777	124843	GS	RP	M	B		30	Dv	R	VB	1	NE	NE	NE	NE	600	27	74	0	788
B	B3-4	1064	487754	124827	GDP	RP	M	B		30	Dv	R	VB	2	NE	NE	NE	NE	582	28	73	0	800
B	B3-5	1084	487737	124821	GK, GDP	RP	M	S		30	Dv	R	VB	1a	NE	NE	NE	NE	568	28	73	0	804
B	B3-6	1137	487701	124823	GK	RP	M	S		30	Dv	R	VB	1a	NE	NE	NE	NE	533	29	75	0	799
B	B3-7	1134	487672	124868	GDP	RP	M	B		30	Dv	R	VB	1a	NE	NE	NE	NE	492	29	79	0	752
B	B3-8	1123	487597	124898	GDP, GK	RP	M	B		40	Dv	S	VB	2	NE	NE	NE	NE	410	29	82	0	723
B	B3-9	1119	487597	124894	GK	RP	M	B		30	Dv	R	VB	2	NE	NE	NE	NE	412	29	82	0	727
B	B3-10	1116	487627	124909	GS	RP	M	B		40	Dv	S	VB	1a	NE	NE	NE	NE	438	29	82	0	711
B	B4-1		485543	126165	GK	RP	M	SB		40	De	S	VR	2	NE	NE	NE	NE	1068	12	28	0	556
B	B4-2	1067	485506	126178	GS	RP	M	SB		50	Dv	S	VR	2	NE	NE	NE	NE	1082	14	39	0	586
B	B4-3	1068	485469	126098	GS	RP	M	SB		50	De	S	VR	2	NE	NE	NE	NE	1008	9	53	0	650
B	B4-4	1068	485430	126031	GS	RP	M	SB		50	De	S	VR	2	NE	NE	NE	NE	948	5	52	0	714
B	B4-5	1068	485425	126077	GS	RP	M	SB		40	De	S	VR	2	NE	NE	NE	DA	994	6	52	0	698
B	B4-6	1051	485390	126020	GV?	RP	M																

