

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**PROSTORSKA RAZPOREDITEV IN SPREMINJANJE
ŠTEVILČNOSTI DIVJEGA PETELINA (*Tetrao urogallus*) IN
RUŠEVCA (*Tetrao tetrix*) V PROSTORU IN ČASU**

**SPATIAL DISTRIBUTION AND THE VARIATION IN NUMBER
OF CAPERCAILLIE (*Tetrao urogallus*) AND BLACK
GROUSE (*Tetrao tetrix*) IN SPACE AND TIME**

JANJA KOTNIK

Varstvo okolja in ekotehnologija

Mentor: doc. dr. BOŠTJAN POKORNY

Somentor: dr. MIRAN ČAS

VELENJE, 2011

Diplomsko delo je zaključno delo visokošolskega študija na Visoki šoli za varstvo okolja v Velenju.

Del raziskav je bilo opravljenih na *Høgskolen i Hedmark (Hedmark University College)* v Elverumu na fakulteti *Avdeling for anvendt økologi og landbruksfag (Faculty of Applied Ecology and Agricultural Sciences)*, na oddelku *Institutt for skog- og utmarksfag (Department of Forestry and Wildlife Management)* v Evenstadu na Norveškem.

Komisija za študijske zadeve Visoke šole za Varstvo okolja je 1. 4. 2011 izdala Sklep o diplomskem delu (številka: 726-6/2011-2) in za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Boštjana Pokornega.

Komisija za oceno in zagovor:

doc. dr. Nataša Smolar Žvanut (predsednica)

doc. dr. Boštjan Pokorny (mentor)

doc. dr. Cvetka Ribarič Lasnik (članica)

Datum zagovora:

Podpisana, Janja Kotnik, izjavljam, da je diplomsko delo Prostorska razporeditev in spreminjanje številčnosti divjega petelina (*Tetrao urogallus*) in ruševca (*Tetrao tetrix*) v prostoru in času rezultat lastnega raziskovalnega dela. S podpisom potrjujem, da sem avtorica tega dela.

Janja Kotnik

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dv1
- DK
- KG Divji petelin/*Tetrao urogallus*/ruševca/*Tetrao tetrix*/vzorčenje z razdaljami/linijska metoda/prostorska razporeditev/spreminjanje številčnosti/ohranjanje/Hedmark/ Smrekovec
- KK
- AV KOTNIK, Janja
- SA POKORNY, Boštjan (mentor)/ČAS, Miran (somentor)
- KZ SI-3320 Velenje, Trg mladosti 2
- ZA Visoka šola za varstvo okolja
- LI 2011
- IN PROSTORSKA RAZPOREDITEV IN SPREMINJANJE ŠTEVILČNOSTI DIVJEGA PETELINA (*TETRAO UROGALLUS*) IN RUŠEVCA (*TETRAO TETRIX*) V PROSTORU IN ČASU
- TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
- OP IX, 51 str., 6 pregl., 27 sl., 9 pril., 78 vir
- IJ sl
- Jl sl/en
- AI Divji petelin (*Tetrao urogallus*) in ruševca (*Tetrao tetrix*) sta v Sloveniji ogroženi vrsti in sta zato uvrščeni na Rdeči seznam ptičev gnezdilcev (*Aves*) (Ur. l. RS, št. 82/2002, Priloga 4). Ogrožene vrste lahko ohranimo samo z dobrim načrtovanjem in učinkovitimi strategijami. S proučevanjem stabilnih subpopulacij na izbranih območjih na Norveškem smo s pomočjo vzorčenja z razdaljami, z linijsko metodo in statističnimi obdelavami podatkov ter primerjavami habitatov na izbranem območju v Sloveniji želeli ugotoviti najboljši način, ki bi pripomogel k ohranjanju divjega petelina in ruševca. Raziskava prostorskega razporejanja na Norveškem je pokazala, da se tako divji petelin kot ruševca najbolj izogibata jezerom in močvirjem in najmanj rekam in da se glede na razpoložljivost najraje zadržujeta na višje ležečih predelih. Smrekovec, ki je del Smrekovškega pogorja, se je glede na habitatne primerjave s proučevanim območjem na Norveškem, za katerega so značilne velike populacijske gostote in stabilne populacije obeh vrst, izkazal kot zelo ustrezen habitat za divjega petelina, saj je po matični podlagi, rastlinskih združbah in klimatskih razmerah zelo podoben borealnemu gozdovom v severni Evropi. Celotno Smrekovško pogorje je zajeto v območje NATURA 2000, del med Smrekovcem in Komnom je razglašen tudi za naravni rezervat, kar prav gotovo pomaga ohraniti to pomembno območje za divjega petelina. Anketa med prebivalci Šaleške doline je pokazala, da ljudje ne vedo veliko o ogroženih živalskih vrstah in kako jih ohraniti, zato je za ohranitev vrst in njihovih habitatov v prihodnje potrebno še več pozornosti nameniti izobraževanju in ozaveščanju javnosti ter posledično k oblikovanju ustreznih političnih habitatov za obstoj vrst.

KEY WORD DOCUMENTATION

ND Dv1

DC

CX capercaillie/*Tetrao urogallus*/black grouse/*Tetrao tetrix*/distance sampling/line transect sampling/spatial distribution/variation in number/conservation/Hedmark/ Smrekovec

CC

AU KOTNIK, Janja

AA POKORNY, Boštjan (supervisor)/ČAS, Miran (co-advisor)

PP SI-3320 Velenje, Trg mladosti 2

PB Environmental Protection College

PY 2011

TI SPATIAL DISTRIBUTION AND THE VARIATION IN NUMBER OF CAPERCAILLIE (*TETRAO UROGALLUS*) AND BLACK GROUSE (*TETRAO TETRIX*) IN SPACE AND TIME

DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)

NO IX, 51 p., 6 tab., 27 fig., 9 ann., 78 ref.

LA sl

AL sl/en

AB Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and black grouse (*Tetrao tetrix*) are in Slovenia threatened species and therefore classified in the Red list of nesting birds (*Aves*) (Ur. l. RS, št. 82/2002, Annex 4). Endangered species can be preserved only through good planning and effective strategies. With the study of stable subpopulations in selected areas in Norway I wanted to find the best way to help maintain the capercaillie and black grouse populations. I used distance sampling, line transect method, statistical data analysis and comparison of habitats in selected areas in Slovenia and Norway. The study of spatial distribution in Norway showed that both, capercaillie and black grouse, avoid lakes and wetlands the most, and rivers the least. According to availability of altitudes, both species preferred staying in the high-lying areas. According to habitat comparison in sampled areas in Norway, typical of which are high population densities and stable populations of both species Smrekovec, a part of Smrekovec mountain range, proved to be a very suitable habitat for capercaillie, due to its bedrock, plant associations and climatic conditions which are very similar to the boreal forests in northern Europe. The whole Smrekovec mountain range is included in the area of NATURA 2000, a part between Smrekovec and Komen has also been declared a nature reserve, which undoubtedly helps to conserve this important area for capercaillie. The survey among the Šalek Valley residents has shown that people do not know much about endangered species and how to preserve them, therefore in the future we will have to pay more attention to education and raising public awareness and thus to the development of appropriate habitats to preserve different species.

SEZNAM OKRAJŠAV

AIC – Akaikov informacijski kriterij (*Akaike's Information Criteria*)

CDS – splošni model vzorčenja z razdaljami (*Conventional Distance Sampling*)

GOF – ujemanje modela (*Godness-of-fit*)

GPS – sistem globalnega določanje položaja (*Global Positioning System*)

HUC – *Hedmark University College (Høgskolen i Hedmark)*

IUCN – Svetovna zveza za varstvo narave (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*)

LD – lovska družina

OE ZGS – območna enota Zavoda za gozdove Slovenije

Q-Q plot – kvantilni graf (*Quantile-Quantile plot*)

UTM – UTM koordinatna mreža (*Universal Transfer Mercator*)

WGS84 – Svetovni geodetski sistem iz leta 1984 (*World Geodetic System*)

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORD DOCUMENTATION.....	IV
SEZNAM OKRAJŠAV	V
KAZALO VSEBINE	VI
KAZALO SLIK	VII
KAZALO PREGLEDNIC.....	VIII
KAZALO PRILOG	VIII
1 UVOD.....	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 DIVJI PETELIN IN RUŠEVEC	2
2.1.1 HABITAT DIVJEGA PETELINA IN RUŠEVCA.....	4
2.1.2 OGROŽENOST DIVJEGA PETELINA IN RUŠEVCA.....	7
2.1.3 IZBRANI METODI OCENJEVANJA GOSTOTE IN ABUNDANCE.....	11
2.1.3.1 Štetje na rastiščih.....	11
2.1.3.2 Vzorčenje z razdaljami (<i>distance sampling</i>).....	12
3 MATERIALI IN METODE	17
3.1 OBMOČJE IN ČAS RAZISKAVE	17
3.2 DELO NA TERENU.....	19
3.2.1 VZORČENJE Z RAZDALJAMI IN LABORATORIJ	19
3.2.2 ANKETIRANJE.....	21
3.3 ZBIRANJE PODATKOV S POMOČJO PROGRAMSKE OPREME	21
3.4 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	21
3.5 ŠTUDIJ VIROV	22
4 REZULTATI.....	23
4.1 NORVEŠKA	23
4.2 PRIMERJAVA NEKATERIH PARAMETROV MED SLOVENIJO IN NORVEŠKO.....	30
4.3 ANKETA.....	33
5 RAZPRAVA.....	36
6 POVZETEK.....	42
7 SUMMARY.....	44
8 ZAHVALE	46
9 LITERATURA.....	47
10 PRILOGE	1

KAZALO SLIK

Slika 1: Mirno okolje zaraščajočega se borealnega gozda	2
Slika 2: Na izbranih območjih na Norveškem imajo keščki koconogih kur beljakovinske hrane v izobilju	3
Slika 3: Priljubljeno podrastje divjega petelina in ruševca – brusnice in jesenska vresa	5
Slika 4: Miren star in presvetljen gozd s podrticami ima pri ohranjanju divjega petelina in ruševca pomembno vlogo	6
Slika 5: Sečnja in spravilo lesa poleg krčenja habitata vnašata v okolje prostoživečih živali tudi hrup in motenje habitatov	10
Slika 6: Program <i>Distance</i> se najpogosteje uporablja pri ocenjevanju gostote ptic, sledijo jim kopenski sesalci, plazilci in dvoživke, rastline, morski sesalci, insekti, ribe in še nekaj drugih taksonov	12
Slika 7: Točke na območju raziskave so lahko pri točkovni metodi vzorčenja z razdaljami razporejene naključno (A) ali po vzorcu (B)	13
Slika 8: Prikaz položaja opazovalca in opažene živali ter količin, ki so potrebne za izračun pravokotne razdalje (x) pri linijski metodi vzorčenja z razdaljami	14
Slika 9: Pas polovične širine (w) in učinkoviti pas polovične širine (μ) potekata vzdolž linije na obeh straneh (A) – Prikaz funkcije verjetnosti gostote ($g_{(x)}$) na histogramu pravokotnih razdalj (B)	15
Slika 10: Del Skandinavije z Norveško na levi. Z modrim krogom je označeno območje raziskave v pokrajini Hedmark	17
Slika 11: Geografski položaj Smrekovškega pogorja v Sloveniji	18
Slika 12: Uporabljeni pripomočki pri terenskem delu	19
Slika 13: Razpored linij z opaženimi znamenji na območju raziskave v Vangu in Løtenu	20
Slika 14: Iztrebki divjega petelina in ruševca. Na desni sliki so dobro vidne iglice v iztrebku	20
Slika 15: Primerjava spreminjanja številčnosti divjega petelina in ruševca v Løtenu po lastnih ocenah.....	23
Slika 16: Primerjava spreminjanja številčnosti divjega petelina in ruševca v Løtenu po ocenah HUC.....	23
Slika 17: Usklajeno nihanje populacij divjega petelina in ruševca po podatkih iz lovske statistike	24
Slika 18: Število opaženih znamenj v medsebojni odvisnosti s številom opaženih divjih petelinov na območju Løtena.....	25
Slika 19: Skupno število opaženih znamenj v medsebojni odvisnosti s številom opaženih divjih petelinov in ruševcev.....	26
Slika 20: Razlika v opaženih divjih petelinih na kilometer prehojene poti na območju Vanga in Løtena	26
Slika 21: Razlika v številu opaženih ruševcev na kilometer prehojene poti na območju Vanga in Løtena	27
Slika 22: Število opaženih ptic po nadmorskih višinah na območju Løtena	28
Slika 23: Povprečne vrednosti razdalj opažanj divjega petelina in ruševca od najbližjih objektov v metrih (združeno za raziskovani območji Løten in Vang na Norveškem)	29

Slika 24: Skupno število opaženih ptic po nadmorskih višinah v območjih Løten in Vang na Norveškem	30
Slika 25: Močvirni predeli in barjanske površine so ugodnejši habitat za ruševca kot za divjega petelina	37
Slika 26: Selektivni posek, kjer je na poseki ostalo še nekaj starih dreves	39
Slika 27: Smrekovško pogorje je v celoti zajeto v območje NATURA 2000 (turkizno zeleno je obarvano območje, pomembno za skupnost (SCI), živo zeleno je obarvano posebno območje varstva (POV)), del pogorja od Smrekovca do Komna (obarvano z vijolično barvo) je razglašeno za naravni rezervat Greben Smrekovec-Komen)	40

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Število uplenjenih divjih petelinov in ruševcev po lovskih sezonah na območju celotne Norveške	8
Preglednica 2: Primerjava lastnih ocen z uradnimi ocenami gostote divjega petelina in ruševca na kvadratni kilometer na obeh območjih raziskave; številke v oklepaju predstavljajo 95 % interval zaupanja.	25
Preglednica 3: Povprečne razdalje prisotnosti divjega petelina in ruševca (v metrih) od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na območju Løtena.....	27
Preglednica 4: Povprečne razdalje opaženj divjega petelina in ruševca (v metrih) od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na območju Vanga.....	29
Preglednica 5: Primerjava parametrov med Smrekovškim pogorjem in izbranimi območji na Norveškem	32
Preglednica 6: Rezultati ankete.....	35

KAZALO PRILOG

Priloga A: Obrazec za popis najdenih znamenj pri opazovanju na terenu.....	Priloga A
Priloga B: Povprečne razdalje (v metrih) z vrednostmi p, oddaljenosti divjega petelina in ruševca od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na področju Løtena ...	Priloga B
Priloga C: Povprečne razdalje (v metrih) z vrednostmi p, oddaljenosti divjega petelina in ruševca od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na področju Vanga....	Priloga C
Priloga D: Povprečne razdalje (v metrih) z vrednostmi p, oddaljenosti divjega petelina in ruševca od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na obeh področjih skupaj	Priloga D
Priloga E1: Grafični prikaz razporeditve rastišč divjega petelina glede na nadmorsko višino v letu 1998 v Sloveniji (n = 270). Močnejša barva predstavlja večjo gostoto rastišč ..	Priloga E
Priloga E2: Grafični prikaz razporeditve divjega petelina glede na nadmorsko višino v letih med 2002 in 2010 na območju Løtena in Vanga (n = 378). Močnejša barva predstavlja večjo gostoto ptic	Priloga E
Priloga F: Izpis rezultatov linearne regresije iz knjižnice R commander v programu R za skupno število opaženih znamenj v medsebojni odvisnosti s številom opaženih pticj	Priloga F

- Priloga G:** Primer izpisa iz programa *Distance* za oceno gostote ruševca na območju Vanga v letu 2010 s ključem *half-normal* in kosinusno prilagoditvijo Priloga G
- Priloga H1:** Primer izrisa kvantilnega grafa (*QQ-plot*) iz programa *Distance* za oceno gostote ruševca na območju Vanga v letu 2010 s ključem *half-normal* in kosinusno prilagoditvijo.....Priloga H
- Priloga H2:** Primer izrisa histograma s krivuljo zaznavanja (*detection function*) iz programa *Distance* za oceno gostote ruševca na območju Vanga v letu 2010 s ključem *half-normal* in kosinusno prilagoditvijo.Priloga H
- Priloga I:** Zloženska o divjem petelinu, ki je bila ob koncu ankete izročena anketirancem z namenom informiranja..... Priloga I

1 UVOD

Ljudje želimo že od nekdaj oblikovati in preoblikovati naravo tako, da bo ustrezala našim, v večini primerov sebičnim potrebam. Pri tem prepogosto pozabljamo, da smo tudi sami del narave in ko v želji po preoblikovanju narave škodujemo organizmom okoli nas, škodujemo tudi sebi. Čeprav se morda na prvi pogled zdi, da izumrtje ene vrste ni tako pomembna stvar, pa ob nenehnem zatiskanju oči pred resnico iz našega življenjskega prostora izginjajo vrsta za vrsto. Obstoj ogroženih rastlinskih in živalskih vrst je zato močno odvisen od nas in od naše zavesti ter interesa po ohranitvi biotske pestrosti.

Svojih napak smo se sicer že začeli zavedati in s pomočjo zakonskih prepovedi in konvencij poskušamo omiliti posege v okolje, vendar je potrebno storiti še veliko, preden se bo zavest po ohranitvi zakoreninila tudi v nas in ne zgolj na papirju.

V tej diplomski nalogi sem se osredotočila na dve podobni, v našem okolju ogroženi vrsti, ki imata v zadnjih desetletjih izrazit trend upada številčnosti (Čas, 2008) in za kateri menim, da jima dajemo premalo pozornosti ter skrbi. Divji petelin (*Tetrao urogallus*), ki ga je v literarnem delu *V Zali* omenjal tudi Ivan Tavčar, Fran Saleški Finžgar pa v lovski črtici *Na petelina*, počasi a vztrajno izginja iz večine naših gozdov, nič kaj bolje se ne godi niti ruševcu (*Tetrao tetrax*). Zaskrbljenost zaradi še vedno aktivnega upadanja populacij teh dveh vrst me je spodbudila, da tudi sama poskusim prispevati svoj delež k njihovi ohranitvi, zato sem se odločila nekoliko boljše spoznati način življenja in biologijo teh dveh vrst.

Odločila sem se, da bom analizirala okolje, v katerem se vrsti zadržujeta, kateri dejavniki v okolju ju najbolj motijo. Želela sem tudi ugotoviti, ali se vrsti razporejata v prostoru po enakem vzorcu. Za proučevanje spreminjanja številčnosti in prostorskega razporejanja sem potrebovala osnovne podatke opazovanj teh ptic, katere sem pridobila med opravljanjem delovne prakse na Norveškem, kjer sta obe vrsti po številčnosti stabilni. S proučevanjem habitatnih dejavnikov in njihovih vplivov na prostorsko razporejanje vrst na Norveškem sem želela prispevati k boljšemu poznavanju biologije teh dveh vrst v Sloveniji.

Z znanjem o naravi divjega petelina in ruševca, ki sem ga pridobila med proučevanjem teh dveh vrst na Norveškem, stremim k zastavljenemu cilju, to je poiskati možne poti, ki bi pripomogle k reševanju populacij obeh vrst pred nenehnim upadanjem pri nas in hkrati opozoriti ljudi na pomembnost ohranjanja biotske pestrosti in varstva (ogroženih) živalskih in rastlinskih vrst.

Tri glavne hipoteze, ki sem jih želela potrditi oziroma ovreči so bile, (i) da je spreminjanje in uničevanje habitatov divjega petelina in ruševca kot posledica človeškega poseganja v okolje glavni vzrok za upadanje številčnosti populacij, (ii) da se divji petelin in ruševac po prostoru razporejata po enakem vzorcu in da se najbolj izogibata stavbam, ki jim sledijo ceste, pešpoti in močvirja ter da reke in jezera na prostorsko razporejanje nimajo posebnega vpliva in, (iii) da prebivalci Šaleške doline ne vedo veliko o ogroženosti obravnavanih vrst, prav tako ne vedo veliko o življenju divjega petelina in ruševca ter kako ju varovati. Ker želim, da bi ljudje namenili več pozornosti tem ptičem, sem med anketiranjem, ki je bilo ena izmed metod v tej raziskavi, anketirancem razdelila zgibanke, s katerimi sem želela ljudi seznaniti z življenjem divjega petelina in jih hkrati spodbuditi k ohranjanju te vrste.

2 PREGLED OBJAV

2.1 DIVJI PETELIN IN RUŠEVEC

Divji petelin (*Tetrao urogallus*) je v Sloveniji največji prostoživeči ptič (Bevk in Trontelj, 2008). Nekoliko manjši od njega je ruševca (*Tetrao tetrix*), ki mu je po načinu življenja precej podoben. Po Linnaeusovi razporeditvi iz leta 1758 obe vrsti spadata v kraljestvo živali (*Animalia*), deblo strunarjev (*Chordata*), razred ptičev (*Aves*), red kur (*Galliformes*), družino koconogih kur (*Tetraonidae*) in rod *Tetrao* (www.iucnredlist.org, 2009).

Najboljše okolje za divjega petelina so mirni borealni in gorski gozdovi v fazi poznega zaraščanja (Picozzi idr., 1992; Storch, 1995; Čas, 2008; Gulič in Miklašič, 2009) (Slika 1). Poleg borealnih gozdov, ki se raztezajo na zahodu od Norveške do Bajkalskega jezera v Rusiji na vzhodu (Wegge idr., 2005), najdemo obe vrsti tudi po vsej celinski Evropi, najjužnejše populacije se nahajajo v Alpah, kjer je tudi najbolj razširjena populacija v srednji Evropi (Storch, 2002), in Dinarskem gorovju (Cattadori in Hudson, 1999). Za razliko od divjega petelina, ki ga lahko najdemo tudi v Dinarskem gorovju (Adamič, 1987), se južna meja območja, kjer živi ruševca, konča v Alpah (Geister, 1995).



Slika 1: Mirno okolje zaraščajočega se borealnega gozda (vir: J. Kotnik, 2010)

Figure 1: Peaceful environment of successional boreal forest (source: J. Kotnik, 2010)

Ruševca se v Alpah zadržuje na nadmorski višini med 1.400 in 1.900 metri (Cattadori in Hudson, 1999), v Sloveniji ga najdemo v pasu zgornje drevesne meje med 1.600 in 1.800 metri nadmorske višine (Sovinc, 1994; Gulič idr., 2003; Perušek, 2008; Gulič in Miklašič, 2009). V severnih borealnih gozdovih ga najdemo tudi nižje. Divji petelin ima za razliko od ruševca raje nekoliko nižja območja na nadmorski višini med 1.100 in 1.500 metri (Cattadori in Hudson, 1999). Ker sta obe vrsti zelo plašni, potrebujeta široka območja mirnih in sklenjenih gozdov (Čas, 2008).

V Sloveniji najdemo ruševca v Julijskih in Kamniško-Savinjskih Alpah, ustrezajo mu tudi visoka barja na Pohorju (Geister, 1995; Perušek, 2008). Živi nad gozdno mejo, kjer se lahko skriva v ruševju (*Pinus mugo*), po katerem je tudi dobil ime (Geister, 1995). Divji petelin se zadržuje na območju Julijskih Alp, Kamniško-Savinjskih Alp, Karavank, Pohorja, na Jelovici, manjša populacija je tudi v Dinarskem gorovju (Perušek, 2008). Obe vrsti pri nas spadata med redke vrste, saj sta bili vrsti opaženi na zgolj 9,7 odstotka (ruševca) oziroma 17,6 odstotka (divji petelin) površine Slovenije (Geister, 1995). V Sloveniji sta poleg divjega petelina in ruševca prisotni še dve koconogi kuri, in sicer belka (*Lagopus mutus*) ter gozdni jareb (*Bonasa bonasia*) (Mihelič, 2007).