B	B5-6	1170	487505	125394	GK	RP	M	B	60	Dv	S	VG	1a	NE	NE	NE	NE	362	34	70	0	267
B	B5-7	1163	487504	125434	G5	RP	M	B	50	Dv	S	VR	1a	NE	NE	NE	NE	386	34	69	0	235
B	B5-8	1153	487421	125468	GS	RP	M	B	50	P	S	VG	1a	NE	NE	NE	NE	350	35	70	0	272
B	B5-9	1145	487497	125467	GMD	RP	M	B	80	P	G	VG	1	NE	NE	NE	NE	401	34	68	0	214
B	B5-10	1137	487479	125483	GS	RP	M	B	80	P	G	VR	1	NE	NE	NE	NE	400	35	68	0	217
B	B6-1		482464	124150	GMD, GV	RP	L	B	40	P	R	VR	1a	NE	NE	NE	DA	355	16	119	0	781
B	B6-2	1003	482434	124109	G5	RP	L	B	30	P	R	VR	2	NE	NE	NE	NE	319	14	123	0	807
B	B6-3	1005	482374	124102	GD	RP	L	B	50	P	R	VG	1a	DA	NE	NE	NE	314	12	108	0	867
B	B6-4	1004	482349	124091	G5	RP	M	B	30	P	R	VG	2	NE	NE	NE	NE	299	12	188	0	891
B	B6-5	995	482250	124088	GK	RP	I	B	50	Dv	S	VR	2	NE	NE	NE	NE	288	15	325	0	990
B	B6-6	996	482232	124125	G5	RP	M	B	65	Dv	S	VR	2	NE	NE	NE	NE	325	18	320	0	1010
B	B6-7	971	482275	124134	GS	RP	M	B	60	P	S	VB	2	NE	NE	NE	NE	334	16	337	0	968
B	B6-8	986	482296	124155	GS	RP	M	B	30	P	R	VG	2	DA	NE	NE	NE	355	16	346	0	949
B	B6-9	965	482363	124163	GS	RP	M	B	30	Dv	R	VG	1a	DA	NE	NE	NE	372	16	141	0	883
B	B6-10	964	482377	124203	GS	RP	I	B	40	Dv	RP	VB	2	NE	NE	NE	NE	412	19	92	0	875
B	B7-1		485989	125903	GK, GDP	RP	M	B	70	Dv	G	VG	1a	NE	NE	NE	DA	650	21	23	0	465
B	B7-2	1148	485958	125894	GK	RP	M	B	50	De	RP	VR	1a	NE	NE	NE	NE	664	22	24	0	480
B	B7-3	1151	485936	125886	GK	RP	M	B	50	Dv	S	VG	1a	NE	NE	NE	NE	673	22	26	0	493
B	B7-4	1151	485883	125882	GK	RP	M	B	50	Dv	S	VG	1a	NE	NE	NE	NE	707	22	28	0	513
B	B7-5	1151	485820	125874	GS	RR	M	B	50	Dv	S	VG	1a	NE	NE	NE	NE	746	21	26	0	545
B	B7-6	1131	485798	125966	GK	RP	M	B	50	P	S	VG	1a	NE	NE	NE	NE	826	15	46	0	477
B	B7-7	1127	485850	125965	GK	RP	M	B	50	Dv	S	VG	2	NE	NE	NE	NE	790	16	49	0	451
B	B7-8	1128	485882	125962	GDP, GK	RP	M	B	50	Dv	S	VG	2	NE	NE	NE	NE	766	16	49	0	439
B	B7-9	1127	485928	125959	GS	RP	M	B	50	Dv	S	VG	2	NE	NE	NE	NE	731	16	46	0	425
B	B7-10	1133	485978	126036	GSD	RP	M	B	50	Dv	S	VG	1a	NE	NE	NE	NE	749	12	74	0	337
B	B8-1		487080	125556	GK	RP	I	B	80	Dr	G	VR	1	NE	NE	NE	DA	195	17	40	0	87
B	B8-2		487032	125546	GDP, GK	RP	I	B	80	Dr	G	VR	1	NE	NE	NE	DA	148	19	32	0	57
B	B8-3		486992	125545	GS	RP	M	SB	70	Dv	Gg	VG	1	NE	NE	NE	NE	113	20	26	0	53
B	B8-4		486958	125557	GDP	RP	M	B	50	De	S	VS	2	DA	NE	NE	DA	96	21	25	0	60
B	B8-5		486898	125571	GDP	RP	L	B	80	Dv	R	VR	1a	NE	NE	NE	NE	70	23	26	0	108
B	B8-6		486876	125652	GDP	RP	L	B	80	Dv	S	VS	1a	NE	NE	NE	NE	105	23	20	0	140
B	B8-7		486925	125650	G5	RP	S	B	80	Dv	S	VR	2	NE	NE	NE	DA	136	21	18	0	96
B	B8-8		486971	125615	GK	RP	M	B	80	Dv	S	VR	1a	NE	NE	NE	DA	140	19	19	0	39
B	B8-9		487042	125608	GD	RP	M	B	50	Dv	Gg	VS	1a	NE	NE	NE	NE	182	17	26	0	43
B	B8-10		487087	125601	GS, GK	RP	M	B	0	P	G	VG	1a	NE	NE	NE	NE	214	15	36	0	85
B	B9-1		486763	126280	GD	RR	M	B	50	Dv	S	VS	1	NE	NE	NE	DA	680	21	50	0	704
B	B9-2	955	486744	126261	G5	RR	M	B	50	P	S	VS	1	NE	NE	NE	DA	661	20	69	0	689
B	B9-3	957	486695	126245	GK	RR	G	B	70	Dv	G	VS	1	NE	NE	NE	DA	645	19	13	0	644
B	B9-4	969	486688	126299	GK	RR	M	B	70	Dv	G	VS	1	NE	NE	NE	DA	699	21	14	0	629
B	B9-5	970	486608	126324	GK	RR	M	B	50	Dv	S	VR	2	NE	NE	NE	DA	724	21	23	0	547
B	B9-6	962	486723	126399	GS	RR	M	B	50	Dv	S	VR	1a	NE	NE	NE	DA	799	25	15	0	662
B	B9-7	970	486672	126461	GS	RR	M	B	40	Dv	S	VR	2	DA	NE	NE	NE	861	24	29	0	618
B	B9-8	979	486757	126271	G5	RR	M	B	30	Dv	R	VG	1	NE	NE	NE	DA	671	20	65	0	700
B	B9-9	984	486773	126305	GS	RR	M	B	40	Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	705	22	4	0	713
B	B9-10	953	486805	126321	GK	RP	M	B	40	Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	721	23	16	0	744
B	B10-1		487236	126057	GK	RP	I	B	40	Dv	S	VB	1	NE	NE	NE	NE	633	21	42	0	518
B	B10-2	990	487237	126043	GS	RP	I	B	40	Dv	S	VB	1	NE	NE	NE	NE	624	20	46	0	506
B	B10-3	998	487204	125993	G5	RP	M	B	40	Dv	S	VG	1	DA	NE	NE	NE	564	15	49	0	446
B	B10-4	1015	487180	125987	GS	RP	M	B	40	Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	544	15	102	0	430
B	B10-5	1028	487151	125963	GS	RP	M	B	40	Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	507	15	182	0	397
B	B10-6	1049	487034	125972	GK	RP	M	B	40	Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	442	18	312	0	378
B	B10-7	1032	487054	125999	GK	RP	M	B	40	Dv	S	VG	1	NE	NE	NE	NE	475	18	310	0	407
B	B10-8	1019	487057	126035	GS	RP	M	B	40	Dv	S	VG	1	NE	NE	NE	NE	508	19	314	0	443
B	B10-9	1019	487076	126062	GS	RP	I	B	40	Dv	S	VG	1	NE	NE	NE	NE	540	19	318	0	473
B	B10-10	1007	487078	126077	GS	RP	I	B	40	Dv	S	VG	1	NE	NE	NE	NE	554	20	320	0	488
C	C1-1		487879	126813	GS	RP	M	B	70	P	G	VG	1a	NE	NE	NE	NE	192	19	43	0	1216
C	C1-2	640	487930	126791	GS	RP	G	B	70	Dv	G	VG	1	NE	NE	NE	DA	209	16	34	0	1205
C	C1-3	636	487957	126771	GSD	RP	M	B	70	Dv	G	VG	2	NE	NE	NE	DA	226	15	27	0	1192
C	C1-4	633	487979	126780	GS	RP	M	B	70	P	G	VR	1a	NE	NE	NE	DA	217	12	20	0	1207
C	C1-5	640	488015	126732	GS	RP	M	B	70	P	G	VR	1a	NE	NE	NE	DA	247	12	20	0	1172
C	C1-6	613	488039	126818	GS	RP	M	B	70	Dv	G	VR	2	NE	NE	NE	DA	163	9	70	0	1261
C	C1-7	607	488030	126818	GK	RP	M	B	70	Dv	G	VR	2	NE	NE	NE	DA	168	9	70	0	1258
C	C1-8	606	488000	126843	GK	RP	M	B	70	Dv	G	VR	2	NE	NE	NE	DA	157	9	159	0	1273
C	C1-9	610	487968	126843	G5	RP	M	B	70	Dv	G	VG	2	NE	NE	NE	DA	157	12	121	0	1265
C	C1-10	611	487940	126844	GD	RP	M	B	70	Dv	G	VG	1a	NE	NE	NE	DA	156	13	89	0	1259
C	C2-1		488468	126492	G5	RP	M	S	90	Dv	G	VG	1	NE	DA	DA	DA	8	7	19	1	1198
C	C2-2	531	488444	126535	G5	RP	M	S	90	P	G	VG	1	NE	NE	DA	DA	15	7	23	1	1214
C	C2-3	527	488475	126586	G5	RR	I	S	50	P	S	VB	1	NE	NE	NE	DA	64	6	14	0	1273
C	C2-4	509	488475	126642	GK	RP	M	S	50	P	S	VB	1	NE	NE	NE	NE	75	6	14	0	1316
C	C2-5	500	488511	126654	GK	RP	M	S	30	P	S	VB	1	NE	NE	NE	DA	89	6	41	0	1348
C	C2-6	487	488597	126697	G5	RR	I	S	50	P	S	VB	1	NE	DA	NE	DA	3	7	321	1	1437
C	C2-7	493	488583	126706	G5	RP	M	S	50	P	S	VB	1	NE	NE	NE	DA	17	7	277	1	1434
C	C2-8	494	488600	126627	GDP	RP	I	S	50	Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	0	7	323	1	1387
C	C2-9	503	488569	126621	GDP	RR	I	S	50	Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	31	7	224	1	1361
C	C2-10	519	488526	126530	GS	RP	M	S	60	Dv	G	VR	1	NE	NE	NE	DA	22	6	93	1	1266
C	C3-1	466	488546	126935	GD	RR	I	S	70	Dv	G	VG	1	NE	NE	NE	DA	154	5	18	0	1593
C	C3-2	456	488520	126998	GS	RR	I	S	80	Dv	G	VG	1	NE	NE	NE	DA	217	4	17	0	1632
C	C3-3	448	4																			