Slovenija je razdeljena na približno 244 kvadrantov UTM mreže, ki merijo 100 km² (10 x 10 km) (Sovinc, 1994). Presenetljivo je, da je ocenjeno število divjih petelinov manjše, čeprav je bila njihova prisotnost zabeležena v večjem številu kvadrantov kot v primeru ruševca. Slednji je namreč prisoten v 24 kvadrantih (9,8 %), medtem ko je prisotnost divjega petelina registrirana v 35 kvadrantih (14,3 %) (Sovinc, 1994). V letu 1998 je divji petelin naseljeval 22 odstotkov površine Slovenije, od tega je bilo 80 odstotkov te površine v Alpskem svetu (Čas, 1999b).

Razširjenost divjega petelina in ruševca na Norveškem je v popolnem nasprotju s Slovenijo, saj se na Norveškem razteza na širokem geografskem prostoru (Børset in Krafft, 1973; Kvasnes idr., 2009) in je tako rekoč prisoten po vsej državi. Poleg divjega petelina in ruševca sta na Norveškem močno razširjeni še vrsti barjanski snežni jereb (*Lagopus lagopus*) in belka, vendar je med koconogimi kurami najbolj razširjena vrsta divji petelin, ki mu sledi ruševca (Kvasnes, 2008; Kvasnes idr., 2009).

Med koconogimi kurami je divji petelin vrsta z najbolj izrazitim spolnim dimorfizmom, saj se samec in samica tako po velikosti kot tudi na videz močno razlikujeta (Wegge in Rolstad, 1986; Picozzi idr., 1992; Mihelič, 2007). Samec je lahko velik tudi do 87 centimetrov, samica je veliko manjša (Perušek, 2008). Je ptica, ki večino časa preživi na tleh; mladiči so begavci, kar pomeni, da si že kmalu po izvalitvi sami iščejo hrano (Wegge idr., 2005). V prvih tednih življenja mladiči potrebujejo poleg rastlinske tudi beljakovinsko hrano, ki je bogata z aminokislinami, pomembnimi za pravilen razvoj in preživetje; najljubša hrana komaj izvaljenih mladičev (kebčkov) so ličinke, medtem ko mravlje predstavljajo stalen vir beljakovinske hrane (Wegge idr., 2005; Kvasnes in Storaas, 2007; Purnat idr., 2007). Čas (2008a) omenja, da je optimalna gostota mravljišč v habitatu koconogih kur dva do tri mravljišča na hektar (Slika 2).



Slika 2: Na izbranih območjih na Norveškem imajo kebčki koconogih kur beljakovinske hrane v izobilju (vir: J. Kotnik, 2010)

Figure 2: In selected areas in Norway grouse chicks have plenty of protein food (source: J. Kotnik, 2010)

Odrasle živali obeh vrst se prehranjujejo z rastlinsko hrano. Glavni vir hrane so borovnice (*Vaccinium myrtillus*), brusnice (*Vaccinium vitis-idea*) in maline (*Rubus idaeus*) ter zelišča (Čas, 2008; Mihelič, 2007; Purnat idr., 2007; Perušek, 2008); v zimskem času, ko jagodičja in zelišč ni na razpolago, se prehranjujejo z iglicami dreves, predvsem rdečega bora (*Pinus sylvestris*), pri nas imajo na voljo tudi jelko (*Abies alba*) (Čas, 2008). Spomladi, ko zaradi otoplitve začno rastline poganjati, so priljubljena in pomembna hrana tudi popki in mladi poganjki bukve (*Fagus sylvatica*) (Čas, 2008). Divji petelin spada med živali, ki so na gozd najbolj prilagojene, saj ima močan kljun, s katerim tere iglice; kamenčki (gastroliti), ki jih pobira s tal, mu pomagajo predelati trdo in nizkokvalitetno hrano; gosto perje, ki je zaraščeno tudi po nogah, pa ga varuje pred mrazom (Adamič, 1987; Spidsø in Korsmo, 1993; Storch, 1993; Mihelič, 2007).

Rastišče oziroma prostor za parjenje je najbolj pomemben prostor za divjega petelina in ruševca (Miettinen idr., 2005). O rasti in rastiščih imajo ljudje precej zmotno mnenje, da je divji petelin v tem času »slep in gluha«, saj je zelo plaha ptica in lahko že najmanjša motnja v okolju prekine paritvene aktivnosti (Bevk in Trontelj, 2008). Več avtorjev (Wegge in Rolstad, 1986; Adamič, 1987; Geister, 1995; Eliassen in Wegge, 2007; Mihelič, 2007; Purnat idr., 2007; Perušek, 2008) opisuje potek parjenja divjega petelina oziroma ruševca, ki je zelo pomemben proces v življenju teh dveh poligamnih vrst. Rastitev obeh vrst poteka zelo podobno. Petelini prihajajo na mesta za parjenje v aprilu in skozi ves maj. Na rastišča prihajajo pozno zvečer, kjer pričakujejo samice in se jim razkazujejo. Te se jim pridružijo v jutranjih urah poznega aprila in/ali maja. Dlje časa, kot se samec zadržuje na rastišču, večja je njegova paritvena uspešnost in posledično s tem povečano nadaljevanje vrste (fitnes), hkrati je večja tudi izpostavljenost plenilcem (Storch, 1995).

Rastitev zelo zanimivo opisujeta Eliassen in Wegge (2007), ki sta med raziskavo opazila pet obdobij rastiive.

Obdobja sta opisala takole:

1. zgodnje razkazovalno obdobje (opazila sta ga med 12. marcem in 5. aprilom; samci prihajajo posamično, razkazovanje ni tako izrazito);
2. predparitveno obdobje (opaženo med 6. in 20. aprilom; razkazovanja postajajo izrazitejša, na rastiščih se jim pridružujejo tudi samice; obdobje traja dva tedna);
3. paritveno obdobje (opaženo med 21. in 30. aprilom; glavno parjenje, samice redno prihajajo na parjenje);
4. po-paritveno obdobje (opaženo med 1. in 14. majem; razkazovanje je ponovno manj izrazito, samice na rastiščih niso bile opažene);
5. obdobje ponovnega parjenja (opaženo med 15. in 21. majem; tiste samice, katerih jajca so bila uplenjena, se vračajo na rastišča na ponovno parjenje).

Kura divjega petelina po rasti izleže od 6 do 11 jajc in samica ruševca okoli 10 (Mihelič, 2007; Perušek, 2008), vendar so v raziskavi, ki je bila narejena na Škotskem (Summers idr., 2004), ugotovili, da od tega na leto preživi povprečno le 0,71 mladiča pri divjem petelinu in 2,17 mladiča pri ruševcu na kuro. To kaže na dejstvo, da je smrtnost kebkov zelo visoka (Kvasnes in Storaas, 2007). Preživetje kebkov je odvisno od večih dejavnikov. Med drugim je uspeh parjenja veliko večji, če je v okolju dovolj visokega rastlinja (na primer trav in vresja), saj visoko talno rastlinstvo predstavlja boljše skrivališče tako za gnezda kot tudi za kebkove (Baines, 1996). Mladiči, ki jim je uspelo preživeti, ostanejo s kuro do jeseni (Mihelič, 2007).

Rintamäkiju idr. (1999) je pozornost vzbudilo nenavadno vedenje ruševca v jesenskih mesecih, s prihajanjem na rastišča in obnašanjem, podobnim tistemu v času rastiive. Avtorji raziskave predvidevajo, da je vzrok za to tekmovalnost samcev, ki si želijo zagotoviti teritorij za naslednje leto in s tem tudi čim več samic.

2.1.1 HABITAT DIVJEGA PETELINA IN RUŠEVCA

Divji petelin in ruševca sta teritorialni ptici, ki sta vezani na svoj prostor. Zanimivo je, da niso teritorialni le samci, temveč se tudi samice gibljejo zgolj na svojih območjih; izjeme so mladi petelini, ki obiskujejo več rastišč, samice pa obiskujejo le eno rastišče (Wegge in Rolstad, 1986). Wegge in Rolstad (1986) sta ugotovila tudi, da se samice, ki imajo gnezdišče oddaljeno več kot dva kilometra od rastišča, ves čas zadržujejo na ožjem območju ob rastišču tudi čez dan, medtem ko se samice, ki imajo gnezdišča bližje rastiščem, vračajo na mesta, kjer gnezdi, takoj po jutranjem parjenju. Najpomembnejši prostor v okolju teh ptic so rastišča, na katera se samci in samice pogosto vračajo. Ti prostori so tako pomembni zaradi tega, ker se divji petelini in kure, prav tako pa tudi ruševci, na isto mesto vračajo ves čas, četudi so se razmere v tistem okolju poslabšale (Wegge in Rolstad, 1986; Rolstad in Wegge, 1987; Storch, 1995). Ohranjanje teh mest je še posebej pomembno, saj so rastišča lahko stara tudi več kot sto let (Adamič, 1987). Mesto, ki ga divji petelini oziroma ruševci izberejo za rastišče, ni izbrano naključno, temveč je odvisno od rastlinja (Rolstad in Wegge, 1987). Število samcev divjega petelina na rastišču ne presega 20 do 30 samcev (Rolstad idr., 2009). Ruševci so na rastiščih bolj družabni kot divji petelini, ki se občasno v želji za prevlado spuščajo tudi v boj (Rolstad idr., 2009).

Rastišča so razporejena tako, da tvorijo mrežo povezanosti, med katerimi je približno 2 do 3 kilometrska razdalja, ki narašča sorazmerno s številom samcev na rastišču (Wegge in Rolstad, 1986; Rolstad idr., 2009). V primeru opustitve enega izmed rastišč v mreži, se razdalja med sosednjima rastiščema poveča. Ruševca ima v primerjavi z divjim petelinom mrežo slabše urejeno in tudi razdalje med rastišči so krajše (Čas, 1999b; Rolstad idr., 2009).

Pri robnih populacijah se lahko zgodi, da rastišče ni več v povezavi z drugimi rastišči in postane izolirano (Miettinen idr., 2005). Za robne populacije oziroma subpopulacije je zato večja verjetnost za izumrtje, saj so robne (sub)populacije večinoma bolj ločene in razdrobljene, zato med (sub)populacijami iz različnih rastišč med parjenjem ne prihaja do prenosa genov (Segelbacher in Storch, 2002). Genska pestrost je zelo pomembna tudi z evolucijskega vidika (Segelbacher idr., 2003). Prenos genov je zelo pomemben dejavnik pri ohranjanju zdrave populacije, saj se lahko zaradi prevelikega števila istih genov pojavijo mutacije. Raziskava slovenske populacije divjega petelina je pokazala, da imajo naše subpopulacije divjega petelina zelo veliko gensko pestrost tudi v primerjavi z ostalo Evropo in Azijo (Čas, 2010c).

Čas (2010b) opisuje opažanja o nenavadnem divjem petelinu, ki ima, kot že ime pove, za divjega petelina nenavadno vedenje. Takšen petelin dovoli človeku, da se mu približa in se lahko do človeka obnaša celo napadalno. Vzrok za takšno vedenje divjega petelina še ni pojasnjen, vendar Čas (2010b) navaja, da imajo takšni petelini v krvi preveliko količino moškega spolnega hormona (testosterona).

V jesenskem času ima divji petelin in ruševca hrane v izobilju. Najpomembnejše so borovnice, zato je pri izbiri habitata teh ptic zelo pomemben dejavnik obilje borovničeve podrasti (Adamič, 1987; Picozzi idr., 1992; Storch, 1993; Storch, 1995; Saniga, 2003; Jacquin idr., 2005; Purnat idr., 2007; Čas, 2008). Poleg borovničeve podlage so za divjega petelina priljubljeni mešani iglasti gozdovi ter smrekovi in borovi gozdovi z mahovi (Rolstad in Wegge, 1987). Priljubljeno podrastje za odrasle ruševce so, podobno kot pri divjem petelinu, poleg borovnice še brusnica, jesenska vresa (*Calluna vulgaris*), travišča, šaši (*Carex sp.*) in druge vrste vresnic (*Ericaceae sp.*) (Geister, 1995; Gulič idr., 2003) (Slika 3). Pomembna drevesna vrsta za divjega petelina v gozdovih zmernega območja je bukev (Kutnar idr., 2005). Velikega pomena je presvetljenost gozdov, kar omogoča tudi kvalitetnejšo podrast; najugodnejša odprtost krošenj je med 25 in 65 odstotki, ter sloj praproti, zelišč in mahov, ki prekrivajo med 60 in 70 odstotki tal (Bollmann idr., 2005; Jacquin idr., 2005). Pokritost s krošnjami je v močni povezavi z vrsto in gostoto dreves. Gjerde (1991a) je v svoji raziskavi ugotovil, da divjim petelinom najbolj ustreza habitat, ki vsebuje med 500 in 1000 dreves na hektar, najbolj ustreza mu gostota med 750 in 1000 dreves na hektar. Minimalno število dreves je torej 500 na hektar, kar predstavlja približno 40 odstotno pokritost z drevesnimi krošnjami (Gjerde, 1991a, 1991b).



Slika 3: Priljubljeno podrastje divjega petelina in ruševca – brusnice in jesenska vresa (vir: J. Kotnik, 2010)

Figure 3: Favourable undergrowth of capercaillie and black grouse – cranberries (*Vaccinium vitis-idea*) and heather (*Calluna vulgaris*) (source: J. Kotnik, 2010)

Večja pokritost s krošnjami je še posebno pomembna za kebčke, saj gostejši sklep krošenj zastira oster pogled plenilcev, ki plenijo iz zraka (Kvasnes in Storaas, 2007). Pomemben člen habitata divjega petelina je mešana in ne pregosta podrast, saj mu gosta podrast zaradi slabih letalnih sposobnosti in telesne teže omejuje preletavanje. Pomembna je tudi prisotnost borovih dreves (Rolstad in Wegge, 1987; Gjerde, 1991a; Bollmann idr., 2005).

Ruševca potrebuje gostejšo podrast in se izogiba gozdovom z močno pokritostjo s krošnjami, saj večja pokritost s krošnjami pomeni hkrati manjšo količino podrasti (Gulič idr., 2003). Sestoj posameznih starih borovih dreves je pomemben kot mesto za počitek, kajti stari bori imajo dovolj močno vejevje, da zdržijo težo divjega petelina, saj so veje mladih borov tanjše in šibkejšje in zato neprimerne (Purnat idr., 2007). Borovi sestoji so pomembnejši za samice kot za samce. Oba spola v zimskem času uporabljata borova drevesa za prehranjevanje in počitek. Vendar samci, ki so zaradi velikosti in barve bolj opazni in težje najdejo zavetje oziroma skrivališče kot samice, potrebujejo v habitatu tudi smrekova drevesa (*Picea abies*) (Gjerde, 1991a, 1991b). Smreke jim dajejo boljše zavetje, zato se nekoliko izogibajo borovim gozdovom (Gjerde, 1991a, 1991b). Spola se razlikujeta tudi po tem, da se samice nekoliko raje od samcev zadržujejo v starih gozdovih (Storch, 1995). Divji petelin ima raje stare sestoje, ki so starejši od 60 oziroma 70 let (v takšnih sestojih je bilo opaženih veliko več rastišč kot na drugih območjih), in se izogiba mladim ter srednje starim gozdnim sestojem (Adamič, 1987; Rolstad in Wegge, 1987; Rolstad, 1988; Storch, 1995). Za razliko od odraslih ptic te vrste imajo mladiči raje vlažne smrekove gozdove, saj so takšna okolja bolj bogata z žuželkami, ki so njihova pomembna hrana, potreba po beljakovinski hrani pa se po štirih tednih starosti še poveča, kljub temu da pozneje postanejo popolni rastlinojedi (Wegge idr., 2005).

Ruševca je manj občutljiv na goloseke kot divji petelin, saj se je izkazalo, da je zarod ruševca v golosekih večji od zaroda v starih sestojih gozda; pri divjem petelinu je to ravno obratno (Børset in Krafft, 1973). Ruševca je v Sloveniji naselil območja, ki so v fazi zaraščanja po golosekih oziroma so jih prizadele naravne nesreče (Gulič idr., 2003; Gulič in Miklašič, 2009). Vendar je bilo ugotovljeno, da z opuščanjem paše in zaraščanjem pašnikov izginja tudi ugoden habitat za ruševca (Gulič idr., 2003). V nasprotju z divjim petelinom ima ruševca raje nekoliko mlajše sestoje in bolj odprte gozdove (Gulič in Miklašič, 2009). Ruševca potrebuje velike površine odprtega gozda, travnišča in drugih površin izven gozda, priljubljena nahajališča so tudi v bližini visokih barij in ruševje (Gulič idr., 2003).



Slika 4: Miren star in presvetljen gozd s podrticami ima pri ohranjanju divjega petelina in ruševca pomembno vlogo (vir: J. Kotnik, 2010)

Figure 4: Peaceful old and partly open forest with old lying trunks has an important role in conservation of capercaillie (source: J. Kotnik, 2010)

Obseg življenjskega prostora posameznega divjega petelina (areal aktivnosti) je povprečno 550 hektarov (Storch, 1995). Wegge in Rolstad (1986), Suchant idr. (2003) ter Jacquin idr. (2005) so v raziskavah ugotovili, da je območje, v katerem se gibljejo odrasle kure divjega petelina, v spomladanskih mesecih povprečno veliko 51,3 hektara, areal aktivnosti samcev pa spomladi obsega povprečno okoli 100 hektarov.

V Sloveniji je sicer gozdov na pretek, vendar se poraja vprašanje, ali so ti gozdovi dovolj mirni (Slika 4). Kljub temu, da pokritost Slovenije z gozdovi narašča, od druge polovice 18. stoletja se je povečala kar za 53 odstotkov (Kutnar idr., 2005), se količina ustreznega habitata za divjega petelina in ruševca zmanjšuje. V letu 1875 je bila pokritost Slovenije z gozdovi »le« 36 odstotna, v letu 2005 se je ta odstotek povečal na 58, kar uvršča po gozdnatosti našo deželo na tretje mesto (za Finsko in Švedsko) v Evropi (Tome, 2007).

2.1.2 OGRROŽENOST DIVJEGA PETELINA IN RUŠEVCA

Po letu 1960 je bil opažen upad številčnosti divjega petelina v vsej srednji Evropi, izumrlo je tudi nekaj robnih populacij, kar lahko verjetno pripišemo posledicam oženja njihovega življenjskega prostora v severnem delu Alp (Storch, 1995; Segelbacher in Storch, 2002; Jacquin idr., 2005). Prav tako je bil po letu 1961 opažen upad številčnosti divjega petelina tudi v Sloveniji (Bevk in Trontelj, 2008; Čas, 2008).

V Nemčiji je lov na divjega petelina prepovedan od leta 1964 (Thiel idr., 2007), v italijanskih Dolomitih od leta 1989 (Cattadori in Hudson, 1999), medtem ko je pri nas lov nanj s sklepom Lovske zveze Slovenije prepovedan od leta 1984. Na območju Škotske upadanja ni bilo moč ustaviti, zato je izumrl. Ponovno so ga naselili leta 1837, osebkje so preselili iz Švedske, na srečo je bila ponovna naselitev uspešna (Segelbacher idr., 2003; Summers idr., 2004).

V Sloveniji je divji petelin zavarovana vrsta od leta 1993 (Ur. l. RS, št. 57/1993), vendar so lovci v skrbi za to žival že pred tem, leta 1984, sklenili dogovor o prenehanju lova nanj (Purnat idr., 2007). Obe vrsti, divji petelin in ruševca, sta ogroženi vrsti in kot takšni uvrščeni na Rdeči seznam ptičev gnezdilcev (Aves) (Ur. l. RS, št. 82/2002, Priloga 4). Ogrožene vrste so po 80. členu Zakona o ohranjanju narave (Ur. l. RS, št. 96/2004) opredeljene kot tiste rastlinske ali živalske vrste, katerih obstoj je v nevarnosti. Ptici sta uvrščeni v kategoriji E (divji petelin) in V (ruševca).

V 3. členu Pravilnika o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Ur. l. RS, št. 82/2002) sta kategoriji opredeljeni tako, da v skupino V sodijo tiste ranljive rastlinske in živalske vrste, za katere je verjetno, da bodo prišle v skupino prizadete vrste, če se bodo dejavniki ogrožanja še naprej nadaljevali. Število rastlin in živali, uvrščenih v to kategorijo, se zmanjšuje oziroma se je zmanjšalo.

Rastline in živali, uvrščene v kategorijo E, so opredeljene kot prizadeta vrsta, za katero ni verjetno, da bo še obstajala, če se bodo nadaljevali dejavniki ogrožanja. Eden od kriterijev za uvrstitev v to kategorijo je tudi upad številčnosti na kritično stopnjo oziroma zelo hiter upad številčnosti. Divji petelin je uvrščen celo v kategorijo E2, ki je podkategorija kategorije E, ki označuje vrste kot močno ogrožene. Ob popisu na rastiščih v Sloveniji v letu 1998 je bilo 44 odstotkov (od 273 znanih aktivnih rastišč) takšnih, na katerih je bil zabeležen le en petelin (Čas, 1999b), kar dokazuje ogroženost populacije divjega petelina.

Na Rdeči seznam ogroženih vrst, za katerega skrbi Svetovna zveza za varstvo narave (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN*), se tako divji petelin kot ruševca nista uvrstila oziroma ju je IUCN razporedil v skupino LC (*Least Concern*), kar pomeni, da v svetovnem merilu spadata med najmanj ogrožene vrste (www.iucnredlist.org, 2009). IUCN upošteva pet kriterijev, po katerih razporeja vrste v kategorije (IUCN *Standards and Petitions Subcommittee*, 2010). Za uvrstitev vrste na IUCN Rdeči seznam ogroženih vrst je dovolj že, da je izpolnjen samo eden od sledečih kriterijev:

A – upad populacije,

B – omejevanje geografskega prostora in razdrobljenost, upadanje ali nihanje,

- C – majhne velikosti populacij in razdrobljenost, upadanje ali nihanje,
- D – zelo majhne populacije ali zelo utesnjena razporeditev in
- E – kvantitativna analiza tveganja za izumrtje.

Po mnenju *BirdLife International* (2011) imata obe vrsti zelo široko geografsko območje in zato s tega vidika ne dosegata nobenega od zgoraj navedenih kriterijev za uvrstitev v kategorijo ranljiva vrsta (*Vulnerable*). Svojo odločitev utemeljuje s tem, da bi bili po kategoriji A vrsti prizadeti, če bi bili opaženi na manj kot 20.000 km² in bi hkrati upadali ali nihali tudi po številčnosti, če bi se jima zmanjšal obseg ali kvaliteta habitata oziroma bi bili vrsti maloštevilni. *BirdLife International* (2011) prav tako pojasni, da opažajo počasen in rahel trend upadanja obeh vrst, vendar ker ta upad ni več kot 30 odstoten v zadnjih treh letih oziroma v treh generacijah, vrsti prav tako ne dosegata meja za uvrstitev v kategorijo ranljiva vrsta. Zelo groba in nenatančna ocena svetovne populacije divjega petelina je od pet do deset milijonov odraslih živali in od 15 do 40 milijonov odraslih ruševcev (*BirdLife International*, 2011). Mejna vrednost po kriteriju C je manj kot deset tisoč odraslih osebkov z nenehnim približno deset odstotnim upadanjem v roku desetih letih ali treh generacij. *BirdLife International* (2011) zato meni, da divji petelin in ruševac tudi po tem kriteriju ne dosega te mejne vrednosti za uvrstitev na IUCN Rdeči seznam ogroženih vrst.

V publikaciji *Jakt i Norge*, ki jo je izdal Norveški direktorat za upravljanje z naravo (*Direktoratet for naturforvaltning*, 2003) sta obe vrsti, divji petelin in ruševac, zapisani kot pomembni lovni vrsti. To dokazuje, da je številčnost obeh vrst še vedno stabilna. Po osebnih opažanjih je lov na lovne vrste ptic priljubljen šport za Norvežane, predvsem se za trofejo šteje divji petelin kot največja med njimi. Ponos vsakega lovca je upleniti čim večjega divjega petelina. Priljubljenost tovrstnega lova dokazujejo tudi podatki o uplenjenih živalih v Preglednici 1, kjer so podatki od lovske sezone 1995/96 do lovske sezone 2006/2007 (*Statistisk sentralbyrå*, www.ssb.no, 2008). Iz preglednice je razvidno, da je bil ulov teh ptic najmanjši v sezoni 2005/2006, in sicer je bilo uplenjenih 7.200 divjih petelinov in 16.900 ruševcev, največji ulov pa je bil v lovski sezoni 1999/2000, ko je bilo uplenjenih 14.700 divjih petelinov in 35.600 ruševcev. Lovska sezona na malo divjad (kamor spadata na Norveškem tudi ti dve vrsti) traja od 10. septembra do 23. decembra (Zimmermann, B., Kvasnes, M., osebni stik, 2010).

Preglednica 1: Število uplenjenih divjih petelinov in ruševcev po lovskih sezonah na območju celotne Norveške (vir: *Statistisk sentralbyrå*, www.ssb.no, 2008)

Table 1: Number of hunted capercaillie and black grouse in hunting seasons in Norway (source: *Statistisk sentralbyrå*, www.ssb.no, 2008)

Vrsta Sezona	Divji petelin	Ruševac	Skupaj	Vrsta Sezona	Divji petelin	Ruševac	Skupaj
1995/1996	12.100	26.000	38.100	2001/2002	10.600	27.200	37.800
1996/1997	10.800	23.600	34.400	2002/2003	10.100	27.400	37.500
1997/1998	13.800	31.200	45.000	2003/2004	9.900	28.200	38.100
1998/1999	12.900	23.500	36.400	2004/2005	10.500	23.400	33.900
1999/2000	14.700	35.600	50.300	2005/2006	7.200	16.900	24.100
2000/2001	13.600	31.300	44.900	2006/2007	10.500	21.900	32.400

Sekanje gozda na goloseke povzroča razdrobljenost habitata in posledično upad kakovosti habitata za divjega petelina in tudi za ruševca (Kurki in Lindén, 1995; Čas, 1999b, 2008a). Zaradi tega se na goloseku poveča število malih glodavcev, s tem pa tudi plenilcev (Saniga, 2003). Plenilci, ki lovijo glodavce, in tisti, ki lovijo divjega petelina ter ruševca oziroma plenijo jajca in keščke, so največkrat iste živali (Saniga, 2003). Težava lahko nastane, če se površine golosekov uporabljajo kot kmetijske površine, saj kmetijske površine privabljajo plenilske vrste, ki tam iščejo hrano in zaradi ugodnih pogojev narašča tudi število plenilskih vrst, kot sta na primer kuna zlatica (*Martes martes*) in kragulj (*Accipiter gentilis*) (Kurki in Lindén, 1995; Kvasnes in Storaas, 2007). Po raziskavah (Kurki in Lindén, 1995) kmetijske površine ne vplivajo na velikost zaroda pri ruševcu in nimajo vpliva na preživetje že izvaljenih keščkov, vendar imajo vpliv na število izvaljenih mladičev. Kljub temu, da se ruševac nekoliko raje zadržuje v mlajših sestojih kot divji petelin, je obema skupno to, da ju moti razdrobljenost in krčenje habitata (Gulič in Miklašič, 2009). Na golosekih sicer postane rastlinska podrast gostejša in višja, kljub temu pa ne omogoča dovolj dobrega zavetja samicam divjega petelina pred plenilci, predvsem tistimi iz zraka (Kvasnes in Storaas, 2007).

Populacije divjega petelina in ruševca v veliki meri ogrožajo plenilci. Nevarnost uplenitve se začne že z jajci. Plenilci jajc in kebkov so največkrat isti. Divji petelin in ruševca lahko postaneta plen istih plenilskih vrst. Med pticami so najpogostejši plenilci šoja (*Garrulus glandarius*), krokar (*Corvus corax*), skobec (*Accipiter nisus*), kragulj (*Accipiter gentilis*), planinski orel (*Aquila chrysaetos*), kozača (*Strix uralensis*), lesna sova (*Strix aluco*), kanja (*Buteo buteo*), siva vrana (*Corvus corone*), kavka (*Corvus monedula*) in sraka (*Pica pica*) (Kurki in Lindén, 1995; Saniga, 2003; Wegge idr., 2005; Eliassen in Wegge, 2007).

Izmed sesalcev so pomembnejši plenilci navadna lisica (*Vulpes vulpes*), kuna zlatca (*Martes martes*), kuna belica (*Martes foina*), velika podlasica oziroma hermelin (*Mustela erminea*), mala podlasica (*Mustela nivalis*), divja svinja (*Sus scrofa*), rjavi medved (*Ursus arctos*), ris (*Lynx lynx*), rakunasti pes (*Nyctereutes procyonotdes*) in mink (*Mustela vison*) (Kurki in Lindén, 1995; Saniga, 2003; Wegge idr., 2005; Eliassen in Wegge, 2007; Čas, 2008).

Med plenilci so ptice veliko bolj aktivne kot sesalci (Summers idr., 2004). Ptice pri plenjenju uporabljajo izostren vid, medtem ko sesalci verjetno uporabljajo izostreni voh (Kvasnes in Storaas, 2007). V Sloveniji se je po letu 1965 močno razširila populacija divjega prašiča, ki je bil sicer v 19. stoletju iztrebljen, vendar je bil pozneje ponovno naseljen, zato lahko ima rast številčnosti divjega prašiča negativen vpliv na številčnost divjega petelina (Čas, 2010a).

Precejšnja nevarnost za divjega petelina predstavljajo ograje in mreže (Saniga, 2003; Purnat idr., 2007), ki se uporabljajo za omejevanje gibanja divjadi v gozdu in pašne živine na pašnikih. V porastu je uporaba žičnatih ograj za ograjevanje živine na pašnikih, ki nadomeščajo ograde, kakršne so bile v uporabi nekoč in za katere so se uporabljali naravni materiali (les, kamen). Takšne ograde so bile bolj vidne in so zato predstavljale manjšo nevarnost za prostoživeče živali. Zaradi slabše vidljivosti žičnatih ograj jih divje kure pogosto spregledajo med preletavanjem, kar je lahko za te ptice usodno (Saniga, 2003; Purnat idr., 2007). Saniga (2003) ugotavlja, da je največji delež (48 %) divjih petelinov poginilo zaradi trkov z ograjami. Med ostalimi vzroki pogina teh živali navaja še trčenje s kabli žičnic, motenje ptic med rasti vjivo in motenje zaradi upravljanja z gozdovi. Kar precej škode naredijo pretirani navdušenci v času rasti vje, ko si želijo ogledati rastitev in poslušati petelinje petje. Tudi dela v gozdu, kot so čiščenje, spravilo lesa in podobne aktivnosti pri upravljanju z gozdom lahko slabo vplivajo na uspešnost rasti vje, zlasti če te aktivnosti potekajo v neposredni bližini rastišč.

Zelo pomemben dejavnik za uspešen zarod, na katerega pa se ne da vplivati, je vreme (Geister, 1995). Vreme ima velik vpliv na sposobnost preživetja mladičev predvsem v času gnezdenja in v prvih tednih življenja kebkov. Zgodnja pomlad prinese zgodnejše brstenje zelišč in druge rastlinske hrane oplojenim samicam, ki imajo zaradi izboljšane kvalitete hrane tudi kvalitetnejša jajca; toplo in suho vreme omogoča kebkom tudi, da lažje najdejo hrano živalskega izvora, zlasti žuželke, saj vsebujejo beljakovine, ki jih potrebujejo (Moss idr., 2001). Vendar takrat, ko pride pomlad prehitro, to divjemu petelinu in ruševcu ne koristi, saj se v tem primeru pomlad prične že pred rasti vjivo in se do takrat, ko kure potrebujejo kvalitetnejšo hrano, popki razvijejo v liste in kuram ponovno ostane manj kvalitetne hrane (Moss idr., 2001). Toplo in suho vreme v času gnezdenja povečuje uspešnost parjenja in sposobnost preživetja kebkov, medtem ko ga mokro in hladno vreme zmanjšuje (Moss idr., 2001; Summers idr., 2004), saj v mokrem vremenu žuželke in mrčes otpnejo in jih kebkci zato težje opazijo.

Glede na to, da sta divji petelin in ruševca borealni vrsti, lahko porast temperatur negativno vpliva na populacije in subpopulacije teh vrst. V jugovzhodnih Alpah in na Koroškem (kamor spada tudi Smrekovsko pogorje) so se v letih med 1852 in 1995 temperature povišale za 1,3 stopinj Celzija (Čas, 2008), kar bi utegnilo vplivati na te subpopulacije. Čas (2008a) je ugotovil, da je prihajalo po letu 1980 do propadanja jelke in smreke na neavtohtonih rastiščih, zaradi česar se je zmanjšala tudi količina borovničevja v teh gozdovih. Zmanjšanje borovničeve podrasti kot najpomembnejšega vira hrane posledično prinaša krčenje ustreznega habitata (Slika 5).

Poleg golosekov velik delež k uničevanju habitata doprinašajo tudi druge aktivnosti nepremišljenih oziroma dobičkonosnih človeških dejanj. Aktivnosti v naravi, kot so turizem, pohodništvo in smučišča, lahko sčasoma pripeljejo do lokalnega izumrtja subpopulacij tako divjega petelina kot tudi ruševca, saj sta obe vrsti zelo občutljivi na motnje v okolju, še posebno v zimskem času (Adamič, 1987; Geister, 1995; Gulič idr., 2003; Jacquin idr., 2005; Purnat idr., 2007; Thiel idr., 2007; Patthey idr., 2008; Perušek, 2008). Ruševca se predvidoma zadržuje za 36 odstotkov manj na območju smučarskih središč kot v okolju brez motenj (Patthey idr., 2008). Tudi pri nas v zadnjih nekaj desetletjih v

najpomembnejše habitate obeh vrst vdira nemir, ki ga povzročajo gorski turizem in predvsem motorna vozila (Čas, 2008), ki so sicer na brezpotjih in pešpoteh zakonsko prepovedana, prav tako tudi vožnja s kolesi (Ur. l. RS, št.: 16/95, 28/95 in 35/1).

Divji petelin je zelo plaha ptica in je zelo dovzeten za motnje v okolici. Preplaši ga lahko že najmanjša motnja in ga prisili v beg. Na območjih, kjer množično potekajo človeške aktivnosti, je motenje še izrazitejše. V mirnem okolju, kamor ljudje le redko zahajajo, se divji petelin splaši na krajših razdaljah, kar pomeni, da se mu lahko človek nekoliko bolj približa. V okolju, kjer je nemir prisoten v večji meri, se zaradi nenehnih moten ta razdalja plašenja povečuje. Srednja vrednost razdalj, pri katerih se divji petelin splaši in odleti pred človekom, je manjša od 50 metrov, razdalja pa je odvisna od večih dejavnikov (Thiel idr., 2007). Na območjih, kjer so aktivnosti pogostejše oziroma kjer poteka lov na divjega petelina, je razdalja, na kateri se ta preplaši, krajša. Razdalja, na kateri se ta ptič preplaši, je odvisna tudi od podrastja in dreves, saj je gostota rastja obratno sorazmerna z razdaljo, na kateri se ptič preplaši (Thiel idr., 2007).



Slika 5: Sečnja in spravilo lesa poleg krčenja habitata vnašata v okolje prostoživečih živali tudi hrup in motenje habitatov (vir: J. Kotnik, 2010)

Figure 5: Logging and harvesting of timber in addition to reducing habitats brings noise and disturbance in habitats (source: J. Kotnik, 2010)

Thiel idr. (2008) so naredili zanimivo raziskavo o vplivu zimskih športov na divjega petelina. V iztrebkih so iskali metabolite kortikosterona ($C_{12}H_{30}O_4$), hormona, ki nastaja v skorji nadledvične žleze in je v telesu živih bitij odgovoren za uravnavanje energije (presnova) ter za telesne (imunske reakcije - okužbe, poškodbe) in duševne (stresne) obremenitve (Tematski leksikon Biologija, 2007). Rezultati so pokazali, da je raven kortikosterona v iztrebkih sorazmerna z motnjami v okolju. Zimski čas je še posebej občutljivo obdobje za divjega petelina in ruševca. Zaradi zimske diete, ko se prehranjujeta z edinim virom hrane, iglicami dreves, ki so slabše kvalitete, težje prebavljive in prinašajo le malo energije (Spidsø in Korsmo, 1993), morajo ti ptiči z energijo še bolj varčevati, zato v zimskem času omejujejo gibanje na minimum (Storch, 1993; Geister, 1995; Thiel idr., 2007). Kadar prihaja do pogostega motenja, se zgodi, da mora isti ptič večkrat bežati zaradi nemira in lahko posledično zaradi prevelikega trošenja energije tudi pogine (Ohranimo Smrekovec, 2011). Zima in zgodnja pomlad, ki sta najbolj kritičen čas za preživetje divjega petelina, je hkrati tudi najugodnejši čas za sečnjo dreves (Purnat idr., 2007), kar še dodatno vznemirja te živali.

Zaradi opuščanja tradicionalne rabe površin, predvsem pašništva, se te površine zaraščajo, kar negativno vpliva na življenjski prostor ruševca in se ta zato zmanjšuje (Gulič idr., 2003). Hkrati sodoben način pašništva zahteva nadzor nad pašnikom in živino, obnavljanje in vzdrževanje pašnikov, kar prav tako vnaša nemir v okolje (Purnat idr., 2007).

Poleg neposrednih dejavnikov, s katerimi človek krči habitat divjega petelina in ruševca, so pomembni še posredni negativni dejavniki. Med te dejavnike prav gotovo spada onesnaževanje okolja. Izpusti žveplovih dioksidov (SO_2) in dušikovih oksidov (NO_x) v zrak tvorijo skupaj z vodno paro, ki se nahaja v ozračju, kisle padavine. Izpusti plinov lahko dnevno prepotujejo velike razdalje in se v obliki padavin spustijo na zemeljsko površje tudi na mestih, ki so daleč stran od mesta onesnaževanja. Zaradi tega lahko dosežejo tudi mirne in »neokrnjene« gozdove, kjer žveplena (H_2SO_3) in dušikova kislina ($\text{HNO}_3 + \text{H}^+$) ki jo vsebujejo padavine, spremeni kemijsko strukturo rastlin. Kisle padavine raztapljajo in izpirajo nekatere, za rastline pomembne rudnine (npr. magnezij, kalij, kalcij), zato rastlinam teh snovi manjka.

Posledica kislih padavin na dolgi rok se med drugim odraža na zmanjšani prehranski vrednosti borovih iglic, ki so glavni vir zimske hrane divjega petelina in ruševca, poveča se tudi vsebnost težkih kovin (Spidsø in Korsmo, 1993). Večina težkih kovin ima škodljiv vpliv na žive organizme, škodljivost se povečuje s količino vnosa v organizem, odvisna je tudi od mase organizma. Povišana vsebnost težkih kovin v iglicah dreves zatorej negativno vpliva na divjega petelina. Posledica zakisanja povzroča tudi zmanjšanje količine rastlinske smole in tanina ter nekaterih kemikalij, s katerimi se rastline branijo pred rastlinojedimi živalmi. Ista avtorja sta ugotovila, da se divji petelin raje prehranjuje ravno s takšnimi iglicami, saj vsebujejo manj kemikalij, ki bi ga odvrčale, vendar se s tem na dolgi rok povečuje tveganje zaradi prekomernega vnosa težkih kovin v organizem.

2.1.3 IZBRANI METODI OCENJEVANJA GOSTOTE IN ABUNDANCE

Prva in hkrati najpomembnejša stvar, ki jo je potrebno narediti za uspešno upravljanje s populacijami prostoživečih živali in rastlin, je kvalitetna ocena številčnosti populacij ciljnih vrst. Ocena velikosti populacij je temeljnega pomena tudi pri delu združenja IUCN, katerega je ena izmed dejavnosti tudi skrb za Rdeči seznam IUCN, na katerega se uvrstijo ogrožene rastlinske in živalske vrste (*IUCN Standards and Petitions Subcommittee*, 2010). Za ocenjevanje številčnosti oziroma gostote populacije se uporabljajo različni modeli in metode, s katerimi se izdelajo ocene. Najnatančnejši model bi lahko izbrali, če bi lahko ocene številčnosti populacij primerjali z resničnim številom organizmov na območju raziskave, vendar je to v praksi nekoliko težje izvedljivo. Ocene se uporabljajo zaradi dejstva, ki je ugotavljanje natančne gostote velikosti populacij, predvsem pri živalih, večinoma neizvedljivo (Elphick, 2008), saj je nemogoče zaznati prav vse osebe na območju, zato se za ugotavljanje gostote uporabljajo ocene. V teh primerih govorimo o relativni abundanci oziroma o indeksu abundance (Tome, 2006; Buckland idr., 2008).

V Sloveniji se za ocenjevanje številčnosti in gostote divjih petelinov in ruševcev uporablja metoda štetja na rastiščih. Na Norveškem je bila ta metoda uporabljana v preteklosti, sedaj je v uporabi linijska metoda vzorčenja z ugotavljanjem razdalje do objekta (*line-transect distance sampling*). Obe metodi sta uveljavljeni in široko uporabljani. Metoda, ki je v uporabi na Norveškem, se v Sloveniji zaradi bistveno manjših populacijskih gostot, odsotnosti tradicije in težavnejšega terena ne uporablja (Pokorny, B. in Čas, M. osebni stik, 2011).

2.1.3.1 Štetje na rastiščih

Dokaj preprosta metoda in posledično tudi precej nenatančna (Selås, 2000) je metoda štetja osebkov na rastiščih, ki se uporablja za ugotavljanje številčnosti spomladanske populacije. Štetje poteka na aktivnih in neaktivnih rastiščih, kjer se opravijo opazovanja v spomladanskem času, med rastiitvjo (Adamič, 1987; Čas, 1999b). Popis rastišč poteka od približno tretje do osme ure zjutraj in zajema trikratno opazovanje (Adamič, 1987; Čas, 1999b). Na osnovi zabeleženih aktivnosti se nato sestavi poročilo, ki zajema stanje rastišč (aktivno, opuščeno) in se poda ocena subpopulacijske gostote (Čas, 1999b).

Največja odstopanja od realnih števil se pojavljajo pri samo enem opazovanju rastišča (Selås, 2000; Miettinen idr., 2005). Hjorth v Miettinen (2005) opozarja, da je paritveni čas samic le od enega tedna do deset dni, zato se samice na rastiščih zadržujejo le krajši čas. To trditev sta potrdila tudi Eliassen in Wegge (2007), ki pravita, da se samice zadržujejo na rastišču le nekaj dni, nato se razporedijo po gnezditvenih mestih. Podobno se tudi eno- in dveletni samci v času parjenja ne

zadržujejo ves čas na enem rastišču, temveč hodijo od enega do drugega rastišča (Eliassen in Wegge, 2007).

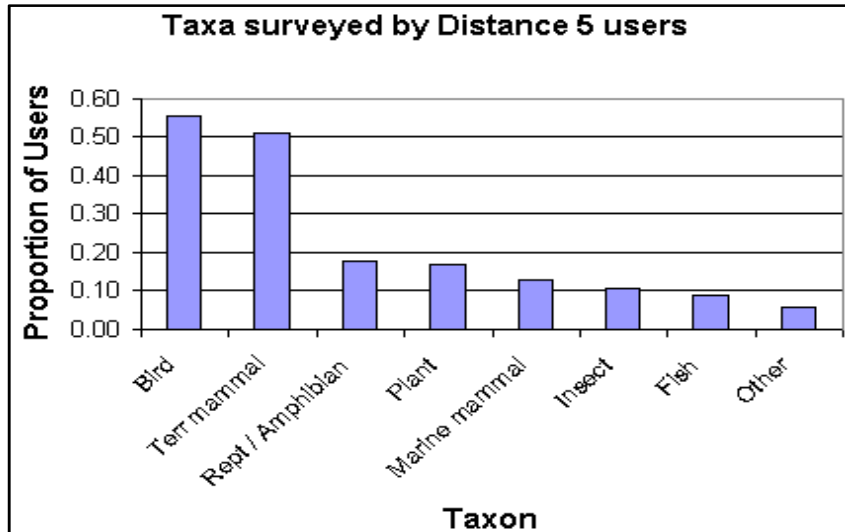
Metoda se je nekoč uporabljala tudi v Skandinaviji (Selås, 2000; Miettinen idr., 2005), vendar so pozneje začeli uporabljati vzorčenje z razdaljami. V Sloveniji se je metoda s štetjem na rastiščih uporabila s prvim popisom rastišč, ki je potekalo med leti 1979 in 1986 (Čas, 1999b) in se uporablja še danes.

Prednosti in slabosti metode štetja na rastiščih;

- (+) metoda je dokaj preprosta;
- (+) dobra metoda za ugotavljanje aktivnosti rastišč;
- (+) s to metodo lahko ugotovimo aktivnosti na rastiščih (število aktivnih petelinov, kur);
- (-) rezultat opazovanj je le minimalno število samcev na rastišču (Selås, 2000);
- (-) pri štetju samic na rastiščih je lahko številčnost še bolj podcenjena;
- (-) pri nepazljivosti obstaja možnost motenja parjenja.

2.1.3.2 Vzorčenje z razdaljami (*distance sampling*)

Vzorčenje z ugotavljanjem razdalje do objekta (*distance sampling*; v nadaljevanju: vzorčenje z razdaljami) je široko uporabna metoda za ocenjevanje gostote in abundance živali in rastlin. Po statistiki uporabnikov programa *Distance* (<http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>), se program in verjetno tudi metoda sama najpogosteje uporablja za ocenjevanje gostote oziroma abundance ptic, sledijo jim kopenski sesalci, plazilci in dvoživke, rastline, morski sesalci, insekti, ribe in na koncu še nekaj drugih taksonov (Slika 6). Je zelo učinkovita metoda, še posebej, če je območje raziskave zelo obsežno. Na manjših območjih raziskave pa se je izkazala kot neučinkovita metoda (Buckland idr., 2008).



Slika 6: Program *Distance* se najpogosteje uporablja pri ocenjevanju gostote ptic, sledijo jim kopenski sesalci, plazilci in dvoživke, rastline, morski sesalci, insekti, ribe in še nekaj drugih taksonov (vir: <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>)

Figure 6: Program *Distance* is most frequently used for estimating density of birds, followed by terrestrial mammals, reptiles and amphibians, plants, marine mammals, insects, fish and some other taxons (source: <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>)

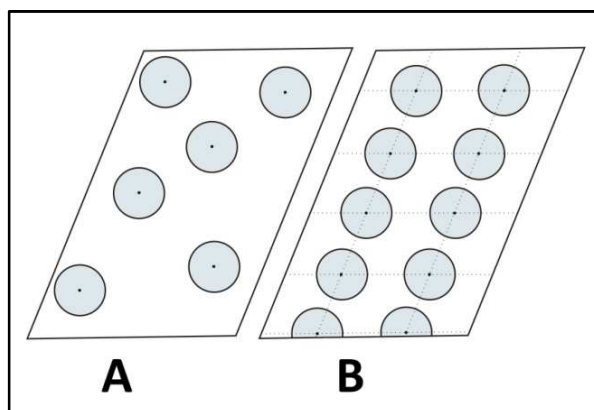
Med idealne pogoje pri štetju osebkov prav gotovo sodi enakomerna razporeditev osebkov. Vendar takšnih pogojev v večini primerov ni mogoče pričakovati. Zato se tudi pri še tako dobro dodelanih metodah pojavljajo težave. Ena takšnih je gibanje živali. Metode vzorčenja z razdaljami so

zato tako imenovane metode »trenutnega posnetka« (*snapshot*) (Buckland idr., 2008). Ko je žival opažena, je pomembno, da ta »slika« ostane v spominu opazovalca in da si zapomni mesto, kjer se je nahajala žival. Le tako lahko opazovalec izmeri razdaljo do tega mesta tudi po tem, ko se žival bodisi skrije bodisi zbeži ali se celo spusti v boj, saj žival tudi človeka velikokrat zaznava kot plenilca (Thiel idr., 2007).