C	C3-10	457	488455	126923	GŠ	RR	I	S		80 Dv	G	VB	1	NE	NE	NE	DA	137	5	12	0	1534	
C	C4-1	838	488980	126251	GŠ	RP	M	SB		50 Dv	S	VG	1	NE	NE	NE	NE	457	20	353	0	1475	
C	C4-2	529	488956	126228	GK	RP	M	SB		50 Dv	S	VG	1	NE	NE	NE	NE	451	20	350	0	1444	
C	C4-3	536	488949	126199	GŠ	RP	M	SB		50 Dv	S	VR	1	DA	NE	NE	NE	461	20	348	0	1425	
C	C4-4	551	488921	126144	GK	RP	M	SB		50 Dv	S	VG	1	NE	NE	NE	NE	465	20	342	0	1378	
C	C4-5	543	488914	126134	GK	RP	M	SB		50 Dv	S	VG	1	NE	NE	NE	NE	471	20	340	0	1368	
C	C4-6	512	488832	126238	GK	RR	M	SB		50 Dv	S	M	VG	1	NE	NE	NE	DA	353	22	322	0	1337
C	C4-7	511	488851	126261	GŠ	RR	M	SB		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	350	21	330	0	1364	
C	C4-8	511	488822	126280	GK	RR	M	SB		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	315	21	322	0	1348	
C	C4-9	510	488859	126369	GK	RR	M	SB		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	294	18	339	0	1425	
C	C4-10	509	488835	126415	GK	RR	I	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	253	16	338	0	1430	
C	C5-1		489305	126686	GK	RP	I	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	228	9	34	0	1971	
C	C5-2	522	489361	126672	GŠ?	RP	I	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	194	9	36	0	2011	
C	C5-3	500	489393	126661	GV	RP	M	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	179	9	37	0	2033	
C	C5-4	470	489416	126682	GŠ	RP	I	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	150	8	40	0	2064	
C	C5-5	493	489452	126681	GŠ	RP	I	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	137	8	42	0	2094	
C	C5-6	506	489436	126630	GK	RP	I	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	189	10	39	0	2055	
C	C5-7	491	489458	126622	GK	RP	I	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	190	10	41	0	2070	
C	C5-8	499	489423	126609	GDP	RP	M	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	210	11	38	0	2033	
C	C5-9	517	489403	126595	GK	RP	M	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	226	12	36	0	2009	
C	C5-10	516	489356	126602	GK	RP	M	S		50 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	DA	248	12	31	0	1971	
C	C6-1	453	489013	126955	GV	RP	I	S		80 Dv	S	VR	1	NE	DA	DA	DA	48	6	150	0	1910	
C	C6-2	459	489021	126937	GK	RR	M	S		80 Dv	S	VB	1	NE	NE	NE	DA	29	7	185	1	1904	
C	C6-3	460	489008	126882	GK	RR	I	S		80 Dv	S	VB	1	NE	NE	NE	DA	18	8	329	1	1856	
C	C6-4	464	488995	126842	GK	RR	I	S		80 Dv	S	VB	1	NE	NE	NE	DA	58	9	337	0	1820	
C	C6-5	469	488981	126811	GŠ	RR	I	S		80 Dv	S	VB	1	NE	NE	NE	DA	89	9	286	0	1789	
C	C6-6	483	489033	126767	GK	RR	I	S		80 Dv	S	VB	1	NE	NE	NE	NE	133	10	236	0	1799	
C	C6-7	477	489070	126815	GŠ	RP	I	S		70 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	85	9	108	0	1859	
C	C6-8	475	489067	126821	GDP	RR	I	S		40 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	79	9	119	0	1860	
C	C6-9	477	489071	126851	GV	RR	I	S		70 Dv	Gg	VB	1	NE	NE	NE	DA	49	9	105	1	1883	
C	C6-10	470	489065	126895	GŠ	RR	I	S		70 Dv	Gg	VB	1	NE	NE	NE	DA	5	9	127	1	1907	
C	C7-1		487706	127652	GS	RP	M	S		70 Dv	Gg	VB	2	NE	NE	NE	NE	104	8	107	0	2033	
C	C7-2	458	487785	127676	GS	RP	M	S		70 Dv	Gg	VB	2	NE	NE	NE	NE	147	6	108	0	2061	
C	C7-3	471	487807	127670	GS	RV	I	S		50 Dv	R	VR	2	NE	NE	NE	NE	165	6	113	0	2057	
C	C7-4	471	487835	127696	GŠ	RP	M	S		45 Dv	R	VG		NE	NE	NE	DA	173	6	105	0	2085	
C	C7-5	464	487866	127713	GS	RP	M	S		60 Dv	S	VS	2	DA	NE	NE	NE	187	5	104	0	2105	
C	C7-6	476	487826	127779	GŠ	RR	M	S		60 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	122	4	78	0	2167	
C	C7-7	488	487794	127764	GŠ, GDP?	RR	M	S		60 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	110	5	70	0	2149	
C	C7-8	485	487750	127768	GS	RR	I	S		70 Dv	S	VR	1	NE	NE	NE	NE	73	6	58	0	2151	
C	C7-9	486	487700	127775	GD	RR	I	S		70 Dv	S	VS	1	NE	NE	NE	NE	25	7	42	1	2156	
C	C7-10	487	487673	127763	GK	RR	M	S		70 Dv	S	VS	1	NE	NE	NE	DA	27	7	45	1	2134	
C	C8-1		488316	128293	GK	RP	M	S		75 Dv	G	VS	1	NE	NE	NE	NE	6	10	183	1	2756	
C	C8-2	452	488279	128265	GDP	RP	M	S		70 Dv	Gg	VR	1	NE	NE	NE	DA	35	10	194	1	2720	
C	C8-3	443	488247	128251	GK, GD?	RP	M	S		60 Dv	Gg	VR	1	NE	DA	DA	DA	49	9	200	1	2699	
C	C8-4	440	488240	128230	GD	RR	D	S			VS	1	NE	DA	NE	DA	DA	70	7	202	0	2677	
C	C8-5	430	488187	128207	sredi travnika, globelica ob jarku	RR	D	S			VG	1	NE	DA	NE	DA	DA	81	4	190	0	2643	
C	C8-6	430	488298	128175	GD	RR	D	S			VG	1	NE	NE	NE	DA	DA	75	6	188	0	2637	
C	C8-7	435	488361	128180	GD	RR	D	S			VG	1	NE	NE	NE	DA	DA	31	7	185	1	2658	
C	C8-8	439	488372	128253	GK, GŠ	RR	M	S		90 Dv	Gg	VB	1	NE	NE	NE	DA	13	8	174	1	2731	
C	C8-9	440	488410	128295	GK	RR	M	S		90 Dv	G	VB	1	NE	NE	NE	DA	10	6	149	1	2782	
C	C8-10	442	488449	128285	GD	RR	M	S		90 Dv	G	VB	1	NE	NE	NE	DA	49	6	136	1	2783	
C	C9-1		488941	128820	GK	RP	M	S		60 Dv	G	VB	1	NE	DA	NE	DA	161	6	103	0	3452	
C	C9-2	456	488897	128807	GK	RP	M	S		80 Dv	G	VB	1	NE	DA	NE	DA	194	6	117	0	3424	
C	C9-3	464	488865	128859	GK	RP	M	S		80 Dv	G	VG	1	NE	NE	NE	DA	153	8	117	0	3461	
C	C9-4	454	488839	128888	GK	RP	M	S		80 Dv	G	VB	1	NE	NE	NE	DA	136	9	116	0	3479	
C	C9-5	474	488814	128916	GV	RP	M	S		80 Dv	G	VB	1	DA	NE	NE	DA	128	9	120	0	3497	
C	C9-6	455	488805	128843	GK	RP	I	S		40 Dr	S	VS	1	DA	NE	NE	DA	187	8	133	0	3425	
C	C9-7	452	488836	128813	GV	RP	I	S		80 Dv	G	VR	1	NE	NE	NE	DA	204	7	132	0	3408	
C	C9-8	451	488874	128784	GK	RR	M	S		80 Dv	G	VS	1	DA	NE	NE	DA	206	7	129	0	3394	
C	C9-9	447	488919	128731	GK	RR	M	S		80 P	G	VG	1	DA	NE	NE	DA	197	5	138	0	3361	
C	C9-10	438	488941	128701	G praprot	RR	M	S		70 Dv	S	VG	1	DA	NE	NE	DA	200	4	144	0	3342	
C	C10-1		487814	128582	GK, GDP	RP	M	SB		70 Dv	G	VR	1	NE	NE	NE	NE	82	6	110	0	2828	
C	C10-2	484	487852	128602	GV	RP	M	SB		80 Dv	G	VR	1	NE	NE	NE	NE	102	7	166	0	2867	
C	C10-3	494	487900	128556	GV	RR	M	S		80 P	G	VG	1	NE	NE	NE	NE	56	7	209	0	2862	
C	C10-4	504	487927	128557	GK	RV	M	S		80 Dv	G	VS	1	NE	NE	NE	NE	57	10	214	0	2880	
C	C10-5	507	487969	128580	GŠ	RR	M	S		80 Dv	G	VR	1	NE	NE	NE	NE	80	14	227	0	2925	