Buckland idr. (2008) omenjajo dve težavi, ki se najpogosteje pojavljata pri vzorčenju z razdaljami in obe vodita k precenjevanju gostote populacije. Prva težava se nanaša na gibanje živali, ki prihajajo na območje štetja med samim štetjem, niso pa bile prisotne na začetku štetja. Druga težava, ki jo Buckland idr. (2008) omenjajo je, da živali, ki so bližje opazovalcu (bližje točki oziroma liniji) lažje zaznamo. Potrebno je poudariti, da noben model, s katerim se proučujejo biološke populacije, ne poda natančnih informacij o številčnosti populacij, temveč zgolj oceno. Vendar se lahko z izbiro pravega modela in z uporabo strategij, ki pomagajo izboljšati rezultate, močno približa dejanskim vrednostim.

Prednost metod vzorčenja z razdaljami je v tem, da ne zahtevajo zaznavanja vseh organizmov vzdolž linije oziroma v krogu, predvidevajo pa, da bodo opaženi tisti organizmi, ki se nahajajo na liniji (Thomas idr., 2002; Buckland idr., 2008). Ravno zaradi tega so metode vzorčenja z razdaljami še posebej primerne za vzorčenje živali, katerih vzorčenje je z drugimi metodami težje (Royle idr., 2004). Vendar to ne pomeni, da se opazovalcu ni potrebno potruditi za čim kvalitetnejše opazovanje. Dve najbolj uporabljeni metodi sta linijska (*line-transect sampling*) in točkovna (*point-transect sampling*) metoda.

Točkovna metoda se najbolj pogosto uporablja za ptice pevke (Thomas idr., 2002). Ocenjevanje gostote poteka tako, da se predhodno naključno ali po določenem vzorcu (na primer mreža) določijo točke, ki jih nato opazovalec (raziskovalec) obiše. Ko opazovalec prispe na točko opazovanja, počaka nekaj trenutkov, da se ptice umirijo, nato se osredotoči na poslušanje ptičjega petja in opazovanja ptic samih. Opazovanje poteka v določeni razdalji (polmer) od točke, območje vzorčenja je krog, katerega središče je točka. Ob zaznanem objektu se izmeri in zabeleži razdalja od objekta do točke. Območje raziskave je tako sestavljeno iz serije enako velikih krogov (Slika7).



Slika 7: Točke na območju raziskave so lahko pri točkovni metodi vzorčenja z razdaljami razporejene naključno (A) ali po vzorcu (B)

Figure 7: Points on study area sampled with point transect distance sampling can be determined randomly (A) or by some pattern (B)

Pri ocenjevanju gostote oziroma abundance po tej metodi je pomembno, da se zazna čim več ptic oziroma znamenj njihove prisotnosti.

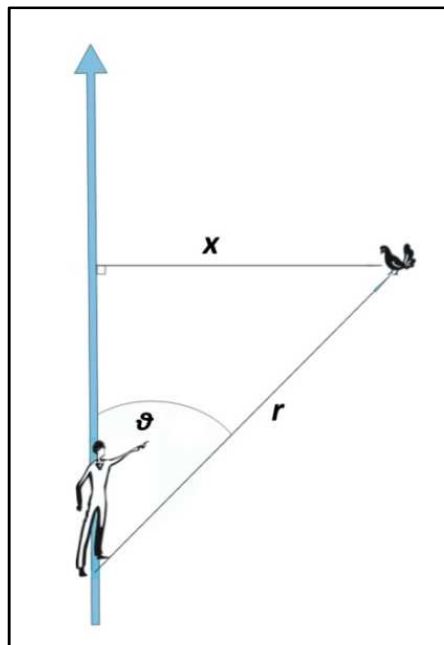
Prednosti in slabosti točkovne metode:

- (+) pri opazovanju se lahko opazovalec osredotoči izključno na opazovanje, saj mu ni potrebno skrbeti za gibanje po liniji (Thomas idr., 2002);
- (+) primerna je za skoraj vsako vrsto terena;
- (+) enostavnejše določanje in beleženje habitatnega tipa, saj se ta določa na eni točki (Buckland idr., 2008);

- (-) manjkajo podatki med točkami (Thomas idr., 2002);
- (-) za približno enako natančnost podatkov je potrebno zbrati približno 25 % večji vzorec kot pri linijski metodi (Buckland idr., 1993);
- (-) izguba časa pri premikanju od ene do druge točke (Buckland idr., 2008);
- (-) neprimerna za redke vrste (Thomas idr., 2002);
- (-) neprimerna za metode s plašenjem (Thomas idr., 2002);
- (-) opazovalec mora dobro poznati metodo in opazovane vrste.

Princip vzorčenja z razdaljami po linijski metodi je podoben kot pri točkovni metodi, vendar je ta metoda natančnejša, saj je mogoče z dobrim načrtovanjem in pravilno izvedbo dobiti na enako velikem območju raziskave natančnejše podatke in večjo količino podatkov. Linijska metoda poteka tako, da se vnaprej izberejo največkrat vzporedne linije, vzdolž katerih poteka opazovanje določene populacije ali več populacij hkrati. Pri tem je pomembno, da je opazovalec ves čas pozoren na linijo in da ne skrene z nje. Vsaka sprememba dolžine linije, ki jo naredi opazovalec na terenu, mora biti zabeležena. Eden od ključnih dejavnikov za pravilno oceno gostote oziroma abundance je enakomerno premikanje vzdolž linij. Če različne linije opazujejo različni opazovalci, morajo biti ti usklajeni. Pri prepočasnem premikanju je opaženih veliko več organizmov ciljne vrste, medtem ko je pri prehitrem premikanju veliko več organizmov spregledanih. Usklajenost je zato še kako pomembna, kajti v nasprotnem primeru so rezultat neprimerni podatki, saj je na liniji, kjer je bilo premikanje hitrejše, opaženih veliko manj osebkov kot na tistih z dogovorjeno hitrostjo premikanja, kljub temu, da je gostota oziroma abundanca morda enaka. Dejavniki, na katerega je težje vplivati, je opazovalna sposobnost posameznika. Ljudje imamo različne sposobnosti zaznavanja okolice in opazovalci z dobrimi opazovalnimi sposobnostmi bodo videli več od tistih s slabimi opazovalnimi sposobnostmi, kljub temu, da je morda številčnost organizmov enaka, kajti upoštevati je potrebno, da se živali skrivajo oziroma uporabljajo varovalno barvo.

Ko je organizem zanimanja opažen, je potrebno izmeriti pravokotno razdaljo od organizma do linije. To je velikokrat nemogoče, predvsem pri živalih, ki bežijo pred opazovalcem, saj se te umaknejo, še preden opazovalec pride do pravokotnice na linijo.



Slika 8: Prikaz položaja opazovalca in opažene živali ter količin, ki so potrebne za izračun pravokotne razdalje (x) pri linijski metodi vzorčenja z razdaljami

Figure 8: Demonstration of position of observer and observed animal and measurements, which are needed to calculate perpendicular distance (x) at line-transect distance sampling

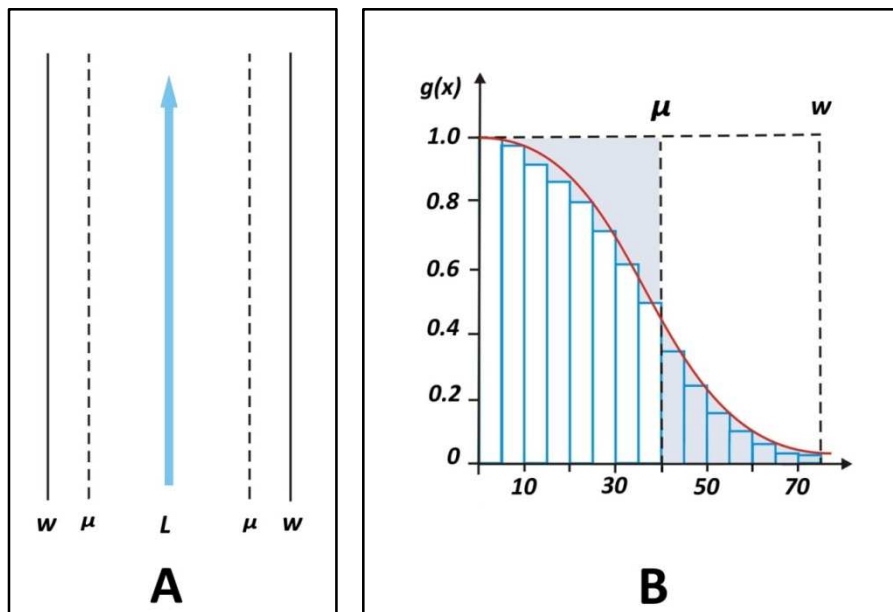
V teh primerih se zabeleži razdalja od opazovalca do objekta in zaznavni kot, ki ga tvorita linija in razdalja do objekta (Thomas idr., 2002). Thomas idr. (2002) ter Buckland idr. (2008) razložijo, kako se izračuna oceno gostote po matematičnih formulah. Oznaka za zaznano razdaljo je črka r , zaznavni kot med linijo in zaznano razdaljo je grška črka θ . Po Formuli 1 se nato izračuna pravokotna razdalja x (Slika 8).

$$x = r \sin \theta \quad \dots (1)$$

Pri izračunavanju ocene gostote je zelo pomembna navidezna linija, ki poteka vzdolž linije in tvori dolg ozek pas, ki se imenuje pas polovične širine (*strip half-width*) ali presekana razdalja (*truncated distance*), ki se označuje s črko w . Pas polovične širine pove, od kakšne razdalje dalje opazovalec ni več sposoben opaziti organizmov, oziroma je to maksimalna razdalja, do katere opazovalec še lahko zaznava organizme (Thomas idr., 2002). S pomočjo Formule 2 se izračuna območje raziskave, ki je označeno s črko a . L predstavlja dolžino linije. Upoštevati je potrebno, da se ta pas razteza na obeh straneh linije, saj opazovanje poteka na obeh straneh linije. Zelo pomemben podatek pri izračunavanju gostote oziroma abundance populacij je funkcija zaznavanja ($g(x)$). Graf funkcije zaznavanja je praviloma krivulja, ki na podlagi pravokotnih razdalj prikazuje verjetnost, da bo objekt na liniji zaznan in predvideva, da bodo opaženi vsi objekti na liniji ($g(0) = 1$). Težava se pojavi, kadar raziskava ni bila opravljena natančno in na liniji niso bili opaženi vsi objekti.

$$a = 2wL \quad \dots (2)$$

Ključnega pomena pri natančnosti izračuna ocene gostote populacije je učinkoviti pas polovične širine (*effective strip half-width*) in je označen z grško črko μ . Iz Slike 9 in Formule 3 je razvidna postavitev učinkovitega pasu polovične širine v primerjavi z grafom, ki nazorno prikazuje pomembnost tega pasu.



Slika 9: Pas polovične širine (w) in učinkoviti pas polovične širine (μ) potekata vzdolž linije na obeh straneh (A) – Prikaz funkcije verjetnosti gostote ($g(x)$) na histogramu pravokotnih razdalj (B)

Figure 9: The strip half-width (w) and effective strip half-width (μ) are positioned alongside the line on both sides (A) – Demonstration of detection function ($g(x)$) on histogram of perpendicular distances (B)

Učinkoviti pas polovične širine predstavlja razdaljo od linije, v kateri je zaznana večina organizmov oziroma je v pasu, ki ga omejujeta μ in w je toliko organizmov, kolikor jih je ostalo med preštevanjem neopaženih v pasu med linijo in μ .

$$\mu = \int_0^w g(x) dx \quad \dots (3)$$

Po Formuli 4 se izračuna ocena gostote populacije (D). Preračunavanje po formulah je dolgotrajno in zamudno, hkrati se poveča tudi verjetnost napak, zato je veliko enostavnejše uporabiti za to namenjeno programsko opremo *Distance* (Thomas idr., 2010). Z ustrezno izbiro parametrov, modelov, ključev in prilagoditev v programu in seveda s pravilnim vzorčenjem ter ustrezno pripravljenimi podatki program poskrbi za izračun ocene gostote populacije.

$$D = \frac{n}{2\mu L} \quad \dots (4)$$

Začetniki metod vzorčenja z razdaljami, Buckland idr. (1993), predlagajo število opaženih organizmov na linijo za pravilno in natančnejšo analizo vsaj 60 do 80; če opazujemo organizme, ki se zadržujejo v skupinah, mora biti to število še nekoliko večje. Večje kot je število vzorca, natančnejše bodo analize in ocena gostote populacije. Buckland idr. (1993) omenjajo tudi, da je dobro združiti podatke vseh linij, saj to pripomore k natančnejšim ocenam, s tem se izognemo tudi manjšim nihanjem med linijami, ki nastanejo zaradi različne sposobnosti zaznavanja in razporejanja živali (Buckland idr., 1993). Raziskave nekaterih vrst zahtevajo velike površine območja raziskave, da se doseže minimalno priporočeno število organizmov. Raziskovanje velikih površin je velikokrat z ekonomskega vidika nekoliko težje, ravno v tem je prednost metod vzorčenja z razdaljami. Z uporabo vzorčenja z razdaljami je mogoče raziskati velike površine z dokaj majhnimi stroški in se pri tem ni potrebno dodatno obremenjevati zaradi nepopolnega zaznavanja objektov (Fewster idr., 2005; Buckland idr., 2008). Linijska metoda je za lovne vrste ptic veliko primernejša kot točkovna metoda, saj se za štetje uporablja plašenje (Buckland idr., 2008). V veliko pomoč pri štetju s plašenjem so trenirani lovski psi, kjer psi ptice preplašijo, opazovalec pa si mora zapomniti in izmeriti razdaljo od linije do mesta, kjer je bila opažena ptica. Seveda je pri načrtovanju vzorčenja potrebno razmisliti o času raziskave, v katerem so živali najmanj občutljive. Ugotavljanje številčnosti divjega petelina in ruševca z vzorčenjem z razdaljami zato poteka v poznih poletnih oziroma zgodnjih jesenskih mesecih.

Prednosti in slabosti linijske metode:

- (+) z dobrim načrtovanjem lahko dobimo podatke za velik del območja raziskave;
- (+) dobimo več podatkov kot pri točkovni metodi;
- (+) dobimo visokokvalitetne podatke (Buckland idr., 2008);
- (+) v enakem času v primerjavi s točkovno metodo naredimo več raziskav (Buckland idr., 2008);
- (+) imajo manjša odstopanja in večjo natančnost kot točkovna metoda (Buckland idr., 2008);
- (-) nekoliko težje izvedljiva pri težko prehodnem terenu (Buckland idr., 2008);
- (-) potrebna je doslednost in upoštevanje navodil;
- (-) potrebno se je osredotočati na navigacijo, premikanje in opazovanje hkrati (Buckland idr., 2008).

3 MATERIALI IN METODE

Metode zbiranja podatkov in obdelava so bile dokaj zapletene in obsežne. Obsegale so zbiranje podatkov na terenu (linijska metoda vzorčenja z razdaljami), kjer smo zbirali znamenja prisotnosti divjega petelina in ruševca (peresa in iztrebke), identifikacijo znamenj smo s pomočjo strokovnih sodelavcev opravili v laboratoriju. Podatke smo obdelali z ustreznimi statističnimi programi in metodami. Namen terenskega dela je bil na podlagi zbranih podatkov grobo oceniti abundanco ciljnih vrst, rezultate raziskave primerjati z rezultati raziskav, ki so bile v istem letu opravljene s strani HUC in spoznati linijsko metodo vzorčenja z razdaljami, ki je v uporabi na Norveškem. Poleg tega je bilo terensko delo namenjeno tudi pridobivanju novih znanj o divjem petelinu in ruševcu ter prepoznavanje znamenj teh dveh vrst (peresa in iztrebke).

V Sloveniji smo poleg dveh obiskov na Smrekovcu opravili tudi krajšo anketo med prebivalci Šaleške doline. Ena izmed uporabljenih metod je bila tudi preučevanje literature.

3.1 OBMOČJE IN ČAS RAZISKAVE

Praktični del raziskave je potekal na dveh območjih v pokrajini Hedmark, ki leži v jugovzhodnem delu Norveške, ob meji s Švedsko (Slika 10). Skupno območje raziskave je obsegalo 1300 km² v UTM (*Universal Transfer Mercator coordinates*) coni 32 V, območju 60°42'–61°8' severno in 11°1'–11°34' vzhodno, uporabljena je bila UTM mreža na koordinatnem sistemu WGS84 (*World Geodetics System* iz leta 1984). V raziskavi, ki smo jo naredili, je bilo območje vzorčenja kljub precejšnji skupni dolžini prehojene poti (62,69 km) zaradi krajše zmožnosti zaznavanja majhno (137.316 m²), medtem ko je bilo območje vzorčenja, ki so ga naredili v preteklih letih na HUC (*Hedmark University College*) večje. Vzorčenje z razdaljami, ki so ga opravili na HUC, je potekalo s pomočjo treniranih lovskih psov, zato je bila zmožnost zaznavanja večja. Območje vzorčenja je bilo v različnih letih različno (od 30,175 do 89,162 km²), povprečna površina območja vzorčenja je bila 60,61 km².



Slika 10: Del Skandinavije z Norveško na levi. Z modrim krogom je označeno območje raziskave v pokrajini Hedmark (vir: Garmin MapSource®)

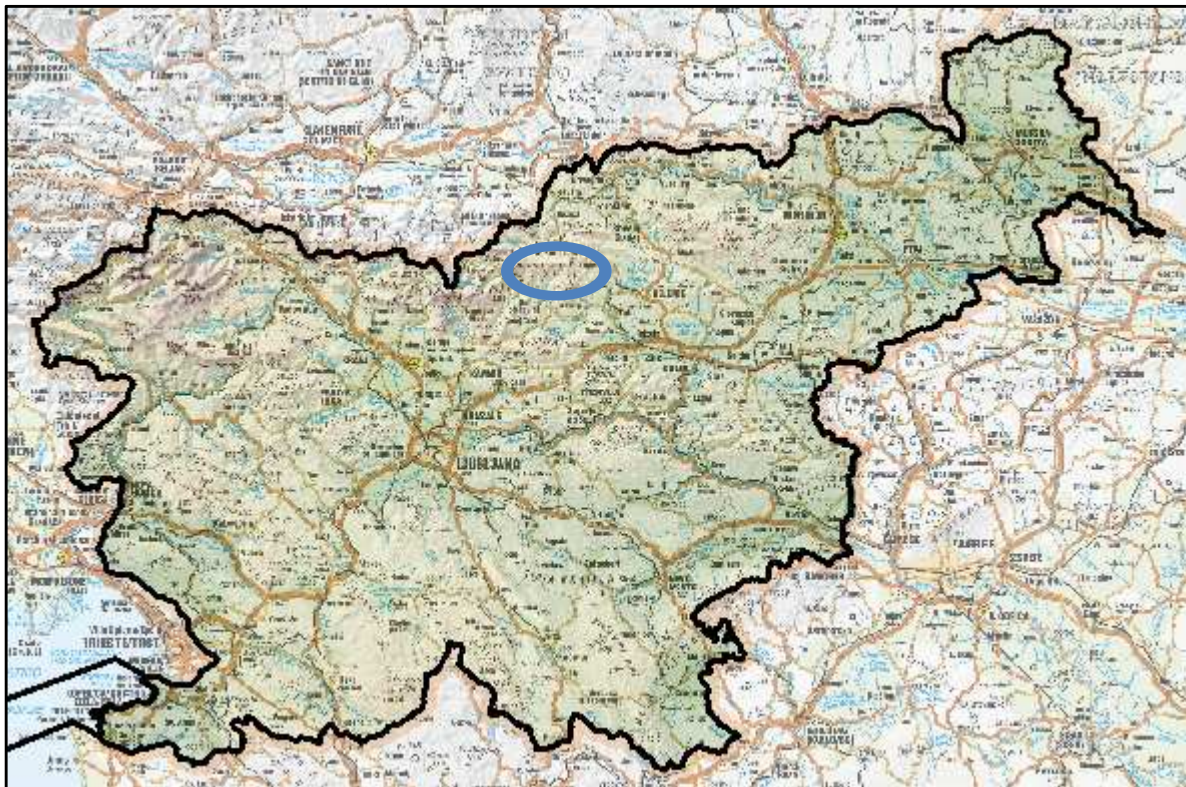
Figure 10: Part of Scandinavia with Norway on the left. The study area in Hedmark county is marked with blue circle (source: Garmin MapSource®)

Prvo območje raziskave je bilo v občini Hamar, v lovskem okraju Vang, kjer je gostota divjega petelina in ruševca ocenjena večja kot na drugem (Kvasnes, M., Storaas, T., osebni stik, 2010). Na tem pretežno močvirnatem območju skoraj ni stalnih prebivalcev, na nekaj mestih lahko najdemo počitniške

hišice. Območje je sicer prepredeno z mrežo dobro vzdrževanih makadamskih cest, vendar po lastnih opažanjih na cestah ni veliko prometa.

Drugo območje je bilo v občini Løten, v istoimenskem lovskem okraju. Ta lovski kraj ima ocenjeno gostoto divjega petelina in ruševca kot nekoliko manjšo. Območje je nekoliko manj zamočvirjeno in bolj naseljeno. Na enem delu območja gozdove razmejujejo tako makadamske kot tudi sicer redkejšje asfaltirane ceste, ob cestah stojijo stanovanjske hiše in kmetije. To območje leži tudi na nekoliko nižjih nadmorskih višinah, in sicer med 240 in 800 m, medtem ko je prvo območje na nadmorskih višinah med 460 in 800 metri. Podnebje je celinsko, s kratkimi zmernimi poletji in dolgimi mrzlimi suhimi zimami. Srednja poletna temperatura v zadnjem letu (2010) je bila v mesecu juliju 17,4 °C, v istem mesecu je bil dosežen tudi maksimum (25,5 °C), srednja zimska temperatura je bila v mesecu decembru -14 °C, s temperaturnim minimumom v istem mesecu -29,8 °C. (www.yr.no). Padavine so bile v zadnjem letu najobilnejše v poletnih in jesenskih mesecih (julij – oktober), povprečna količina padavin v teh štirih mesecih je bila 85 milimetrov, največ padavin je bilo avgusta, 116 milimetrov (www.yr.no).

Del raziskave, predvsem teoretične, je potekal v Sloveniji, na območju Smrekovškega pogorja, ki obsega približno 15 kilometrov dolgo gorsko verigo na severovzhodnem robu Kamniško-Savinjskih Alp (Slika 11). Na vzhodni strani se začne s Slemenom (1084 m n.v.), ki se povzpne v Smrekovec (1577 m n.v.), nadaljuje v Krnes (1613 m n.v.), Komen (1684 m n.v.), Veliki Travnik (1637 m n.v.) in se konča z Raduho (2062 m n.v.). Smrekovsko pogorje razmejuje tri doline: Šaleško, Zgornje-Savinjsko in Mežiško dolino.



Slika 11: Geografski položaj Smrekovškega pogorja v Sloveniji (vir: Atlas okolja, 2010, <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/>)

Figure 11: Geographic position of Smrekovec mountain range in Slovenia (source: Atlas okolja, 2010, <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/>)

3.2 DELO NA TERENU

Delo na terenu je potekalo na že omenjenih območjih Vang in Løten na Norveškem in na območju Šaleške doline ter Smrekovškega pogorja v Sloveniji. Na Norveškem je raziskava potekala med 28. 9. 2010 in 4. 10. 2010. V Sloveniji je raziskava potekala v marcu in aprilu 2010.