Priloga D

Prikaz časovne dinamike plenjenja v posameznih transektih na vseh višinskih pasovih (A (1200-1500m n. v.), B (800-1100m n. v.) in C (400-700m n. v.)). V kategoriji ogledi (prvi, drugi, tretji, četrti) je zapisano število plenjenih gnezd. Vsa gnezda razen C10* so vsebovala 10 gnezd, v transektu C10* smo podtaknili le 5 gnezd; P-plenjena, NP-neplenjena

<i>Dinamika plenjenja v posameznih transektih</i>					
	<i>Št. ogledov</i>	<i>1. ogled</i>	<i>2. ogled</i>	<i>3. ogled</i>	<i>4. ogled</i>
A1	2	9	1	0	0
A2	1	10	0	0	0
A3	1	10	0	0	0
A4	1	10	0	0	0
A5	1	10	0	0	0
A6	4	9	0	0	1-NP
A7	4	7	0	2	1-P
A8	4	4	4	0	2-P
A9	4	1	6	0	3-NP
A10	1	10	0	0	0
B1	1	10	0	0	0
B2	1	10	0	0	0
B3	4	0	0	0	10-NP
B4	1	10	0	0	0
B5	3	4	5	1	0
B6	4	0	0	1	5-P, 4NP
B7	4	9	0	0	1-P
B8	4	2	1	6	1-P
B9	2	1	9	0	0
B10	2	2	8	0	0
C1	2	9	1	0	0
C2	2	8	2	0	0
C3	4	8	0	1	1-NP
C4	4	0	5	2	2-P, 1NP
C5	2	9	1	0	0
C6	4	2	1	0	2-P, 5-NP
C7	4	2	0	5	3-NP
C8	4	1	1	1	2-P, 5-NP
C9	4	1	4	2	3-NP
C10*	4	4	0	0	1-P

Priloga F:

Znaki prisotnosti divjega prašiča na vseh višinskih pasovih (A (1200-1500m n. v.), B (800-1100m n. v.) in C (400-700m n. v.)).