3.2.1 VZORČENJE Z RAZDALJAMI IN LABORATORIJ

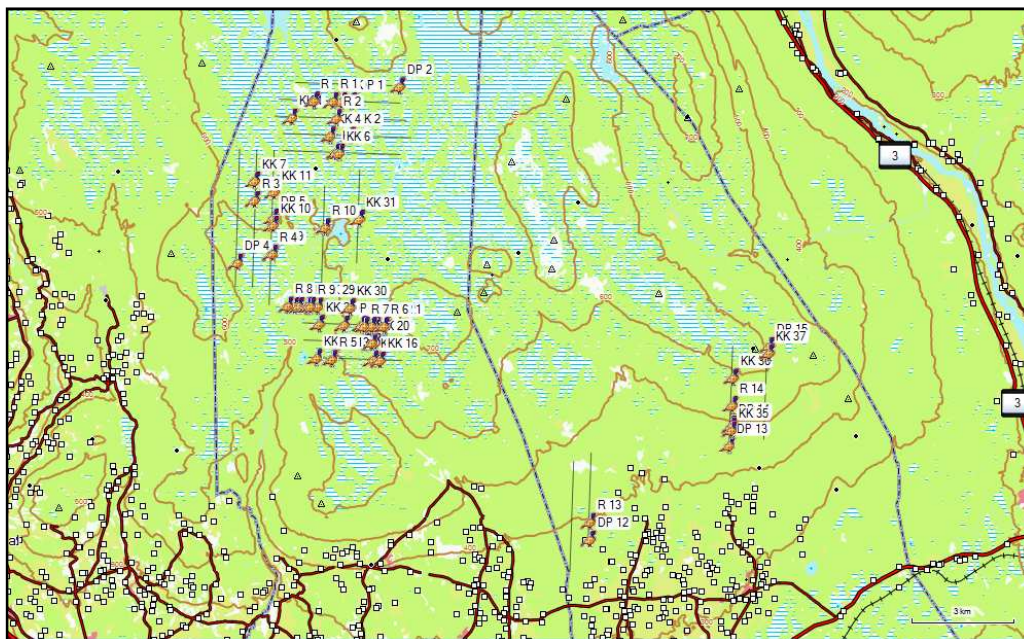
Pri raziskavi je bila uporabljena linijska metoda. Vzorčenje na Norveškem je potekalo s pomočjo GPS tehnologije (*Global Positioning System technology*) in UTM koordinat, pri čemer smo uporabili ročni GPS sprejemnik Garmin eTrex Legend® HCx (Garmin Ltd.) (Slika 12), kamor so bile predhodno vnešene UTM koordinate začetnih in končnih točk. Med točkami (UTM koordinatami) je bila razdalja med 2.000 in 5.000 metri in so tvorile serijo ravnih linij (*tracklines*), ki so bile medsebojno oddaljene 500 metrov (Slika 13). Vsaka linija je bila označena s številkami točk (npr. C30-D30). Pot od začetne do končne točke sta prehodila dva opazovalca, ki sta na in ob poti iskala znamenja (peresa in iztrebke) divjega petelina in ruševca (Slika 14). Prvi opazovalec je bil osredotočen na smer hoje in na vodenje ravne linije, pri čemer je uporabil GPS sprejemnik, medtem ko je bil drugi opazovalec osredotočen na iskanje znamenj. Naloga drugega opazovalca je bila tudi, da za seboj vleče 30 metrsko vrv na približno en meter dolgi palici, ki je služila za natančnejšo meritev. Pri linijski metodi je zelo pomembno, da se držimo ravne linije, pri čemer nam je bila v pomoč palica z vrvjo, ki je morala ostati na pravih koordinatah oziroma na liniji. Zato je drugi opazovalec v primeru, da je bilo na liniji drevo, grmičevje ali druga ovira, vrgel palico preko ovire in tako poskrbel, da je vrv ostala na liniji. Teren je bil večinoma močvirnat in prepreden s potoki, zaradi česar je bil težje prehodan, kar je močno oteževalo naše delo.



Slika 12: Uporabljeni pripomočki pri terenskem delu (vir: J. Kotnik, 2010)

Figure 12: Materials used in field work (source: J. Kotnik, 2010)

Ob opaženem znamenju se je s tesarskim merilom izmerila dolžina od vrvi (ki je predstavljala natančno linijo med točkama) do znamenja, v obrazec (Priloga A) so se vpisali podatki. Z zaporedno številko in številko linije označeno znamenje se je shranilo v polietilensko vrečko. Najpomembnejše pri tem je bilo, da sta se opazovalca držala natančne smeri in da sta pri tem ves čas hodila z enakomerno hitrostjo. Prav tako je bilo pomembno, da je bilo to upoštevano tudi na vseh drugih linijah in da med linijami ni bilo razlik pri hitrosti hoje.



Slika 13: Razpored linij z opaženimi znamenji na območju raziskave v Vangu in Løtenu (vir: Garmin MapSource©)

Figure 13: Disposition of lines with observed signs in Vang and Løten study area (source: Garmin MapSource©)

Po končanem terenskem delu so bili v laboratoriju na HUC pod strokovnim vodstvom identificirani oziroma izločeni neustrezni vzorci (iztrebki ali peresa drugih vrst ptic). Identificirani vzorci so se vpisali v obrazec, podatki pa so bili vneseni v računalniški operacijski sistem.

Na podoben način smo želeli vzorčenje izvesti tudi na Smrekovškem pogorju, v neposredni okolici Smrekovca, vendar smo, po dveh obiskih tega območja, zaradi premajhne količine najdenih znamenj, terensko delo na tem območju opustili. Dodaten razlog za opustitev vzorčenja je bil tudi izbrani čas za raziskavo, saj v spomladanskih mesecih poteka rastitev in vzorčenje v tem času bi utegnilo motiti ta pomemben proces.



Slika 14: Iztrebki divjega petelina in ruševca. Na desni sliki so dobro vidne iglice v iztrebku (vir: J. Kotnik, 2010)

Figure 14: Faeces of capercaillie and black grouse. In the right picture there are visible coniferous needles in excrement (source: J. Kotnik, 2010)

3.2.2 ANKETIRANJE

Anketiranje je bilo zaradi manjšega vzorca anketirancev omejeno zgolj na Šaleško dolino. Največji delež anketirancev je prihajal iz Šoštanja in okolice. Število anketirancev je bilo 55. Pri anketiranju so sodelovale vse starostne skupine, najmanjši delež anketirancev (dve osebi) je bil v starostni skupini do 20 let, največji delež anketirancev je spadal v starostni skupini od 31 do 40 let in od 51 do 60 let. Anketiranci so bili glede na spolno strukturo enakomerno porazdeljeni. Pri stopnjah izobrazbe sta prevladovali poklicna in srednješolska izobrazba.

Hkrati z anketiranjem je potekalo tudi ozaveščanje anketiranih oseb z zgibanko, ki je vsebovala odgovore na zastavljena vprašanja in napotke, kako varovati divjega petelina (Priloga I). Namen ankete je bil namreč ugotoviti, koliko ljudi, ki živijo v bližini življenjskega prostora divjega petelina (Smrekovško pogorje se začena dvigati na obronku Šalšeke doline), poznajo to ogroženo vrsto in jih hkrati ozavešiti o pomembnosti ohranjanja ogroženih vrst. Anketirancem smo postavili enajst vprašanj, ki so se nanašala na življenje divjega petelina. Anketa je bila odprtega tipa, kar pomeni, da so anketiranci sami podali odgovore na vprašanja in niso imeli ponujenih možnih odgovorov. Za takšen tip ankete smo se odločili zaradi manjše možnosti ugibanja pravih odgovorov. Odgovore smo ocenjevali po rangu pravilno – delno pravilno – nepravilno. Po končanem anketiranju smo anketirancem ponudili omenjeno zgibanko, kjer so lahko našli odgovore na zastavljena vprašanja.

3.3 ZBIRANJE PODATKOV S POMOČJO PROGRAMSKE OPREME

Za zbiranje podatkov s pomočjo programske opreme smo uporabili nabor surovih podatkov iz večletnih raziskav vzorčenja z razdaljami, ki so jih opravili na HUC v partnerstvu z norveškim združenjem za upravljanje zemljišč in gozdov v državni lasti (*Statskog*), norveškim združenjem lastnikov gozdov, (*NORSKOG*) in norveškim inštitutom za raziskovanje narave (*Norsk institutt for naturforskning – NINA*). Vzorčenje z razdaljami je potekalo na istem območju kot naše terensko delo. Podatki so bili zbrani v letih od 2002 do 2010 v okviru projekta upravljanja z divjimi kurami (*The Grouse Management Project*), ki še vedno poteka. Ti podatki temeljijo na opaženih osebkih in vsebujejo podatke o kraju in letu vzorčenja, oznako in dolžino linije, dožino prehojene linije, pravokotno razdaljo med opaženo ptico oziroma skupino ptic in linijo, vrsto in število ptic, UTM koordinate, kjer so bile ptice opažene in šifro opazovalca.

Merjenje razdalj od opaženega osebka do najbližjega objekta smo opravili s programom Garmin MapSource© (©1999-2010 Garmin Ltd, Verzija 6.16.2), kamor smo najprej ročno vnesli UTM koordinate točk, ki so omejevale linije, nato še mesta, kjer so bile opažene ptice. Z orodjem *Distance/Bearing Tool* smo izmerili oddaljenost vsake ptice do najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti. Prav tako smo s tem programom pridobili podatke o nadmorski višini, kjer so bile opažene ptice. Glede na to, ali je bila ptica opažena v močvirju ali v gozdu, smo izmerili še razdaljo med močvirjem in gozdom in obratno. Te podatke smo zbirali z namenom ugotavljanja prostorskega razporejanja divjega petelina in ruševca na območju raziskave na Norveškem. Izmerjene razdalje smo nato vnesli v Excelovo tabelo, kjer smo jih uredili in pripravili za nadaljno statistično obdelavo.

3.4 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Surove podatke, pridobljene z vzorčenjem z razdaljami, ki so ga opravili na HUC, smo analizirali s programsko opremo *Distance* (Thomas idr., 2010). Z obdelavo teh podatkov smo pridobili ocene gostote subpopulacij divjega petelina in ruševca na kvadratni kilometer na obravnavanem območju v preteklih letih in so bili temelj za analizo spreminjanja številčnosti teh dveh vrst. Podatke smo morali pripraviti za vnos v program in jih za vsako leto med 2002 in 2010 razdeliti še po območju vzorčenja (Vang in Løten) in glede na vrsto (divji petelin in ruševca). Zaradi manjšega števila od priporočenih opaženih osebkov oziroma skupine osebkov (60 do 80 na linijo) smo zaradi natančnejših rezultatov združili podatke posameznih linij na vsakem območju. Uporabili smo 5 odstotno skrajšanje pasu polovične širine zaznavanja.

Pri analiziranju v programu *Distance* smo uporabili splošni model vzorčenja z razdaljami (*Conventional Distance Sampling analysis, CDS*). V tem modelu smo za vsako posamezno leto, območje in ciljno vrsto naredili več analiz z različnimi ključni funkcije zaznavanja (*uniform, half-normal, hazard-rate* in *negative exponential*) in prilagoditvami krivulje zaznavanja (*cosine, simple polynomial* in *hermite polynomial*). S številnimi analizami in kombinacijami ključev ter prilagoditvami smo želeli najti najustreznajši model, ki zagotavlja tudi natančnejše rezultate. Pri izbiri modela smo upoštevali štiri teste ujemanja modela (*goodness-of-fit, GOF*): histogram in krivuljo zaznavanja (*detection function*), χ^2 test (*chi square test*), Akaikov informacijski kriterij (*Akaike's Information Criterion, AIC*) in kvantilni graf (*Quantile-Quantile plot, QQ plot*). Pri nastavitvi intervala zaupanja smo uporabili 95 % verjetnost. Za določitev najustreznjšega modela in oceno gostote smo skupno za te podatke opravili 360 analiz v programu *Distance*.

Za najustreznjša modela se največkrat izkazala modela s ključem *half-normal* s kosinusno prilagoditvijo in *hazard-rate* prav tako s kosinusno prilagoditvijo. Zato smo pri oceni gostote populacije največkrat upoštevali ta dva modela. V nekaj primerih smo uporabili tudi ključe: *uniform* s kosinusno prilagoditvijo, *half-normal* s *hermite polynomial* prilagoditvijo in *negative exponential* s kosinusno in *simple polynomial* prilagoditvijo. Pri analizah smo upoštevali tudi ptice, ki so bile opažene v skupini.

Zaradi majhnega števila najdenih znamenj pri našem terenskem delu, smo zaradi večje natančnosti rezultatov združili obe območji (Løten in Vang). Na enak način, kot podatke raziskav s HUC, smo analizirali tudi naše podatke. Rezultat te analize je pokazal število peres oziroma iztrebkov na kvadratni kilometer, iz česar smo lahko grobo ocenili abundanco teh vrst na obravnavanem območju.

Za statistično analizo izmerjenih razdalj, za ugotavljanje prostorskega razporejanja, smo uporabili knjižnico R Commander v statističnem programu R (R Development Core Team, 2010) in orodja za analizo podatkov v programu Excel. Razdaljo od opaženega osebk do najbližjega objekta v okolju smo izračunali z aritmetično sredino, pri čemer smo upoštevali tudi interval zaupanja. Razlike v gibanju skozi prostor med divjim petelinom in ruševcem smo ugotavljali s t-testom za neodvisne vzorce. Za ugotavljanje povezave s prostorskim razporejanjem med divjim petelinom in ruševcem smo uporabili odzadnjo logistično regresijo (*binomial/logit*), kjer smo za odvisno spremenljivko izbrali vrsto (divji petelin ali ruševca), neodvisne spremenljivke pa so bili objekti v okolju (jezero, reka, stavba, cesta, pešpot, močvirje in gozd). Za ugotavljanje, koliko se vrsti razlikujeta pri izbiri priljubljenih nadmorskih višin, smo uporabili enosmerni ANOVA test z odvisno spremenljivko vrsta (divji petelin ali ruševca) in neodvisnimi spremenljivkami razredi višinskih razlik. Za ugotavljanje razlike med našo terensko raziskavo in raziskavo, ki je bila narejena na HUC smo uporabili linearno regresijo, kjer smo kot odvisno spremenljivko uporabili število najdenih znamenj na kilometer in kot neodvisno spremenljivko število opaženih ptičev na kilometer. Za to analizo smo morali najprej izračunati število opaženih ptičev oziroma znamenj na kilometer prehojene poti. Pri tem smo upoštevali skupino ptičev kot eno opažanje.

3.5 ŠTUDIJ VIROV

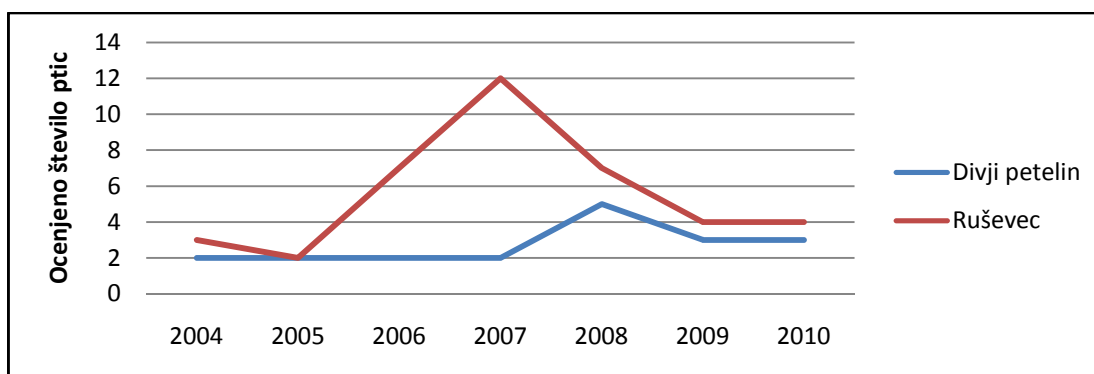
Del raziskave je vključeval tudi študij virov, s čimer smo prišli do podatkov o slovenskih populacijah divjega petelina in ruševca, hkrati pa smo si razširili znanje o norveških populacijah. S pridobljenim znanjem smo primerjali habitate in gibanje subpopulacij na obravnavanih območjih v obeh državah in poskušali najti ustrezne rešitve za ohranitev vrst pri nas.

4 REZULTATI

Zaradi neenakih metod ocenjevanja številčnosti populacij divjega petelina in ruševca podatkov ni bilo mogoče primerjati med državama. V Sloveniji se, kot je že bilo omenjeno, uporablja metoda spomladanskega štetja na rastiščih, medtem ko se na Norveškem že vrsto let uporablja metoda vzorčenja z razdaljami. Prav tako je okolje, v katerem živi divji petelin in ruševca na Norveškem, popolnoma drugačno od Slovenije, zato tudi s habitatnega vidika primerjava ni bila mogoča. V nadaljevanju je zato glavnina pozornosti namenjena prikazu in interpretaciji rezultatov iz podatkov, pridobljenih na Norveškem, medtem ko se za Slovenijo omejujemo le na sociološki vidik, to je anketo o poznavanju obeh vrst med ljudmi.

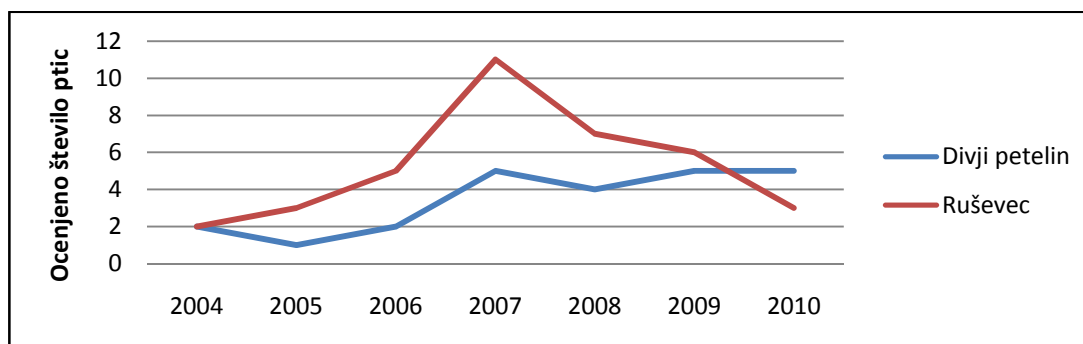
4.1 NORVEŠKA

Naša analiza surovih podatkov, iz raziskav opravljenih s strani HUC, iz preteklih let na Norveškem je na obeh območjih pokazala nihanja v številčnosti divjega petelina in ruševca, vendar trenda upadanja ni bilo zaznati. Med vrstama je bila opazna usklajenost nihanja, saj sta se krivulji precej ujemale. Podobno nihanje je bilo razvidno tudi iz lovske statistike uplenjenih divjih petelinov in ruševcev (*Statistisk sentralbyrå*, www.ssb.no, 2008), ki zajema daljše obdobje (1995/96 – 2006/07) (Preglednica 1). Precejšnja razlika med usklajenostjo trendov številčnosti divjega petelina in ruševca se je po naših rezultatih in tudi po uradnih podatkih (Solvang idr., 2005, 2009; Solvang, H., osebni stik, 2010, 2011) pokazala le na območju Løtena v letih 2006 in 2007, kjer je opaziti izrazitejši porast številčnosti ruševca, vendar se številčnost po tem letu ponovno usklajeno giblje s številčnostjo divjega petelina (Sliki 15 in Sliki 16).



Slika 15: Primerjava spreminjanja številčnosti divjega petelina in ruševca v Løtenu po lastnih ocenah

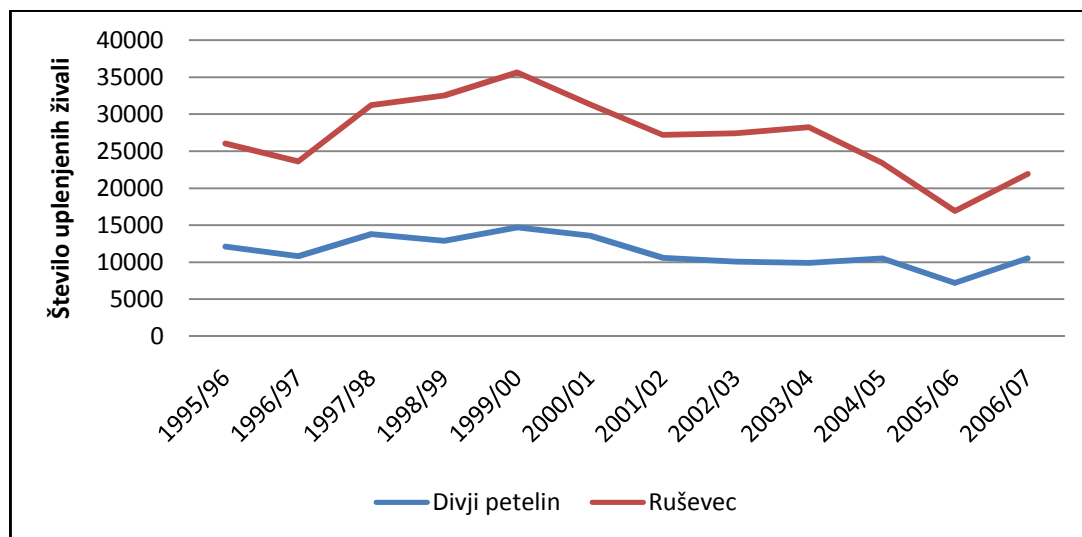
Figure 15: Comparison of variation in number of capercaillie and black grouse in Løten by own estimates



Slika 16: Primerjava spreminjanja številčnosti divjega petelina in ruševca v Løtenu po ocenah HUC (povzeto po: Solvang idr., 2005, 2009; Solvang, H., osebni stik, 2010, 2011)

Figure 16: Comparison of variation in number of capercaillie and black grouse in Løten by HUC estimates (summarized from: Solvang et al., 2005, 2009; Solvang, H., personal communication, 2010, 2011)

Kljub opaženemu spreminjanju številčnosti, pomembnega nihanja številčnosti populacije ni bilo možno potrditi oziroma ovreči, saj je obravnavano obdobje (7 let) prekratko, da bi lahko to z gotovostjo potrdili. Boljši dokaz za to je nihanje številčnosti, ki je razvidno iz Preglednice 1, ki prikazuje lovsko statistiko uplenjenih živali. Iz Slike 17 je razvidno močno ujemanje nihanja med obema vrstama. Stabilnost populacije dokazujejo številke uplenjenih živali, saj je bilo med lovskimi sezonami 1995/96 in 2006/07 povprečno uplenjenih 11.400 divjih petelinov in 27.100 ruševcev (Povzeto po: *Statistisk sentralbyrå*, www.ssb.no, 2008).



Slika 17: Usklajeno nihanje populacij divjega petelina in ruševca po podatkih iz lovske statistike (povzeto po: *Statistisk sentralbyrå*, www.ssb.no, 2008)

Figure 17: Adjusted fluctuations of populations of capercaillie and black grouse according to the data by hunting statistics (summarized from: *Statistisk sentralbyrå*, www.ssb.no, 2008)

Po lastnih ocenah gostote subpopulacij na obeh območjih, pridobljenih z analizo surovih podatkov (iz raziskav opravljenih na HUC) v programu *Distance*, smo ugotovili, da je bila gostota obeh vrst v letu 2010 v porastu. Ocenili smo, da je bila jesenska gostota na območju Vanga 10 (7-16) divjih petelinov in 11 (7-15) ruševcev na kvadratni kilometer, na območju Løtøna je bila gostota divjega petelina 3 (1-5) in ruševca 4 (2-11) na kvadratni kilometer. Podobne ocene so bile ugotovljene tudi v raziskavi na HUC (Solvang idr., 2005, 2009; Kvasnes, M., Solvang, H., osebni stik, 2010, 2011). V Preglednici 2 so predstavljene lastne ocene gostote populacije divjega petelina in ruševca (po podatkih raziskav na HUC) v primerjavi z uradnimi podatki (Solvang idr., 2005, 2009; Solvang, H., osebni stik, 2011), ki se z njimi zadovoljivo ujemajo. Ocene so podane skupaj z intervali zaupanja (v oklepaju) in predstavljajo 95 % verjetnost, da se dejansko število osebkov nahaja znotraj spodnje in zgornje meje posameznega intervala.

Po podatkih, pridobljenih z lastnim terenskim delom, je groba ocena abundance, da sta vrsti pogosti. Za razliko od zgoraj navedenih ocen, ki temeljijo na opaženih osebkih, je osnova za grobo oceno abundance, število najdenih peres in iztrebkov ciljnih vrst. Skupaj na obeh območjih smo zabeležili 9 peres in 6 mest z iztrebki divjega petelina ter 8 peres in prav tako 8 mest z iztrebki ruševca. Analiza podatkov v programu *Distance* je potekala na enak način kot analiza podatkov iz raziskav na HUC. Ocenjena gostota peres na kvadratni kilometer na območju raziskave je 119 (60-235) peres divjega petelina in 104 (54-200) peresa ruševca. Po tej oceni je število peres divjega petelina nekoliko večje. Iz tega lahko sklepamo, da se je divji petelin, v času vzorčenja, pojavljal na tem območju pogosteje kot ruševce.

Vključno z iztrebki je ocena gostote peres in iztrebkov v kvadratnem kilometru na območju raziskave za obe vrsti enaka. Pokazalo se je, da je na kvadratni kilometer 208 (123-340) peres in iztrebkov vsake vrste. Pri takšni oceni števila znamenj na kvadratni kilometer lahko rečemo, da sta vrsti pogosti in da je vzorčenje z razdaljami z opazovanjem osebkov smiselno.

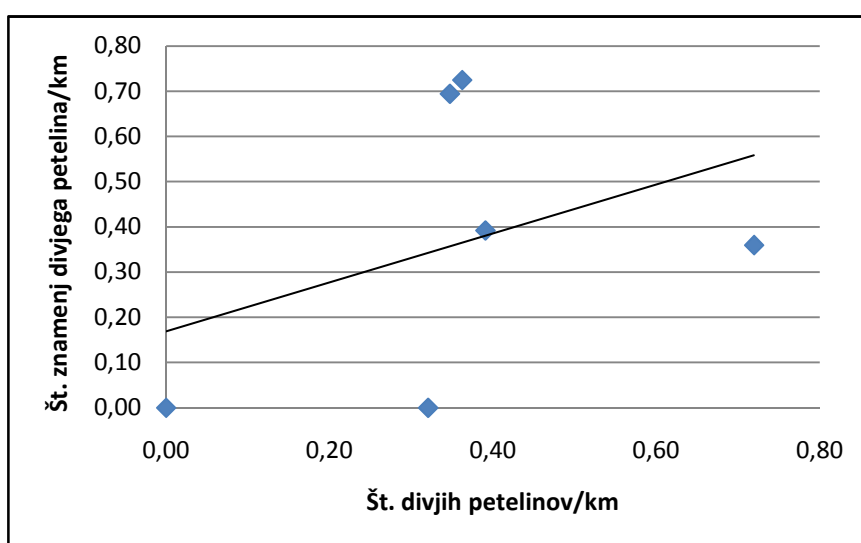
Preglednica 2: Primerjava lastnih ocen z uradnimi ocenami gostote divjega petelina in ruševca na kvadratni kilometer na obeh območjih raziskave; številke v oklepaju predstavljajo 95 % interval zaupanja. (vir: Solvang idr., 2005, 2009; Solvang, H., 2011, osebni stik)

Table 2: Comparison of own estimates with official estimates of density of capercaillie and black grouse per square kilometer on both study areas; numbers in brackets represent 95 % confidence interval. (source: Solvang et al., 2005, 2009; Solvang, H., 2011, personal communication)

Leto	Vang - lastne ocene		Vang – ocene HUC	
	Divji petelin	Ruševac	Divji petelin	Ruševac
2003	2 (1-4)	1 (1-2)	1 (0,6-2)	1,3 (0,8-2)
2004	3 (2-6)	2 (1-4)	2 (1-3)	1 (1-3)
2005	3 (2-4)	5 (2-13)	3 (2-4)	2 (1-3)
2006	7 (4-13)	4 (2-8)	4 (3-5)	4 (2-6)
2008	5 (3-8)	9 (6-13)	4 (3-5)	6 (5-9)
2009	4 (2-8)	6 (4-12)	6 (3-12)	5 (3-8)
2010	10 (7-16)	11 (7-15)	16 (11-24)	10 (8-14)

Leto	Løten - lastne ocene		Løten – ocene HUC	
	Divji petelin	Ruševac	Divji petelin	Ruševac
2004	2 (1-5)	3 (1-5)	2 (1-4)	2 (1-3)
2005	2 (1-6)	2 (2-2)	1 (0,5-2)	3 (2-6)
2006	2 (1-3)	7 (4-14)	2 (1-3)	5 (3-8)
2007	2 (1-4)	12 (7-20)	5 (1-20)	11 (7-16)
2008	5 (3-9)	7 (4-12)	4 (2-6)	7 (5-10)
2009	3 (2-8)	4 (4-8)	5 (3-8)	6 (5-9)
2010	3 (1-5)	4 (2-11)	5 (3-9)	3 (2-5)

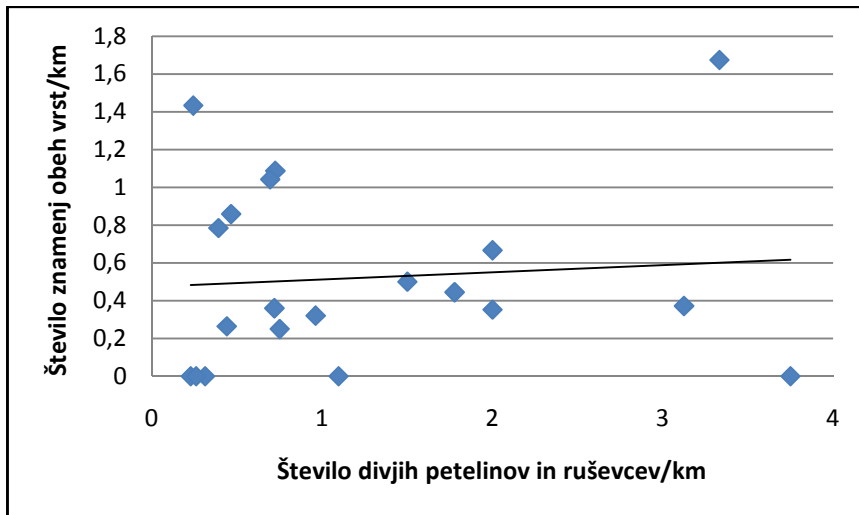
Ker je nesmiselno in nerealno primerjati gostoto znamenj z gostoto ptic na kvadratni kilometer, smo preračunali podatke v število opazovanj na kilometer prehojene poti. Za primerjavo smo uporabili lastne podatke s terenskega dela o opaženih znamenjih, in podatke iz raziskav na HUC o opaženih osebkih v letu 2010 na istih linijah. Primerjava najdenih znamenj je v večini primerov pokazala podcenjeno število v primerjavi z opaženimi ptiči. Glede na to je potrebno upoštevati dve stvari; ocenjena gostota peres in iztrebkov je veliko večja kot ocena gostote ptic in širina zaznavanja pri pričujoči raziskavi je bila veliko ožja (1,2 metra) kot širina zaznavanja raziskave, ki so jo opravili na HUC (268 metrov), saj je bila njihova raziskava narejena s pomočjo lovskih psov. Kljub temu je bilo na obeh območjih in pri obeh vrstah ptic število najdenih znamenj v pozitivni povezavi s številom opaženih ptic.



Slika 18: Število opaženih znamenj v medsebojni odvisnosti s številom opaženih divjih petelinov na območju Løtena

Figure 18: Number of observed signs in correlation with number of observed capercaillie in Løten area

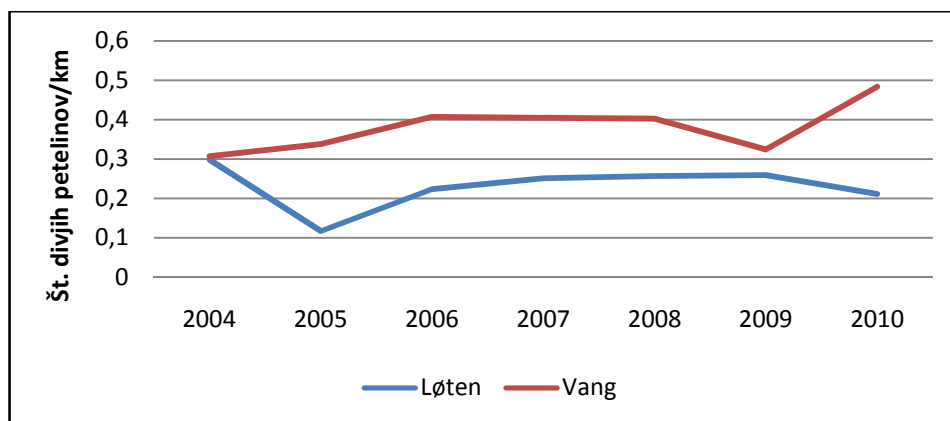
Za primerjavo oziroma ugotavljanje medsebojne odvisnosti najdenih znamenj z opaženimi pticami v istem letu na istih linijah smo uporabili linearno regresijo. Za neodvisno spremenljivko smo izbrali število opaženih ptic na kilometer prehojene poti in za odvisno spremenljivko število najdenih znamenj na kilometer prehojene poti. Najšibkejša povezava se je pokazala na območju Vanga pri divjem petelinu ($p = 0,807$, $R^2 = 0,005$; presek: 0,192; naklon: 0,057), medtem ko se je najmanj šibka povezava pokazala na območju Løtena prav tako pri divjem petelinu ($p = 0,446$; $R^2 = 0,151$; presek: 0,169; naklon: 0,540) (Slika 18). Pri analizi obeh območij in obeh vrstah ptic se je izkazalo, da je povezava najdenih znamenj z opaženimi pticami sicer v pozitivni, vendar šibki povezavi ($p = 0,723$; $R^2 = 0,007$; presek: 0,473; naklon: 0,038) (Slika 19).



Slika 19: Skupno število opaženih znamenj v medsebojni odvisnosti s številom opaženih divjih petelinov in ruševcev

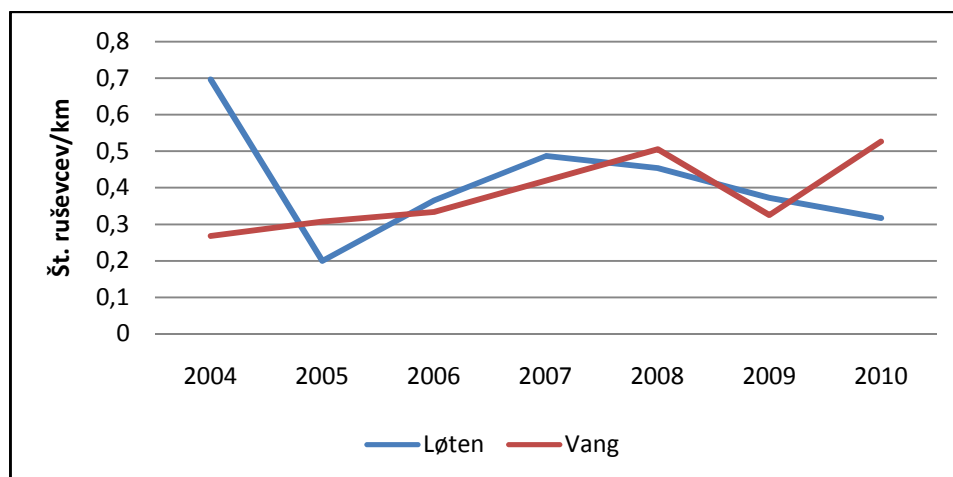
Figure 19: Total number of observed signs in correlation with number of observed capercaillie and black grouse

Prav tako kot za leto 2010, smo iz podatkov iz raziskav na HUC izračunali število opaženih osebkov na kilometer prehojene poti, za obe območji in za vsako vrsto, za leta od 2004 do 2010. Izračunane vrednosti smo primerjali med seboj. Zanimiva ugotovitev na podlagi teh izračunov in primerjav je, da se je območje, ki je bilo označeno kot območje z visoko gostoto ptic (Vang) pri divjem petelinu za takšno tudi izkazalo, vendar ta trditev ne drži za ruševca. Pri divjem petelinu je bila razlika dokaj očitna (Slika 20), medtem ko sta se subpopulaciji ruševca v Vangu in Løtenu gibali izmenično (Slika 21).



Slika 20: Razlika v opaženih divjih petelinih na kilometer prehojene poti na območju Vanga in Løtena

Figure 20: Number difference of observed capercaillie per kilometer of line transect on the Vang and Løten area



Slika 21: Razlika v številu opaženih ruševcev na kilometer prehojene poti na območju Vanga in Løtena

Figure 21: Number difference of observed black grouse per kilometer of line transect on the Vang and Løten area

Za ugotavljanje prostorskega razporeditve divjega petelina in ruševca smo uporabili podatke vzorčenja z razdaljami, opravljenega s strani HUC. Zaradi natančnejših rezultatov smo združili vse opažene osebkke v letih med 2002 in 2010 po območjih. UTM koordinate, kjer so bili osebki opaženi, smo vnesli v programsko opremo Garmin MapSource® (©1999-2010 Garmin Ltd, Verzija 6.16.2). S pomočjo orodij v omenjeni programski opremi smo izmerili razdalje od vsakega opaženega osebka do najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste, pešpoti in močvirja oziroma gozda. Skupno število zabeleženih osebkov v omenjenih letih je bilo 834.

Med leti 2004 in 2010 je bilo na Območju Løtena skupno zabeleženih 95 divjih petelinov (37 %) in 169 ruševcev (63 %), skupaj 259 ptičev. Od tega je bilo v gozdovih opaženih 82 % divjih petelinov ($n = 87$), le 18 % jih je bilo opaženih v močvirjih ($n = 17$). Odstotek se je pri ruševcu le malenkost razlikoval, in sicer je bilo v gozdovih opaženih 79 % ptic ($n = 129$), 21 % pa v močvirjih ($n = 35$).

Preglednica 3: Povprečne razdalje prisotnosti divjega petelina in ruševca (v metrih) od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na območju Løtena

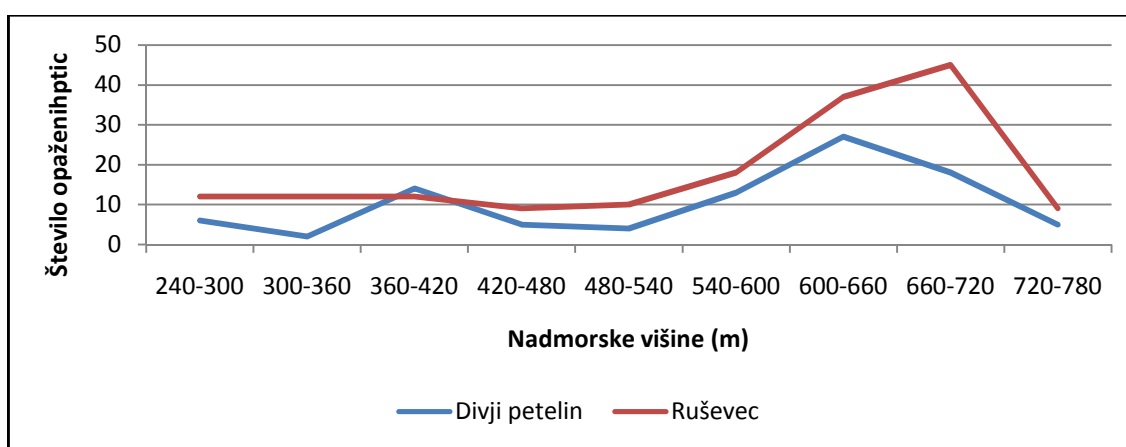
Table 3: Average distances of spatial distribution of capercaillie and black grouse (in meters) from the closest lake, river, building, road and footpath in Løten area

Vrsta	Tip	Jezero	Reka	Stavba	Cesta	Pešpot
Divji petelin	Opaženi v močvirju	469 (± 89)	293 (± 62)	895 (± 101)	1017 (± 94)	460 (± 66)
	Opaženi v gozdu	1303 (± 95)	340 (± 28)	647 (± 41)	571 (± 44)	482 (± 40)
	Skupaj	1154 (± 86)	332 (± 25)	692 (± 39)	651 (± 44)	478 (± 34)
Rušavec	Opaženi v močvirju	544 (± 62)	315 (± 41)	993 (± 88)	924 (± 89)	485 (± 53)
	Opaženi v gozdu	1000 (± 67)	348 (± 21)	599 (± 32)	544 (± 36)	474 (± 28)
	Skupaj	902 (± 56)	341 (± 19)	683 (± 34)	625 (± 36)	477 (± 24)
Skupaj		995 (± 48)	338 (± 15)	686 (± 26)	634 (± 28)	447 (± 20)

Divji petelini, ki so bili opaženi v gozdovih, so se povprečno pojavljali v pasu, od močvirja oddaljenim 288 m (± 43 m); ta razdalja je bila pri ruševcu 206 m (± 20 m). Verjetnost, da se bosta vrsti gibali na enakih razdaljah od močvirja ni velika (t-test za neodvisne vzorce: $p = 0,052$). Pri tistih divjih petelinih, ki so bili opaženi v močvirju, je bila povprečna razdalja 34 m (± 5 m), pri ruševcu pa 26 m (± 5 m), pri čemer med vrstama nismo ugotovili značilne razlike (t-test: $p = 0,311$).

Obe vrsti sta se najbolj izogibali jezer, pri čemer obstajajo med obema vrstama značilne razlike v oddaljenosti od jezer (t-test za neodvisne vzorce: $p = 0,011$). Divji petelin se je gibal povprečno 1154 m (± 86 m) od jezer, ta razdalja je bila pri ruševcu 902 m (± 56 m). Obe vrsti sta pokazali usklajenost pri gibanju v bližini rek, saj sta se obe vrsti tem najmanj izogibali. Divji petelin se je gibal v povprečju 332 m (± 25 m) od reke in ruševca 341 m (± 19 m). Pri tem se vrsti nista značilno razlikovali (t-test: $p = 0,764$). Iz Preglednice 3 so razvidne razdalje za povprečne oddaljenosti obeh vrst od stavb, cest in pešpoti, v Prilogi B so prikazane tudi vrednosti p (t-test za neodvisne vzorce).

Višinska razlika na območju Løtena se je gibala med 240 in 800 metri. Največ divjih petelinov na tem območju je bilo opaženih na nadmorski višini med 600 in 620 metri ($n = 11$; 12 %); na nadmorskih višinah med 240-260, 320-340 in med 440-460 metrov osebki niso bili opaženi. Največ divjih petelinov se je zadrževalo na nadmorski višini med 560 in 720 metrov ($n = 57$; 60 %). Ruševca se pri izbiri nadmorske višine v raziskovanem območju na Norveškem ne razlikuje veliko od divjega petelina. Največje število osebkov je bilo prav tako opaženih na nadmorski višini med 600 in 620 metri ($n = 18$; 11 %), medtem ko na nadmorskih višinah med 500 in 520 ter 780 in 800 metri osebki niso bili opaženi. Največ osebkov je bilo opaženih na nadmorski višini med 560 in 740 metri ($n = 106$; 65 %) (Slika 22).



Slika 22: Število opaženih ptič po nadmorskih višinah na območju Løtena

Figure 22: Number of observed birds by altitude in Løten area

Na območju Vanga je bilo med leti 2002 in 2010, z izjemo leta 2007, opaženih 283 divjih petelinov (49 %) in 292 ruševcev (51 %), skupno 575 ptič. Tri četrtine ($n = 211$) divjih petelinov je bilo opaženih v gozdu in ena četrtina ($n = 72$) na močvirnatih tleh. Pri ruševcu je bil odstotek podoben in sicer je bilo 72 % ($n = 211$) ruševcev opaženih v gozdu in 28 % v močvirjih ($n = 81$).

Divji petelini, ki so bili opaženi v močvirjih, so bili od kopnih površin povprečno oddaljeni 27 m (± 3 m), ta razdalja je bila pri ruševcih 30 m (± 4 m); značilnih razlik med vrstami nismo ugotovili (t-test za neodvisne vzorce: $p = 0,696$). Nasprotno sta se vrsti značilno razlikovali pri oddaljenosti od močvirja, kadar sta bili opaženi na kopnem (t-test: $p = 0,015$) in sicer je bila povprečna oddaljenost divjega petelina od močvirja 102 m (± 13 m) in ruševca 66 m (± 7 m).

Podobno kot na območju Løtena, sta se tudi na območju Vanga vrsti najbolj izogibali jezerom. Pri divjih petelinih je bila povprečna izmerjena razdalja od jezera 958 m (± 31 m) in pri ruševcu 875 m (± 28 m). Med vrstama je bila opažena značilna razlika (t-test za neodvisne vzorce: $p = 0,046$). Obe vrsti sta se najmanj izogibali rekam, divji petelin se je nahajal v povprečni razdalji 253 m (± 13 m) od njih in ruševca 311 m (± 14 m). Verjetnost, da se bosta vrsti pojavili na istih razdaljah v bližini rek, je zelo majhna (t-test: $p = 0,002$). Vse razdalje, na katerih sta se gibali vrsti, so prikazane v Preglednici 4 in v Prilogi C, iz katere so razvidne tudi vrednosti p (t-test za neodvisne vzorce).

Območje Vanga se je raztezalo na nadmorskih višinah med 460 in 760 metri. Največ divjih petelinov je bilo opaženih na nadmorski višini med 600 in 620 m ($n = 63$; 22 %), kar 96 % pa jih je bilo opaženih na nadmorski višini med 540 in 740 metrov ($n = 271$). Prav tako je bilo največ ruševcev opaženih med nadmorski višini 600 in 620 metrov, in sicer 17 %. 97 % ruševcev je bilo opaženih na nadmorskih višinah med 560 in 760 metri ($n = 284$).

Preglednica 4: Povprečne razdalje opaženj divjega petelina in ruševca (v metrih) od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na območju Vanga

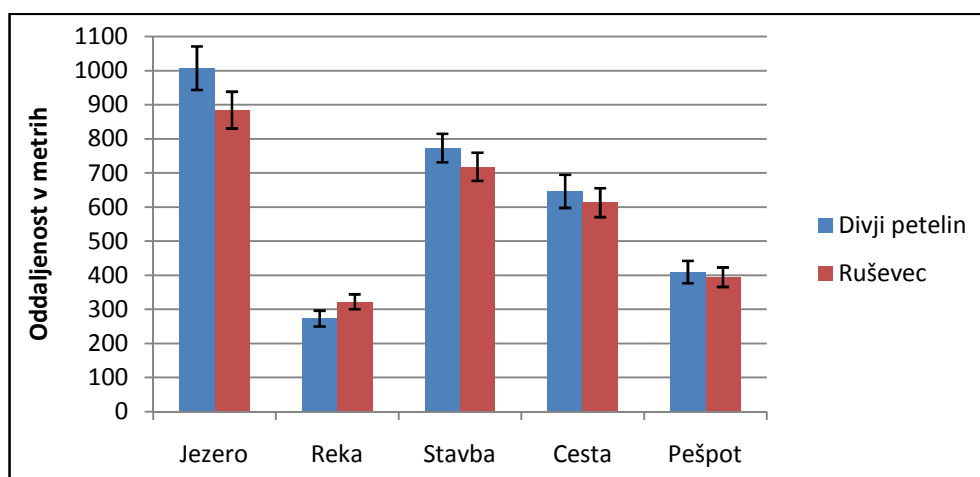
Table 4: Average distances of spatial distribution of capercaillie and black grouse (in meters) from the closest lake, river, building, road and footpath in Vang area

Vrsta	Tip	Jezero	Reka	Stavba	Cesta	Pešpot
Divji petelin	Opaženi v močvirju	929 (± 58)	290 (± 28)	894 (± 52)	645 (± 53)	446 (± 40)
	Opaženi v gozdu	968 (± 36)	240 (± 14)	769 (± 28)	645 (± 35)	366 (± 21)
	Skupaj	958 (± 31)	253 (± 13)	801 (± 25)	645 (± 29)	386 (± 18)
Ruševcec	Opaženi v močvirju	863 (± 51)	305 (± 28)	865 (± 53)	630 (± 48)	343 (± 33)
	Opaženi v gozdu	879 (± 34)	314 (± 15)	689 (± 29)	597 (± 31)	350 (± 20)
	Skupaj	875 (± 25)	311 (± 14)	738 (± 26)	606 (± 26)	348 (± 17)
Skupaj		916 (± 21)	283 (± 9)	769 (± 18)	625 (± 20)	367 (± 13)

Skupno je bilo, v letih 2002 – 2010 s strani raziskovalcev HUC, na obeh območjih opaženih 834 ptic, od tega je bilo 378 divjih petelinov (45 %) in 456 ruševcev (55 %). Na močvirnatih površinah je bilo opaženih skupno 89 divjih petelinov (24 %) in 116 ruševcev (25 %). V gozdu je bilo opaženih 289 divjih petelinov (76 %) in 340 ruševcev (75 %).