	<i>Znaki divjih prašičev</i>
<i>A3-4 in A3-5</i>	<i>sveže ritine na poti med četrtem in petim gnezdrom</i>
<i>B1 (B1-1 do B1-10)</i>	<i>sveže rine zraven prvega gnezda; na umetnem jajcu 8 gnezda odtis zakrnelih parkljev divjega prašiča</i>
<i>B2 (B2-1 do B2-10)</i>	<i>sveže ritine med četrtem in petim gnezdrom in 2m stran od 6 gnezda</i>
<i>B4 (B4-1 do B4-10)</i>	<i>sveže ritine med 1 in 2 gnezdrom, med 9 in 10 gnezdrom najden iztrebek divjega prašiča</i>
<i>B8-4 do B8-6</i>	<i>pri lovski preži sledi prašičev (preža v bližini vseh gnezd 60-140m)</i>
<i>B9-10</i>	<i>10m stran od desetega gnezda iztrebki divjega prašiča</i>

Priloga G:

Izdelava modelov za preverjanje okoljskih dejavnikov pri plenjenju. Z logističnim modelom opisali prostor, ki opredeljuje značilnosti lokacij gnezd, ki sta ju plenili dve skupini plenilcev – male zveri in divji prašiči.

Modeli:

```
> model1<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO+T_GO+R_G+VEG+SK+ODD_GR+NKL+ORI+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model2<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO+T_GO+R_G+VEG+SK+ODD_GR+NKL+ORI+GR_01,binomial, data = hub)
> model3<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO+T_GO+R_G+VEG+SK+ODD_GR+NKL+ORI,binomial, data = hub)
> model4<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO+T_GO+R_G+VEG+SK+ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model5<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO+T_GO+R_G+VEG+SK+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model6<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO+T_GO+R_G+VEG+SK,binomial, data = hub)
> model7<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO+T_GO+R_G+VEG,binomial, data = hub)
> model8<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO+T_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model9<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO+T_GO,binomial, data = hub)
> model10<-glm(PL~NMV+T_G+P_GO,binomial, data = hub)
> model12<-glm(PL~NMV+R_G+VEG+SK+ODD_GR+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model11<-glm(PL~NMV,binomial, data = hub)
> model13<-glm(PL~P_GO,binomial, data = hub)
> model14<-glm(PL~R_G,binomial, data = hub)
> model15<-glm(PL~VEG,binomial, data = hub)
> model16<-glm(PL~SK,binomial, data = hub)
> model17<-glm(PL~ODD_GR,binomial, data = hub)
> model18<-glm(PL~GR_01,binomial, data = hub)
> model19<-glm(PL~ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model20<-glm(PL~T_G,binomial, data = hub)
> model21<-glm(PL~NKL,binomial, data = hub)
> model22<-glm(PL~ORI,binomial, data = hub)
> model23<-glm(PL~NMV,binomial, data = hub)
> model24<-glm(PL~P_GO+NMV,binomial, data = hub)
> model25<-glm(PL~R_G+NMV,binomial, data = hub)
> model26<-glm(PL~VEG+NMV,binomial, data = hub)
> model27<-glm(PL~SK+NMV,binomial, data = hub)
> model28<-glm(PL~ODD_GR+NMV,binomial, data = hub)
> model29<-glm(PL~GR_01+NMV,binomial, data = hub)
> model30<-glm(PL~ODD2_KRM+NMV,binomial, data = hub)
> model31<-glm(PL~T_G+NMV,binomial, data = hub)
> model32<-glm(PL~NKL+NMV,binomial, data = hub)
> model33<-glm(PL~ORI+NMV,binomial, data = hub)
> model34<-glm(PL~NMV+T_G,binomial, data = hub)
> model35<-glm(PL~P_GO+T_G,binomial, data = hub)
> model36<-glm(PL~R_G+T_G,binomial, data = hub)
> model37<-glm(PL~VEG+T_G,binomial, data = hub)
> model38<-glm(PL~SK+T_G,binomial, data = hub)
> model39<-glm(PL~ODD_GR+T_G,binomial, data = hub)
> model40<-glm(PL~GR_01+T_G,binomial, data = hub)
> model41<-glm(PL~ODD2_KRM+T_G,binomial, data = hub)
> model42<-glm(PL~NKL+T_G,binomial, data = hub)
> model43<-glm(PL~ORI+T_G,binomial, data = hub)
```

```
> model144<-glm(PL~NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model145<-glm(PL~R_G+P_GO,binomial, data = hub)
> model146<-glm(PL~VEG+P_GO,binomial, data = hub)
> model147<-glm(PL~SK+P_GO,binomial, data = hub)
> model148<-glm(PL~ODD_GR+P_GO,binomial, data = hub)
> model149<-glm(PL~GR_01+P_GO,binomial, data = hub)
> model150<-glm(PL~ODD2_KRM+P_GO,binomial, data = hub)
> model151<-glm(PL~T_G+P_GO,binomial, data = hub)
> model152<-glm(PL~NKL+P_GO,binomial, data = hub)
> model153<-glm(PL~ORI+P_GO,binomial, data = hub)
> model154<-glm(PL~NMV+T_GO,binomial, data = hub)
> model155<-glm(PL~P_GO+T_GO,binomial, data = hub)
> model156<-glm(PL~R_G+T_GO,binomial, data = hub)
> model157<-glm(PL~VEG+T_GO,binomial, data = hub)
> model158<-glm(PL~SK+T_GO,binomial, data = hub)
> model159<-glm(PL~ODD_GR+T_GO,binomial, data = hub)
> model160<-glm(PL~GR_01+T_GO,binomial, data = hub)
> model161<-glm(PL~ODD2_KRM+T_GO,binomial, data = hub)
> model162<-glm(PL~T_G+T_GO,binomial, data = hub)
> model163<-glm(PL~NKL+T_GO,binomial, data = hub)
> model164<-glm(PL~ORI+T_GO,binomial, data = hub)
> model165<-glm(PL~NMV+R_G,binomial, data = hub)
> model166<-glm(PL~P_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model167<-glm(PL~VEG+R_G,binomial, data = hub)
> model168<-glm(PL~SK+R_G,binomial, data = hub)
> model169<-glm(PL~ODD_GR+R_G,binomial, data = hub)
> model170<-glm(PL~GR_01+R_G,binomial, data = hub)
> model171<-glm(PL~ODD2_KRM+R_G,binomial, data = hub)
> model172<-glm(PL~T_G+R_G,binomial, data = hub)
> model173<-glm(PL~NKL+R_G,binomial, data = hub)
> model174<-glm(PL~ORI+R_G,binomial, data = hub)
> model175<-glm(PL~NMV+VEG,binomial, data = hub)
> model176<-glm(PL~P_GO+VEG,binomial, data = hub)
> model177<-glm(PL~R_G+VEG,binomial, data = hub)
> model178<-glm(PL~SK+VEG,binomial, data = hub)
> model179<-glm(PL~ODD_GR+VEG,binomial, data = hub)
> model180<-glm(PL~GR_01+VEG,binomial, data = hub)
> model181<-glm(PL~ODD2_KRM+VEG,binomial, data = hub)
> model182<-glm(PL~T_G+VEG,binomial, data = hub)
> model183<-glm(PL~NKL+VEG,binomial, data = hub)
> model184<-glm(PL~ORI+VEG,binomial, data = hub)
> model185<-glm(PL~NMV+SK,binomial, data = hub)
> model186<-glm(PL~P_GO+SK,binomial, data = hub)
> model187<-glm(PL~R_G+SK,binomial, data = hub)
> model188<-glm(PL~VEG+SK,binomial, data = hub)
> model189<-glm(PL~ODD_GR+SK,binomial, data = hub)
> model190<-glm(PL~GR_01+SK,binomial, data = hub)
> model191<-glm(PL~ODD2_KRM+SK,binomial, data = hub)
> model192<-glm(PL~T_G+SK,binomial, data = hub)
> model193<-glm(PL~NKL+SK,binomial, data = hub)
> model194<-glm(PL~ORI+SK,binomial, data = hub)
> model195<-glm(PL~NMV+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model196<-glm(PL~P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model197<-glm(PL~R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model198<-glm(PL~VEG+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model199<-glm(PL~SK+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model100<-glm(PL~GR_01+ODD_GR,binomial, data = hub)
```

```
> model101<-glm(PL~ODD2_KRM+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model102<-glm(PL~T_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model103<-glm(PL~NKL+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model104<-glm(PL~ORI+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model105<-glm(PL~NMV+NKL,binomial, data = hub)
> model106<-glm(PL~P_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model107<-glm(PL~R_G+NKL,binomial, data = hub)
> model108<-glm(PL~VEG+NKL,binomial, data = hub)
> model109<-glm(PL~SK+NKL,binomial, data = hub)
> model110<-glm(PL~ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model111<-glm(PL~GR_01+NKL,binomial, data = hub)
> model112<-glm(PL~ODD2_KRM+NKL,binomial, data = hub)
> model113<-glm(PL~T_G+NKL,binomial, data = hub)
> model114<-glm(PL~ORI+NKL,binomial, data = hub)
> model115<-glm(PL~NMV+ORI,binomial, data = hub)
> model116<-glm(PL~P_GO+ORI,binomial, data = hub)
> model117<-glm(PL~R_G+ORI,binomial, data = hub)
> model118<-glm(PL~VEG+ORI,binomial, data = hub)
> model119<-glm(PL~SK+ORI,binomial, data = hub)
> model120<-glm(PL~ODD_GR+ORI,binomial, data = hub)
> model121<-glm(PL~GR_01+ORI,binomial, data = hub)
> model122<-glm(PL~ODD2_KRM+ORI,binomial, data = hub)
> model123<-glm(PL~T_G+ORI,binomial, data = hub)
> model124<-glm(PL~NKL+ORI,binomial, data = hub)
> model125<-glm(PL~NMV+GR_01,binomial, data = hub)
> model126<-glm(PL~P_GO+GR_01,binomial, data = hub)
> model127<-glm(PL~R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model128<-glm(PL~VEG+GR_01,binomial, data = hub)
> model129<-glm(PL~SK+GR_01,binomial, data = hub)
> model130<-glm(PL~ODD_GR+GR_01,binomial, data = hub)
> model131<-glm(PL~ODD2_KRM+GR_01,binomial, data = hub)
> model132<-glm(PL~T_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model133<-glm(PL~NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model134<-glm(PL~ORI+GR_01,binomial, data = hub)
> model135<-glm(PL~NMV+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model136<-glm(PL~P_GO+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model137<-glm(PL~R_G+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model138<-glm(PL~VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model139<-glm(PL~SK+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model140<-glm(PL~ODD_GR+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model141<-glm(PL~GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model142<-glm(PL~ODD2_KRM+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model143<-glm(PL~T_G+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model144<-glm(PL~NKL+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model145<-glm(PL~ORI+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model146<-glm(PL~NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model147<-glm(PL~R_G+NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model148<-glm(PL~VEG+NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model149<-glm(PL~SK+NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model150<-glm(PL~ODD_GR+NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model151<-glm(PL~GR_01+NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model152<-glm(PL~ODD2_KRM+NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model153<-glm(PL~T_G+NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model154<-glm(PL~NKL+NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model155<-glm(PL~ORI+NMV+P_GO,binomial, data = hub)
> model156<-glm(PL~NMV+T_G+R_G,binomial, data = hub)
> model157<-glm(PL~P_GO+T_G+R_G,binomial, data = hub)
```



```
> model158<-glm(PL~VEG+T_G+R_G,binomial, data = hub)
> model159<-glm(PL~SK+T_G+R_G,binomial, data = hub)
> model160<-glm(PL~ODD_GR+T_G+R_G,binomial, data = hub)
> model161<-glm(PL~GR_01+T_G+R_G,binomial, data = hub)
> model162<-glm(PL~ODD2_KRM+T_G+R_G,binomial, data = hub)
> model163<-glm(PL~NKL+T_G+R_G,binomial, data = hub)
> model164<-glm(PL~ORI+T_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model165<-glm(PL~NMV+P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model166<-glm(PL~R_G+P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model167<-glm(PL~VEG+P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model168<-glm(PL~SK+P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model169<-glm(PL~GR_01+P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model170<-glm(PL~ODD2_KRM+P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model171<-glm(PL~T_G+P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model172<-glm(PL~NKL+P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model173<-glm(PL~ORI+P_GO+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model174<-glm(PL~NMV+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model175<-glm(PL~P_GO+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model176<-glm(PL~R_G+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model177<-glm(PL~VEG+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model178<-glm(PL~SK+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model179<-glm(PL~ODD_GR+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model180<-glm(PL~GR_01+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model181<-glm(PL~ODD2_KRM+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model182<-glm(PL~T_G+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model183<-glm(PL~ORI+T_GO+NKL,binomial, data = hub)
> model184<-glm(PL~NMV+R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model185<-glm(PL~P_GO+R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model186<-glm(PL~VEG+R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model187<-glm(PL~SK+R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model188<-glm(PL~ODD_GR+R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model189<-glm(PL~ODD2_KRM+R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model190<-glm(PL~T_G+R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model191<-glm(PL~NKL+R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model192<-glm(PL~ORI+R_G+GR_01,binomial, data = hub)
> model193<-glm(PL~NMV+VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model194<-glm(PL~P_GO+VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model195<-glm(PL~R_G+VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model196<-glm(PL~SK+VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model197<-glm(PL~ODD_GR+VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model198<-glm(PL~GR_01+VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model199<-glm(PL~T_G+VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model200<-glm(PL~NKL+VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model201<-glm(PL~ORI+VEG+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model202<-glm(PL~VEG+NMV+P_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model203<-glm(PL~SK+NMV+P_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model204<-glm(PL~ODD_GR+NMV+P_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model205<-glm(PL~GR_01+NMV+P_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model206<-glm(PL~ODD2_KRM+NMV+P_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model207<-glm(PL~T_G+NMV+P_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model208<-glm(PL~NKL+NMV+P_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model209<-glm(PL~ORI+NMV+P_GO+R_G,binomial, data = hub)
> model210<-glm(PL~NMV+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model211<-glm(PL~P_GO+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model212<-glm(PL~VEG+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model213<-glm(PL~SK+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model214<-glm(PL~GR_01+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
```