Divji petelini in ruševci, ki so bili opaženi v močvirju, so se v povprečju zadrževali na razdalji 29 m (± 3 m) od gozda. Pri analizi obeh območij skupaj ni bilo opaziti razlike med vrstama (t-test za neodvisne vzorce: $p = 0,963$). Večja razlika se je pokazala pri oddaljenosti od močvirij pri tistih pticah, ki so bile opažene v gozdu (t-test: $p = 0,063$). Divji petelini so se v povprečju pojavljali na razdalji 152 m (± 16 m) od močvirij in ruševci 119 m (± 9 m).

Divji petelin so bili opaženi povprečno 1.007 m (± 32 m) od jezera, ruševcec pa v povprečju 885 m (± 27 m). Malo je verjetno, da bi se divji petelin in ruševcec zadrževala na isti oddaljenosti od jezera (t-test za neodvisne vzorce: $p = 0,003$). Iz preglednice v Prilogi D in Slike 23 je razvidno, da je verjetnost, da se bosta vrsti pojavili na enaki oddaljenosti od reke zelo majhna (t-test: $p = 0,002$), medtem ko je verjetnost, da se bosta obe vrsti skupaj pojavili na enaki oddaljenosti od pešpoti precejšnja (t-test: $p = 0,487$). Divji petelin se v povprečju zadržuje 409 m (± 16 m) od pešpoti, ruševcec pa 394 m (± 14 m). Divji petelini so bili opaženi v povprečju 273 m (± 12 m) od reke, ta razdalja je bila pri ruševcih 322 metrov (± 11 m).



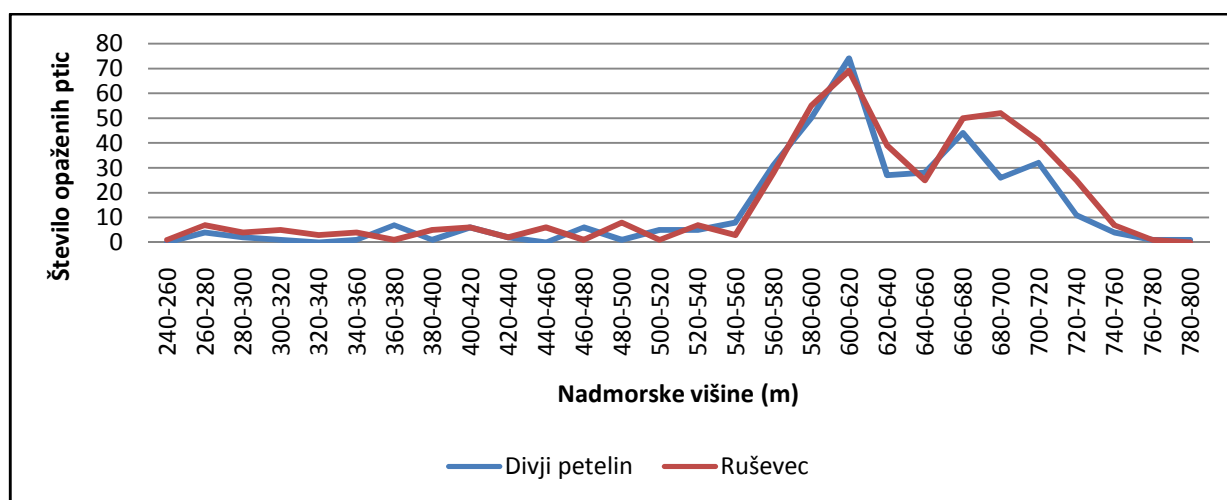
Slika 23: Povprečne vrednosti razdalj opažanj divjega petelina in ruševca od najbližjih objektov v metrih (združeno za raziskovani območji Løten in Vang na Norveškem)

Figure 23: Average distances of observed capercaillie and black grouse from the closest objects in meters (combined for study areas Løten and Vang in Norway)

Logistična regresija je pokazala, da se divji petelin in ruševci nahajajo v najbolj podobnih razdaljah v povezavi z rekami ($p < 0,001$), jezeri ($p = 0,003$) in stavbami ($p = 0,005$), medtem ko pri drugih dejavnikih v okolju (cesta, močvirje, kopne površine in pešpoti) ni bilo opaziti usklajenosti gibanja med vrstama ($p > 0,1$).

Območji sta se močno razlikovali po nadmorskih višinah. Na najnižjem delu območja, je bil opažen en ruševac, to je bilo med 240 in 260 metri nadmorske višine, najvišje je bil opažen divji petelin, na nadmorskih višinah med 780 in 800 metri.

Obe vrsti sta bili najpogosteje opaženi na nadmorskih višinah med 560 in 740 metrov nadmorske višine in se pri izbiri nadmorske višine ne razlikujeta (ANOVA test: $p = 0,913$). V teh višinah je bilo opaženih 89 % ($n = 335$) divjih petelinov in 86 % ($n = 391$) ruševcev. Na Sliki 24 je lepo viden vrh številčnosti opažanj obeh vrst na nadmorskih višinah med 600 in 620 metri, kjer se je pokazal vrhunec zgoščenosti obeh vrst. V razponu omenjenih 20 metrov višinske razlike je bilo opaženih 20 % ($n = 74$) vseh divjih petelinov in 15 % ($n = 69$) ruševcev.



Slika 24: Skupno število opaženih ptic po nadmorskih višinah v območjih Løten in Vang na Norveškem

Figure 24: Total number of observed birds by altitude in Løten and Vang area in Norway

4.2 PRIMERJAVA NEKATERIH PARAMETROV MED SLOVENIJO IN NORVEŠKO

Kljub temu, da je zaradi različnih metod ugotavljanja številčnosti populacij primerjava med Slovenijo in Norveško oziroma med izbranimi območjema praktično nemogoča, je nekatere okoljske parametre možno primerjati (Preglednica 5). Zaradi vulkanskega izvora so tla na Smrekovcu kislila in imajo nizko stopnjo nasičenosti z bazičnimi kationi, vendar so kljub temu dobro rodovitna (Kutnar idr., 2005). Kislila tla najdemo tudi na obravnavanih območjih na Norveškem, vendar so manj rodovitna (Tome, 2007).

Zaradi robnega učinka številčnost divjega petelina v Sloveniji močno niha (Gulič idr., 2003). Število aktivnih rastišč med popisoma v letih 1986 in 1998 je upadlo za 42 %, število aktivnih samcev pa za 39 % (Čas, 1999b). Kljub temu subpopulacija na območju Smrekovškega pogorja še ni dosegla kritične meje. Na Območni enoti Zavoda za gozdove (v nadaljevanju OE ZGS) Nazarje je bil opažen 7,3 % upad aktivnih rastišč, na OE ZGS Slovenj Gradec pa 23,8 % (Čas, 1999b). Pomembno je, da je bilo na tem območju v letu 1998 opaženih največje število aktivnih petelinov, in sicer na OE ZGS Slovenj Gradec 139 petelinov, sledi OE ZGS Bled s 107 petelini, na tretjem mestu pa je OE ZGS Nazarje s 60 aktivnimi petelini (Čas, 1999b).

Na območju Smrekovškega pogorja je bilo ob popisu rastišč v letu 1998 opaženih največ aktivnih rastišč (OE ZGS Slovenj Gradec: 68,8 %, OE ZGS Nazarje: 77,6 %) (Čas, 1999b). Na izbranem območju na Norveškem je glede na analizo podatkov in statističnih podatkov stanje populacij

obeh vrst stabilno. Podatkov o oceni gostote subpopulacij na Smrekovškem pogorju in Na območju Vanga ter Løtena ni mogoče primerjati zaradi različnih metod ocenjevanja gostote.

V Sloveniji je bilo opaženo najvišje ležeče rastišče na Smrekovcu, na območju lovske družine (v nadaljevanju LD) Bistra (OE ZGS Slovenj Gradec), ki je ležalo na nadmorski višini 1630 metrov (Čas, 1999b). Zaradi motenja v okolju se divji petelin preseljuje v višje predele, s tem prehaja v območje visokogorskih gozdov, ki so po rastlinski strukturi bolj podobni borealnim gozdovom (Čas, 1999b). Divji petelin se v Sloveniji zadržuje na nadmorskih višinah med 400 in 1700 metri (Sovinc, 1994; Čas, 1999b), ruševac še nekoliko višje, med 1400 in 1800 metri (Gulič in Miklašič, 2009; Sovinc, 1994), vendar je največja gostota opazna na nadmorskih višinah med 800 in 1600 metri (Čas, 1999b).

Na Norveškem so zaradi hladnejšega borealnega podnebja in drugačne rastlinske strukture meje primernih nadmorskih višin prisotnosti obeh vrst drugačne. Na raziskovanih območjih sta se obe vrsti gibali v zelo podobnih višinskih pasovih, največja gostota obeh vrst je bila na nadmorski višini med 560 in 760 metri. Divji petelin in ruševac imata tudi na Norveškem raje višje ležeče predele (Rolstad in Wegge, 1987).

Smrekovsko pogorje spada med gozdove zmerne območja, kar pomeni, da so letni časi bolj izraziti, poletja so daljša in topla, zime so krajše in mrzle, padavine so razporejene enakomerno (Tome, 2007). Po fitogeografski delitvi spada območje Smrekovškega pogorja v Jugovzhodnoalpski sektor ilirske province (Tome, 2007). Prevladujoča avtohtona drevesna vrsta je bukev (Tome, 2007; Ohranimo Smrekovec, 2011), ki se v veliki meri ni ohranila, v višjih legah najdemo jelko in še nekaj drugih drevesnih vrst.

Pokritost z drevesnimi krošnjami na Smrekovcu je med 60 in 100 odstotki, grmovna plast od 1 do 20 %, zeliščna plast od 35 do 95 % in mahovna plast od 0,5 do 1 % (Kutnar idr., 2005). Na tem območju je bilo ugotovljenih med 3 in 6 različnih drevesnih vrst, od 1 do 3 grmovnih vrst, število zeliščnih vrst je bilo med 9 in 26, nekoliko manjše je bilo število mahovnih vrst (7 do 12) (Kutnar idr., 2005).

Med drevesnimi vrstami na Smrekovcu prevladujejo bukev (*Fagus sylvatica*), navadna smreka (*Picea abies*) in navadna breza (*Betula pendula*). Med vrstami, ki sestavljajo grmovno podrast, so poleg že omenjenih vrst še jerebika (*Sorbus aucuparia*), beli javor (*Acer pseudoplatanus*), malinjak (*Rubus idaeus*) in divji bezeg (*Sambucus racemosa*). Sloj praproti in zelišč najpogosteje sestavljajo navadna podborka (*Athyrium filix-femina*), gozdne šašuljice (*Calamagrostis arundinacea*, *C. septentrionale*), masnice (*Deschampsia caespitosa*, *D. flexuosa*), bekice (*Luzula luzuloides*, *L. pilosa*, *L. sylvatica*), borovnica (*Vaccinium myrtillus*), glistovnice (*Dryopteris dilatata*, *D. filix-mas*, *D. carthusiana*), zajčja deteljica (*Oxalis acetosella*), vretenčasti salomonov pečat (*Polygonatum verticillatum*), Fuschov grint (*Senecio fuchsii*), goli lepen (*Adenostyles glabra*), plazeča šopulja (*Agrostis stolonifera*), škrlatnordeča zajčica (*Prenanthes prpurea*), podlesna vetrnica (*Anemone nemorosa*), hrastovka (*Gymnocarpium dryopteris*), gozdna škržolica (*Hieracium murorum*), bučkovčica (*Phegopteris connectilis*) in razni mahovi (*Dicranum scoparium*, *Lophocolea heterophylla*, *Plagiothecium curvifolium* in *P. Lactum*, *Polytrichum formosum*, *Sanionia uncinata*, *Tetraphis pellucida*) (Kutnar idr., 2005).

Območje Hedmarka, kamor spadata območji Hamar in Løten, spada v borealno gozdno vegetacijo. V teh gozdovih so poletja kratka in zmerna z oblilo padavin, zime so mrzle, dolge in suhe (Tome, 2007). Prehod med letnimi časi je hiter. Pestrost rastlinstva je majhna. Med drevesnimi vrstami dobro uspeva predvsem smreka, bor (*Pinus sylvestris*) in breza. Prisotne so še nekatere druge vrste listavcev, na primer jerebika (*Sorbus aucuparia*), trepetlika (*Populus tremula*) in vrbe (*Salix spp.*) (Zimmermann, B., osebni stik, 2010).

V raziskavi, ki je bila narejena na jugovzhodu Norveške, so ugotovili, da se je divji petelin zadrževal na treh rastlinskih združbah enakomerno (Børset in Krafft, 1973). V tej raziskavi je bilo ugotovljeno, da se divji petelin v 24 % zadržuje v združbi *Aconito-Piceeutm*. Združba je zaradi obilnega podrastja iz trav, zelišč, praproti dobila tudi ime »travniško-zeliščni gozd«. Glavna drevesna vrsta je smreka, najpogostejša podrast v tej združbi pa so razvejana preobjeda (*Aconitum septentrionale* Koelle), gorska ločika (*Lactuca alpina*), gozdna krvomočnica (*Geranium silvaticum*) in navadna podborka (*Athyrium filix-femina*). Nekoliko bolj priljubljeno okolje za divjega petelina je združba *Eu-Piceeutm*, ki se deli na dve podzdružbi. Tudi v tej združbi je prevladujoča drevesna vrsta smreka. V podzdružbi *Myrtillus* je bilo ugotovljena 29 % prisotnost divjega petelina, v podzdružbi *Dryopteris* je bilo

ugotovljenih 38 % divjih petelinov. V podzdržbi *Dryopteris* prevladujejo podlesne vetrnice in glistovnice, medtem ko v podzdržbi *Myrtillus* prevladujejo borovnice. Po golosekih se v združbi *Eu-Piceetum* pogosto zarastejo rastlinske vrste, kot so gozdna šašuljica, malinjak (*Rubus idaeus*) in ozkolistno ciprje (*Chamaenerion angustifolium*). V tej raziskavi (Børset in Krafft, 1973) je bilo ugotovljeno tudi, da se 72 % ruševcev zadržuje v podzdržbi *Dryopteris* združbe *Eu-Piceetum*. Združba *Eu-Piceetum* je tudi prevladujoča združba v jugovzhodni Norveški.

Preglednica 5: Primerjava parametrov med Smrekovškim pogorjem in izbranimi območji na Norveškem

Table 5: Comparison of parameters between Smrekovec mountain range and sampled areas in Norway

	Slovenija		Norveška	
	Divji petelin	Ruševac	Divji petelin	Ruševac
Nadmorska višina	400 – 1.700	1.400 – 1.800	260 - 800	240 – 780
Nadmorska višina z najvišjo gostoto	800 – 1.600	1.600 – 1.800	560 - 760	560 – 760
Neživi dejavniki				
Matična podlaga	kislá, rodovitna		kislá, plitva zemlja, revna s hranili	
Mikroklima	daljša ostrá zima, kratko topla poletje		dolga mrzla zima, kratko zmerno topla poletje	
Gozdne združbe				
Drevesne vrste	bukev, smreka, breza		smreka, bor, breza	
Podrast	navadna podborka, malinjak, gozdne šašuljice, masnice, bekice, borovnica, glistovnice		navadna podborka, podlesna vetrnica, glistovnice, borovnice, gozdna šašuljica, malinjak	
Plenilci				
Ptice	planinski orel, šoja, krokar, siva vrana, sraka, skobec, kragulj, kozača, lesna sova, kanja		planinski orel, šoja, krokar, siva vrana, kavka, sraka, skobec, kragulj, kozača, lesna sova, kanja	
Sesalci	lisica, kuna zlatica, kuna belica, velika podlasica, divji prašič, rjavi medved, ris, jazbec, rakunasti pes		lisica, kuna zlatica, kuna belica, velika podlasica, rjavi medved, ris, jazbec, mink, mala podlasica	
Populacijski trend v zadnjih desetletjih				
	upada		naravno niha	
	upada		naravno niha	
Ogroženost				
	E2 – prizadeta, V – ranljiva vrsta močno ogrožena vrsta		LC – najmanj ogrožena vrsta LC – najmanj ogrožena vrsta	

Tako v Sloveniji, kot na Norveškem, sta divji petelin in ruševac ogrožena s strani podobnih plenilskih vrst. Med ptiči so to kragulj (*Accipiter gentilis*), skobec (*Accipiter nisus*), planinski orel (*Aquila chrysaetos*), kanja (*Buteo buteo*), lesna sova (*Strix aluco*), kozača (*Strix uralensis*), šoja (*Garrulus glandarius*), sraka (*Pica pica*), krokar (*Corvus corax*) in siva vrana (*Corvus corone*) (Sovinc, 1994; Kurki in Lindén, 1995; Čas, 1999a, 2008a; Saniga, 2003; Wegge idr., 2005; Eliassen in Wegge, 2007; Letni načrt za VI. Pohorsko lovsko upravljavsko območje za leto 2011; Letni načrt za XIV. Kamniško-Savinjsko upravljavsko območje za leto 2011; Ohranimo Smrekovec, 2011).

Poleg ptičev so ruševcu in divjemu petelinu v obeh državah nevarni še lisica (*Vulpes vulpes*), kuna zlatica (*Martes martes*), kuna belica (*Martes foina*), velika podlasica (*Mustela erminea*), divji prašič (*Sus scrofa*), rjavi medved (*Ursus arctos*), jazbec (*Meles meles*) in ris (*Lynx lynx*). Na Norveškem tudi mala podlasica (*Mustela nivalis*) in mink (*Mustela vison*). (Kurki in Lindén, 1995; Saniga, 2003; Wegge idr., 2005; Eliassen in Wegge, 2007; Letni načrt za VI. Pohorsko lovsko upravljavsko območje za leto 2011; Letni načrt za XIV. Kamniško-Savinjsko upravljavsko območje za leto 2011; Ohranimo Smrekovec, 2011).

4.3 ANKETA

Gledano na celotno Slovenijo, je številčnost populacij divjega petelina in ruševca veliko manjša kot na Norveškem. Kljub temu, da velik del Slovenije prekrivajo gozdovi, pa se ti dve vrsti ne pojavljata na celotni površini Slovenije, kot se pojavljata na Norveškem, ampak naseljujeta zgolj višje ležeče predele predvsem severne Slovenije.

Z enako metodo vzorčenja z razdaljami, kot smo jo uporabili v raziskavi na Norveškem, smo želeli ugotoviti in primerjati abundanco na Smrekovcu. S tem namenom smo se dvakrat odpravili na Smrekovec, vendar je bilo število najdenih znamenj bistveno premajhno da bi bilo nadaljevanje vzorčenja z razdaljami smiselno. Tudi merjenja razdalj od osebkov do najbližjih objektov ne bi mogli izvesti, saj ni bil med našim obiskom opažen niti en osebek. Poleg tega smo naleteli še na eno težavo in sicer težje prehodni teren. Območje raziskave na Norveškem je bilo dokaj enotno, večinoma zamočvirjen teren se je dvigal zelo polagoma. V primerjavi z Norveško, je Smrekovec veliko težje prehodni, na nekaterih mestih celo neprehodni. Zaradi tega bi bilo nemogoče raziskavo opraviti na enak način, saj je pot nemogoče prehoditi v ravni liniji. Namero o vzorčenju z razdaljami smo opustili še iz enega razloga in sicer zaradi paritvenega obdobja divjega petelina in ruševca. Opravljanje raziskave v spomladanskem času bi pomenilo dodaten vnos nemira v življenjski prostor ciljnih vrst in posledično bi lahko prispevali k manjšim paritvenim aktivnostim.

Ker je ohranitev ogroženih vrst v veliki meri odvisna predvsem od ljudi in od njihovega odnosa do narave, smo se odločili, da s pomočjo ankete ugotovimo, koliko ljudi poznajo obravnavane vrste. Ker je divji petelin na Smrekovškem pogorju bolj zastopan in raziskan kot ruševca in se je izkazalo, da ljudje ne poznajo razlike med njima, smo se odločili postaviti nekaj vprašanj zgolj o divjem petelinu. Ljudem iz Šaleške doline, ki pravzaprav prebivajo ne daleč stran od Smrekovca in Smrekovškega pogorja, smo postavili enajst vprašanj iz življenja te ptice.

Ker so bila vprašanja odprtega tipa, so morali anketiranci sami oblikovati odgovor. Njihove odgovore smo razvrstili po rangu pravilno – delno pravilno – nepravilno. V Preglednici 6 so predstavljena anketna vprašanja skupaj z rezultati (število oseb in odstotki). Ker je sama tabela dovolj zgovorna, bomo predstavili le pravilne odgovore, ki so bolj obširno opisani v zloženki (Priloga I) in nekaj najzanimivejših odgovorov.

Na vprašanje »Kakšno je stanje populacije divjega petelina v Sloveniji?« smo v nekaj primerih dobili odgovor »Ali ta žival živi tudi pri nas?«. Presenetil nas je tudi odgovor dveh oseb, ki sta vedeli, da je številčnost divjega petelina v Sloveniji največja na Smrekovškem pogorju. Le nekaj ljudi je vedelo, da je divji petelin ogrožena žival in da njihovo število v zadnjih desetletjih upada (Bevk in Trontelj, 2008; Čas, 2008).

Največ pravih odgovorov je bilo na vprašanje »Ali se divji petelin človeka boji?«, na katero so skoraj vsi vprašani odgovorili pritrdilno. Ena anketirana oseba je omenila tudi pojav nenavadnega oziroma »norega« petelina, ki se človeka ne boji. Vzrok za pojavljanje takšnega divjega petelina v naravi še ni znan, vendar je bilo ugotovljeno, da ima takšen petelin preveliko količino testosterona (Čas, 2010b).

Le nekaj ljudi je popolnoma pravilno odgovorilo, da divji petelin živi v starih, mirnih in presvetljenih mešanih in iglastih gorskih gozdovih. Največkrat so anketiranci na to vprašanje odgovarjali, da divji petelin živi v gorskem svetu, oziroma da živi v iglastih gozdovih. Takšne odgovore smo umestili med delno pravilne. Najbolj nenavaden, in seveda napačen, odgovor se je glasil, da divji petelin živi na poljih prekmurskih ravnin.

Pri vprašanju »S čim se divji petelin prehranjuje?« se je pokazalo, da so anketiranci enačili divjega petelina z domačimi kokoši in so zato v večini odgovorili napačno, saj so menili, da se divji petelin prehranjuje predvsem s črvi. Pravilni odgovor je, da se divji petelin prehranjuje z zelišči, poganjki in jagodičjem oziroma iglicami dreves v zimskem času (Rolstad in Wegge, 1987; Geister, 1995; Gulič idr., 2003; Mihelič, 2007; Purnat idr., 2007; Čas, 2008; Perušek, 2008). Tistim, ki so omenili vsaj nekaj od naštetega, se je odgovor štel kot delno pravilen.