> model215<-glm(PL~ODD2_KRM+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model216<-glm(PL~NKL+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model217<-glm(PL~ORI+T_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model218<-glm(PL~NMV+P_GO+ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model219<-glm(PL~R_G+P_GO+ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model220<-glm(PL~VEG+P_GO+ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model221<-glm(PL~SK+P_GO+ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model222<-glm(PL~GR_01+P_GO+ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model223<-glm(PL~ODD2_KRM+P_GO+ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model224<-glm(PL~T_G+P_GO+ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model225<-glm(PL~ORI+P_GO+ODD_GR+NKL,binomial, data = hub)
> model226<-glm(PL~NMV+T_GO+NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model227<-glm(PL~P_GO+T_GO+NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model228<-glm(PL~R_G+T_GO+NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model229<-glm(PL~VEG+T_GO+NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model230<-glm(PL~SK+T_GO+NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model231<-glm(PL~ODD_GR+T_GO+NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model232<-glm(PL~ODD2_KRM+T_GO+NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model233<-glm(PL~T_G+T_GO+NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model234<-glm(PL~ORI+T_GO+NKL+GR_01,binomial, data = hub)
> model235<-glm(PL~NMV+R_G+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model236<-glm(PL~P_GO+R_G+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model237<-glm(PL~VEG+R_G+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model238<-glm(PL~SK+R_G+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model239<-glm(PL~ODD_GR+R_G+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model240<-glm(PL~T_G+R_G+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model241<-glm(PL~NKL+R_G+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model242<-glm(PL~ORI+R_G+GR_01+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model243<-glm(PL~VEG+NMV+P_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model244<-glm(PL~SK+NMV+P_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model245<-glm(PL~ODD_GR+NMV+P_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model246<-glm(PL~GR_01+NMV+P_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model247<-glm(PL~ODD2_KRM+NMV+P_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model248<-glm(PL~T_G+NMV+P_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model249<-glm(PL~NKL+NMV+P_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model250<-glm(PL~ORI+NMV+P_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model251<-glm(PL~NMV+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model252<-glm(PL~P_GO+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model253<-glm(PL~VEG+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model254<-glm(PL~SK+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model255<-glm(PL~GR_01+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model256<-glm(PL~ODD2_KRM+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model257<-glm(PL~NKL+T_G+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model258<-glm(PL~ORI+T_GO+R_G+ODD_GR,binomial, data = hub)
> model259<-glm(PL~NMV+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model260<-glm(PL~R_G+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model261<-glm(PL~VEG+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model262<-glm(PL~SK+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model263<-glm(PL~GR_01+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model264<-glm(PL~T_G+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM,binomial, data = hub)
> model265<-glm(PL~ORI+P_GO+ODD_GR+NKL+ODD2_KRM,binomial, data = hub)

Diagnostika

```
> summary(model261)

Call:
glm(formula = PL ~ VEG + P_GO + ODD_GR + NKL + ODD2_KRM, family = binomial,
    data = hub)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.20376 -0.00061  0.00452  0.03488  1.59718

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  2.355e+01  2.400e+03  0.010  0.99217
VEGVB       -1.365e+01  2.400e+03 -0.006  0.99546
VEGVG       -7.958e+00  2.400e+03 -0.003  0.99735
VEGVR       -1.148e+01  2.400e+03 -0.005  0.99618
VEGV5       -1.649e+01  2.400e+03 -0.007  0.99452
P_GO        -1.562e-01  7.324e-02 -2.132  0.03299 *
ODD_GR       -1.311e-02  4.204e-03 -3.117  0.00182 **
NKL          5.515e-02  9.353e-02  0.590  0.55541
ODD2_KRM     6.297e-03  2.258e-03  2.788  0.00530 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 156.577  on 134  degrees of freedom
Residual deviance:  24.454  on 126  degrees of freedom
AIC: 42.454

Number of Fisher Scoring iterations: 15
```

```
summary(model260)

Call:
glm(formula = PL ~ R_G + P_GO + ODD_GR + NKL + ODD2_KRM, family = binomial,
    data = hub)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.2466 -0.0246  0.0043  0.0458  2.2204

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  9.22e+00  5.20e+00  1.77  0.076 .
R_GGg        1.51e+01  3.22e+03  0.00  0.996
R_GR         8.67e+00  2.77e+03  0.00  0.998
R_GS        -2.96e+00  1.46e+00 -2.03  0.042 *
P_GO        -1.14e-01  5.07e-02 -2.25  0.024 *
ODD_GR       -9.00e-03  2.23e-03 -4.04  5.3e-05 ***
NKL          1.14e-01  6.54e-02  1.75  0.081 .
ODD2_KRM     5.84e-03  2.96e-03  1.98  0.048 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 156.577  on 134  degrees of freedom
Residual deviance:  32.112  on 127  degrees of freedom
AIC: 48.11

Number of Fisher Scoring iterations: 18
```

```

> summary(model259)

Call:
glm(formula = PL ~ NMV + P_GO + ODD_GR + NKL + ODD2_KRM, family = binomial,
     data = hub)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.04469  -0.03904   0.03793   0.20557   1.90808

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -5.566336   5.282677  -1.054  0.292022
NMV          0.006053   0.002958   2.046  0.040727 *
P_GO        -0.058757   0.035063  -1.676  0.093786 .
ODD_GR      -0.007316   0.001879  -3.894  9.86e-05 ***
NKL         0.169119   0.075129   2.251  0.024382 *
ODD2_KRM    0.007381   0.002156   3.423  0.000619 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 156.577  on 134  degrees of freedom
Residual deviance:  34.633  on 129  degrees of freedom
AIC: 46.633

Number of Fisher Scoring iterations: 8

```

```

> summary(model223)

Call:
glm(formula = PL ~ ODD2_KRM + P_GO + ODD_GR + NKL, family = binomial,
     data = hub)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.14716  -0.06308   0.03565   0.14573   1.95896

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  3.452466   3.201643   1.078   0.2809
ODD2_KRM     0.005294   0.002133   2.481   0.0131 *
P_GO        -0.056966   0.034051  -1.673   0.0943 .
ODD_GR      -0.007661   0.001746  -4.389  1.14e-05 ***
NKL         0.095890   0.056828   1.687   0.0915 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 156.577  on 134  degrees of freedom
Residual deviance:  39.073  on 130  degrees of freedom
AIC: 49.073

Number of Fisher Scoring iterations: 8

```

```
> summary(model197)
```

Call:

```
glm(formula = PL ~ ODD_GR + VEG + ODD2_KRM, family = binomial,  
     data = hub)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.19144	-0.03107	0.02188	0.09576	2.12783

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.327e+01	2.400e+03	0.006	0.9956
ODD_GR	-7.304e-03	1.708e-03	-4.277	1.9e-05 ***
VEGVB	-1.406e+01	2.400e+03	-0.006	0.9953
VEGVG	-1.013e+01	2.400e+03	-0.004	0.9966
VEGVR	-1.268e+01	2.400e+03	-0.005	0.9958
VEGVS	-1.407e+01	2.400e+03	-0.006	0.9953
ODD2_KRM	5.729e-03	2.260e-03	2.534	0.0113 *

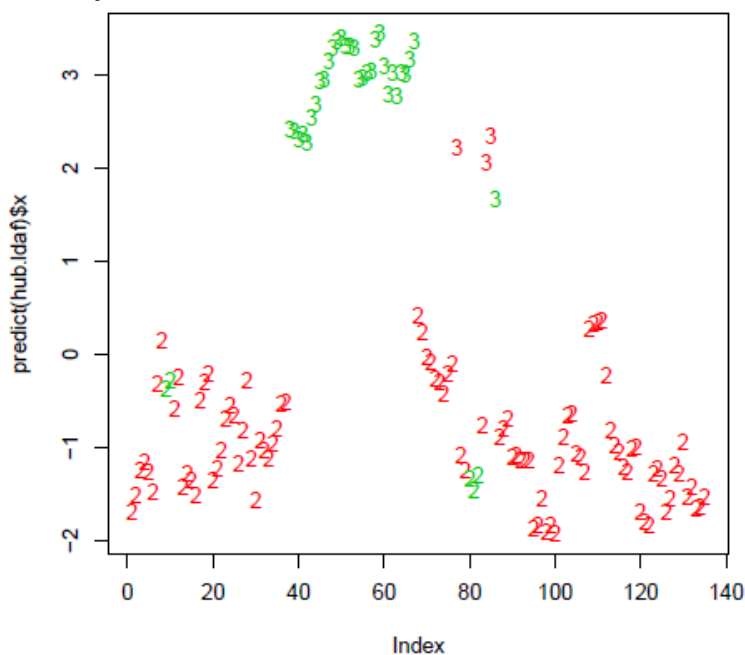
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 156.577 on 134 degrees of freedom
Residual deviance: 35.444 on 128 degrees of freedom
AIC: 49.444

Number of Fisher Scoring iterations: 15

Diskriminacijska analiza:



Call:
lda(PL ~ NMV + ODD_GR, data = hub)

Prior probabilities of groups:

	2	3
	0.7333333	0.2666667

Group means:

	NMV	ODD_GR
2	886.7475	202.2727
3	1028.6111	865.4444

Coefficients of linear discriminants:

	LD1
NMV	0.0002144184
ODD_GR	0.0048408747