Zelo nas je presenetilo, da je na vprašanje »S čim se prehranjujejo mladiči divjega petelina v prvih tednih življenja?« kar nekaj ljudi najprej na glas pomislilo na »materino mleko«. Nekaj ljudi je

vedelo, da se kebčki v prvih tednih življenja v precejšnji meri prehranjujejo z nevretenčarji, predvsem z žuželkami, pa tudi z zelišči. Veliko ljudi je menilo, da jim kura nosi hrano, kar pa je napačen odgovor, saj so mladiči divjega petelina (kebčki) begavci in si že kmalu po izvalitvi sami iščejo hrano (Wegge idr., 2005; Kvasnes in Storaas, 2007; Purnat idr., 2007).

Rastitev oziroma parjenje divjega petelina poteka spomladi (Wegge in Rolstad, 1986; Adamič, 1987; Geister, 1995; Eliassen in Wegge, 2007; Mihelič, 2007; Purnat idr., 2007; Perušek, 2008). To je vedela tudi velika večina vprašanih, le nekaj jih je bilo mnenja, da parjenje poteka v zimskem času.

Najbolj neenotni so bili odgovori na vprašanje »Kje samica naredi gnezdo?«. Največ jih je odgovorilo pravilno in sicer, da naredi in skriva gnezdo na tleh, ob drevesu ali podrtem deblu. Približno enako število ljudi je odgovorilo delno pravilno in nepravilno. Za delno pravilni odgovor smo upoštevali odgovor, da samica naredi gnezdo na tleh. Odgovori tistih, ki so bili prepričani, da samica naredi gnezdo na drevesu, so bili napačni.

Presenetljivo je bilo, da je kar nekaj ljudi menilo, da število divjih petelinov upada zaradi prevelikega odstrela. Saj so tako odgovorili na vprašanje »Zakaj število divjih petelinov upada?«. Pravilen odgovor na to vprašanje so dejavniki, ki vplivajo na življenje divjega petelina. Med takšne dejavnike spadajo krčenje bivalnega prostora s sečnjo, rekreativnih dejavnosti, pretirani (nepazljivi) navdušenci, ki želijo opazovati rastitev, trčenja z žičnimi ograjami, ki ograjujejo pašnike, plenilci ... Za delno pravilni odgovor smo upoštevali, če je anketiranec povedal enega ali dva dejavnika, za pravilnega pa, če je povedal tri ali več.

Le peščica ljudi je vedela, da je, če ne želimo motiti divjega petelina, v hribe najbolje iti avgusta, septembra in oktobra, saj je v teh mesecih divji petelin najmanj občutljiv, ker so mladiči že dovolj veliki, da se lahko skrijejo in tudi hrane je v tistem času dovolj, da lahko nadomestijo energijo, ki so jo izgubili z begom. Pri tem vprašanju je bil možen le pravilen oziroma nepravilen odgovor. Pravilni odgovor je bil le tisti, ki je zajel zgoraj omenjene mesece.

Večina anketirancev je pravilno odgovorila na vprašanje »Kje v hribih moramo hoditi, da divjega petelina čim manj motimo?«, saj so dejali, da moramo v hribih hoditi po označenih planinskih poteh. Nekaj odgovorov se je glasilo, da moramo hoditi le po gorskih cestah, takšni odgovori so bili umeščeni med delno pravilne.

Na zadnje vprašanje, »Ali je divji petelin zaradi nemira ogrožen tudi pozimi?«, je bilo možno odgovoriti le pravilno ali nepravilno. Večina je odgovorila pritrdilno, kar je pravilni odgovor, vendar svojih odgovorov največkrat niso znali utemeljiti. Zato menimo, da je bilo pri tem vprašanju prisotno ugibanje na srečo.

Preglednica 6: Rezultati ankete

Table 6: Results of the survey

Pravilno (Correct)	Delno pravilno (Partly correct)	Nepravilno (Incorrect)	Skupaj (Total)
Kakšno je stanje populacije divjega petelina v Sloveniji? What is the situation of capercaillie in Slovenia?			
6 11%	34 62%	15 27%	55 100%
Ali se divji petelin človeka boji? Is capercaillie afraid of a human?			
52 95%	-	3 5%	55 100%
Kje divji petelin živi? V kakšnih gozdovih? Where does capercaillie live? In what kind of forests?			
6 11%	41 75%	8 15%	55 100%
S čim se divji petelin prehranjuje? What is capercaillie's nutrition?			
3 5%	8 15%	44 80%	55 100%
S čim se prehranjujejo mladiči divjega petelina v prvih tednih življenja? What is nutrition of capercaillie's chicks in their first weeks of life?			
9 16%	6 11%	40 73%	55 100%
V katerem letnem času poteka rastitev (parjenje)? Which season is capercaillie's lekking/breeding time?			
46 84%	-	9 16%	55 100%
Kje samica naredi gnezdo? Where does a hen/a female make a nest?			
26 47%	14 25%	15 27%	55 100%
Zakaj število divjih petelinov upada? Why is the number of capercaillie declining?			
11 20%	21 38%	23 42%	55 100%
V katerih treh mesecih je najbolje iti v hribe, da bomo divjega petelina čim manj motili? Which three months are best to go into the mountains to disturb capercaillie least?			
3 5%	-	52 95%	55 100%
Kje v hribih moramo hoditi, da divjega petelina najmanj motimo? Where in mountains should we walk to disturb capercaillie least?			
46 84%	6 11%	3 5%	55 100%
Ali je divji petelin zaradi nemira ogrožen tudi pozimi? Is capercaillie due to human disturbance endangered also in winter time?			
36 65%	-	19 35%	55 100%

5 RAZPRAVA

Vzorčenje z razdaljami se je izkazala kot zelo uporabna metoda ocenjevanja gostote divjega petelina in ruševca na izbranih območjih na Norveškem, česar pa ne bi mogli trditi za izbrano območje v Sloveniji. Pri dvakratnem obisku Smrekovca ni bil opažen noben osebek ciljnih vrst, število opaženih iztrebkov in peres je bilo tudi občutno premajhno za zanesljive analize, saj je minimalno število za zanesljivejšo analizo med 60 in 80 znamenj oziroma osebkov (Buckland idr., 1993). Pri vzorčenju z razdaljami je zelo pomembna pravilna izvedba in natančnost. Tudi na daljavo moramo znati prepoznati vrsto, ki jo želimo vzorčiti oziroma moramo poznati znamenja (peresa in iztrebki). V primeru, da znamenj sami ne moremo zanesljivo prepoznati, jih shranimo in dokumentiramo, nato pa v laboratoriju, pod strokovnim vodstvom analiziramo znamenja in izločimo neustrezne vzorce, kot smo to naredili v primeru našega terenskega dela. Raziskovalci s HUC, ki raziskujejo to območje, so nas poučili o znamenjih ter kako jih prepoznati in določiti.

Analiza z linearno regresijo pokazala, da je bilo število najdenih znamenj v primerjavi s številom opaženih ptic manjše, vendar še vedno v pozitivni povezavi. To je zgolj dokaz, da ne moremo enačiti ocen gostote populacije z gostoto odvrtih peres oziroma z iztrebki. Zato v primeru vzorčenja z razdaljami, kjer vzorčimo znamenja, govorimo le o grobi abundanci, ki pa je lahko dober pokazatelj smiselnosti vzorčenja z razdaljami, pri katerem vzorčimo osebeke. Če ocena grobe abundance pokaže da je vrsta manj pogosta, kot se je to pokazalo na območju Smrekovca, potem je potrebno premisliti o smiselnosti uporabe vzorčenja z razdaljami. Na manjše število opaženih znamenj v primerjavi z opaženimi osebkami je prav gotovo vplival tudi pas polovične širine, ki je bil v našem primeru veliko ožji kot v primeru raziskav, ki so potekale s pomočjo lovskih psov v raziskavi na HUC.

Pri delu smo uporabili ročni GPS sprejemnik in se pri tem srečali z manjšo težavo pri navigaciji. Terensko delo smo opravljali tudi v deževnem vremenu in v gozdu, kjer je bila zastrtost z drevesnimi krošnjami gosta. V takšnih primerih lahko prihaja do motenj v sprejemu satelitskih signalov in posledično do odmikov od linije. Zato predlagamo, da se poleg GPS sprejemnika uporablja še klasični kompas, saj bi se s tem morda lahko izognili nepotrebnim odmikom od linije.

Rezultati analiz podatkov iz raziskav na Norveškem so pokazali naravna nihanja oziroma naravne cikle v številčnosti divjega petelina in ruševca. Takšna nihanja so se pokazala tudi v poročilih (Solvang idr., 2005, 2009) in lovskih statistikah (*Statistisk sentralbyrå*, www.ssb.no, 2008). Ranta idr. v Kvasnes idr. (2009) omenjajo, da so lovske statistike pokazale zelo podobne rezultate kot raziskave, narejene s pomočjo linijske metode, do rahlih razhajanj prihaja zgolj pri podrobnejši primerjavi. Potemtakem lahko sklepamo, da je lovska statistika o uplenjenih živalih dober pokazatelj naravnih ciklov v številčnosti divjega petelina in ruševca. Kljub temu lovskih statistik ne moremo uporabljati, kadar govorimo o določeni subpopulaciji (kot recimo v tem primeru, ko govorimo zgolj o dveh subpopulacijah na dokaj majhnem območju), saj ocenjeno število ptic niha glede na velikost območja vzorčenja. Z lovskimi statistikami lahko primerjamo zgolj ocene velikosti celotne populacije divjega petelina in ruševca na Norveškem.

Vrsti sta pokazali tudi usklajenost nihanja skozi čas, kar ni presenetljivo, saj so o tem govorili že Ranta idr. (1995) ter Kvasnes (2008), ki pravijo tudi, da je lahko usklajenost med vrstami odvisna tudi od vremenskih razmer in od ciklov plenilcev. Vendar v raziskavah, ki so potekale v italijanskih Dolomitih (Cattadori in Hudson, 1999), ni bilo opaženih teženj po ciklih niti pri divjem petelinu niti pri ruševcu, zato raziskovalci, ki so opravili to raziskavo menijo, da imajo južnejše populacije divjega petelina in ruševca manjše težnje po ciklih in so ti šibkejši. Domnevajo, da bi lahko bil vzrok temu omejevanje lova.

Upadanje številčnosti slovenskih populacij divjega petelina lahko pripišemo robnemu učinku, saj je dokazano, da robne populacije izginjajo hitreje, predvsem zaradi manjše povezanosti med rastišči (Segelbacher in Storch, 2002). Čas (1999b) v raziskavi ugotavlja, da je v Sloveniji veliko rastišč s samo enim aktivnim petelinom, ali točneje v povprečju 1,7 samca na rastišče. Glede na to, da so lahko ravno mala rastišča zelo pomemben člen pri ohranjanju populacij, saj omogočajo povezovanje med subpopulacijami (Miettinen idr., 2005), je velikega pomena, da poskušamo ohraniti tudi ta rastišča.

Gulič idr. (2003) pravijo, da je rastišče pri gozdnih kurah edini prostor, kjer je mogoče zanesljivo ugotavljati številčnost populacije. S to trditvijo se ne strinjamo. Pri prostoživečih živalih je na splošno zelo težko oziroma nemogoče priti do zanesljive številčnosti, zato se pri ugotavljanju številčnosti uporabljajo ocene. Rezultat štetja na rastiščih je minimalno število samcev (Selås, 2000), medtem ko o

številu samic ni mogoče govoriti, saj te prihajajo na rastišča le za krajši čas (Eliassen in Wegge, 2007). Tudi mlajši samci začno prej zapuščati rastišča kot starejši (Storch, 1995). Glede na to, da so bile v Sloveniji opazovalne aktivnosti opravljene v povprečju zgolj trikrat na vsakem rastišču (Čas, 1999b), je to premalokrat za zanesljivo ugotavljanje številčnosti populacije. Ker pa se je na enak način in z enakim številom opazovanj ugotavljala številčnosti že v preteklosti (Adamič, 1987), je to edini način za primerjavo podatkov iz preteklih opazovanj. Metoda štetja na rastiščih je najboljša izbira za ugotavljanje aktivnosti na rastiščih, za namene ugotavljanja gostote populacije pa vsekakor ni dovolj natančna.

Za ugotavljanje gostote populacij je vzorčenje z razdaljami zelo ustrezna metoda, vendar pri tej metodi ni mogoče ugotavljati aktivnosti na rastiščih. Vzorčenje z razdaljami je zelo dodelana metoda, posledično tudi precej natančna, vendar za slovenski prostor v primeru koconogih kur, kot se je izkazalo tudi pri obisku Smrekovca, ni primerna. Zaradi manjše številčnosti osebkov bi težko zbrali minimalno število opažanj, ki je 60 – 80 (Buckland idr., 1993), ki so priporočene za zanesljivejšo oceno gostote. Morda bi bilo kljub temu smiselno uporabiti to metodo na območju Smrekovskega pogorja, kjer je gostota najvišja (Čas, 1999b). Zanimivo bi bilo narediti vzorčenje vzporedno s štetjem na rastiščih, saj bi bilo zanimivo oceno gostote primerjati z ocenami iz drugih držav, ki uporabljajo ta način ocenjevanja gostote, zlasti pa z ocenami številčnosti pridobljeno s štetjem na rastiščih. Pri tem ne smemo pozabiti, da gre pri štetju na rastiščih za spomladansko številčnost populacije, medtem ko pri vzorčenju z razdaljami za jesensko številčnost populacije, kjer so ob kurah prisotni tudi mladiči.

V tej raziskavi je bilo ugotovljeno, da je bilo približno tri četrtina osebkov obeh vrst na Norveškem opaženih v gozdu in da se je divji petelin gibal v povprečju 152 metrov od močvirij, ruševci v povprečju 33 metrov manj. Iz tega lahko sklepamo: da se predvsem divji petelin izogiba mokrih in močvirnih območij. To trditev lahko potrdimo z ugotovitvijo Rolstada (1988), ki pravi, da se divji petelin raje zadržuje v notranjosti gozda in se izogiba obrobij odprtih močvirij, ter Guliča idr. (2003), ki pravijo, da ruševcu ustreza tudi nekoliko barjanskih površin (Slika 30).



Slika 25: Močvirni predeli in barjanske površine so ugodnejši habitat za ruševca kot za divjega petelina (vir: J. Kotnik, 2010)

Figure 25: Wetland and peat bog habitats are more suitable for black grouse than for capercaillie (source: J. Kotnik, 2010)

Ne samo močvirjem, divji petelin se izogiba bolj kot ruševci tudi jezerom. V povprečju je bil opažen več kot kilometer od jezera, medtem ko je bila ta vrednost pri ruševcu pod kilometer. Ker je območje raziskave na tem delu neobljudeno, lahko izključimo možnost izogibanja jezerom zaradi človeške prisotnosti, saj v času naše raziskave nismo opazili nobene osebe, razen v enem primeru smo

naleteli na lovca na lovne vrse ptic. Na bolj obljudenem območju je bilo manj jezer, vendar se je na tem območju divji petelin gibal v povprečju skoraj 200 metrov bližje jezerom, medtem ko pri ruševcu ta razlika ni bila tako očitna (<30 metrov razlike). Zanimiva je ugotovitev, da se divji petelin bolj izogiba jezerom na območju z večjim številom jezer v okolju. Kljub temu, da se divji petelin in ruševca izogibata jezerom in močvirjem, iz česar bi lahko sklepali, da se izogibata vodnim površinam, se je izkazalo, da ju reke ne motijo, saj je bila razdalja od rek najkrajša.

Hipotezo, da se obe vrsti gibljeta v okolju po enakem vzorcu, to je, da se najbolj izogibata stavbam, cestam, pešpotem in močvirjem ter da ju jezera ne motijo niti ne privlačijo, rezultati raziskave ne potrjujejo. Vrsti se res gibljeta v okolju po enakem vzorcu, vendar ne vedno v enakih razdaljah od objektov v okolju. Obe vrsti se presenetljivo najbolj izogibata jezer in ne stavb, kakor smo predvidevali. Prav tako smo se motili, ko smo menili, da jezera in reke nimajo vpliva, saj se vrsti najbolj izogibata jezerom in najmanj rekam. Vrstni red ostalih treh objektov v okolju smo pravilno predvidevali, saj si sledijo po vrstnem redu: stavba, cesta in pešpot. Vrsti imata raje gozdne površine, vendar ni opaziti popolnega izogibanja močvirjem, saj so bili osebkii opaženi tudi v močvirjih.

Analiza podatkov je pokazala, da se divji petelini in ruševci na raziskovanih območjih na Norveškem v povprečju zadržujejo nekoliko manj kot 500 metrov od pešpoti. Iz tega bi lahko sklepali, da hoja po poteh, vsaj v skandinavskih razmerah, kjer so večje gostote ptic, ne vpliva veliko na vrsti, če ob tem upoštevamo pohodniško kulturo. Ker se divji petelin prestraši pri povprečni razdalji do 50 metrov (Thiel idr., 2007), je hoja po označenih poteh sprejemljiva.

Hipoteze, da je spreminjanje in uničevanje habitatov divjega petelina in ruševca s strani človeka glavni vzrok za upadanje populacij ne moremo popolnoma potrditi. Trditev namreč ne drži v celoti. Velik delež k upadanju populacij prispeva človek, vendar tudi drugi dejavniki niso zanemarljivi. Velik delež k upadu prispevajo plenilci, ki so se zaradi ugodnih pogojev prekomerno namnožili. Povečalo se je predvsem število lisic, kun belic, jazbecev in divjih prašičev (Čas, 2008). Ta dejavnik bi pravzaprav lahko prav tako pripisali k človeškim dejavnikom, saj je človek s poseganjem v naravo porušil naravno ravnovesje med plenilci in plenom, zato so postale populacije obeh neuravnotežene.

Lovstvo in Načrti za lovsko upravljavska območja so pri nas dobro organizirani in lovci s svojim delom ne skrbijo zgolj za odstrel prevelikega števila divjadi in s tem tudi plenilcev, temveč po načrtih skrbijo še za čiščenje in vzdrževanje gozdnih robov, spravilo sena, vzdrževanje grmišč in še veliko drugega zelo pomembnega dela (Letni načrt za VI. Pohorsko lovsko upravljavsko območje za leto 2011; Letni načrt za XIV. Kamniško-Savinjsko upravljavsko območje za leto 2011). Lovci torej veliko prispevajo s svojim delom za ohranjanje redkih in ogroženih živali.

Še en dejavnik, na katerega človek nima vpliva, je vreme in klimatske razmere. Hladno in deževno vreme zmanjšuje sposobnost preživetja, medtem ko ga toplo in suho vreme povečuje (Moss idr., 2001; Summers idr., 2004). Dejstvo je, da se ozračje spreminja. Bodisi zaradi posledic, ki jih povzroča človek, bodisi zaradi naravnih Zemljinih ciklov. V jugovzhodnih Alpah in na Koroškem so se temperature nekoliko povišale (Čas, 2008). Verjetno dvig temperatur za približno stopinjo še ne kaže negativnega vpliva na populacijo divjega petelina in ruševca, če ob porastu temperatur ni hkrati tudi porasta padavin. Vendar glede na to, da sta divji petelin in ruševca borealni vrsti, bi se po daljšem obdobju povišanih temperatur oziroma porastu teh utegnil pokazati negativni učinek.

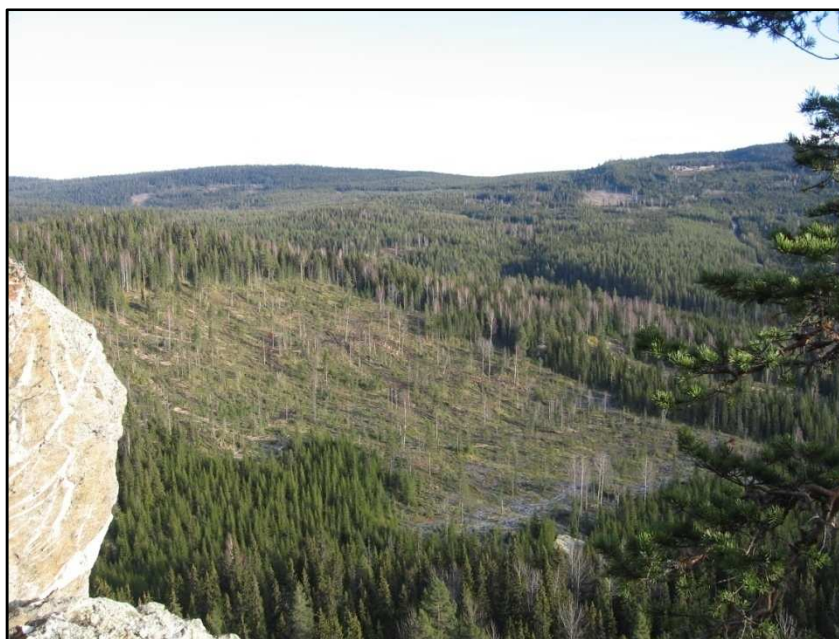
Človeški dejavnik, ki prispeva k upadu, so še žičnate ograje, ki jih prostoživeče živali pogosto spregledajo in so lahko za ptice, kot sta divji petelin in ruševca, smrtne (Saniga, 2003; Purnat idr., 2007). Težko bi od lastnikov zahtevali, da zamenjajo žičnate ograje s tradicionalnimi, vendar bi morda pomagalo že, če bi lastniki žičnate ograje uporabljali, kot predlagajo Purnat idr. (2007), to je snemljive žičnate ograje, ki se izven sezone snamejo in ležijo prosto na tleh. Druga možnost bi bila označevanje ograj, na primer z dobro vidnimi (svetlečimi) trakovi.

Dejavnik, ki je posledica človeških aktivnosti in zagotovo zmanjšuje številčnost, je krčenje življenjskega prostora. To je bodisi z izsekavanjem gozda, bodisi z rekreacijskimi in pristočasnimi aktivnostmi. V Pirenejih je bilo ugotovljeno, da sta turizem in gozdarstvo glavna krivca za ogrožanje populacije divjega petelina (Jacquin idr., 2005), medtem ko na Finskem menijo, da je v največji meri krivo gozdarstvo in gozdarji (Miettinen idr., 2005). Človek nenehno posega v življenjski prostor divjih živali. Z željo po preživljanju prostega časa v »neokrnjeni« naravi uničuje ravno to, po čemer hrepeni. Smučarska središča in drugi centri za zimsko rekreacijo prinašajo največ nemira v okolje ravno v najbolj

kritičnem času za vse divje živali, saj je v zimskem času na voljo manj hrane, zato živali potrošijo več energije za vzdrževanje telesne temperature.

Opazili smo, da se kljub zakonski prepovedi vožnje v naravi, še vedno veliko ljudi prevažajo po brezpotjih, predvsem z motornimi kolesi, štirikolesniki in navadnimi kolesi. Prav tako ni nezanemarljivo nabiralništvo. S tem se strinjata tudi Bevk in Trontelj (2008). Po lastnih opaznanjih je Smrekovško pogorje priljubljen kraj za nabiranje borovnic, brusnic in gob.

Kljub temu, da sta Smrekovško pogorje in Smrekovec še dokaj dobro ohranjena, se je potrebno še naprej truditi, da bosta takšna tudi ostala. Goloseki so v Sloveniji prepovedani od leta 1948, v tujini pa se še vedno precej uporabljajo (Jevšnik, D., osebni stik, 2011). Namesto golosekov je bolje izvesti selektivni posek, kjer je v praksi, da se na poseku pustijo posamezna odrasla drevesa, ohrani pa se tudi velik del podrasti (Kvasnes in Storaas, 2007), s katero se divji petelin in ruševca prehranjujeta (Slika 31).



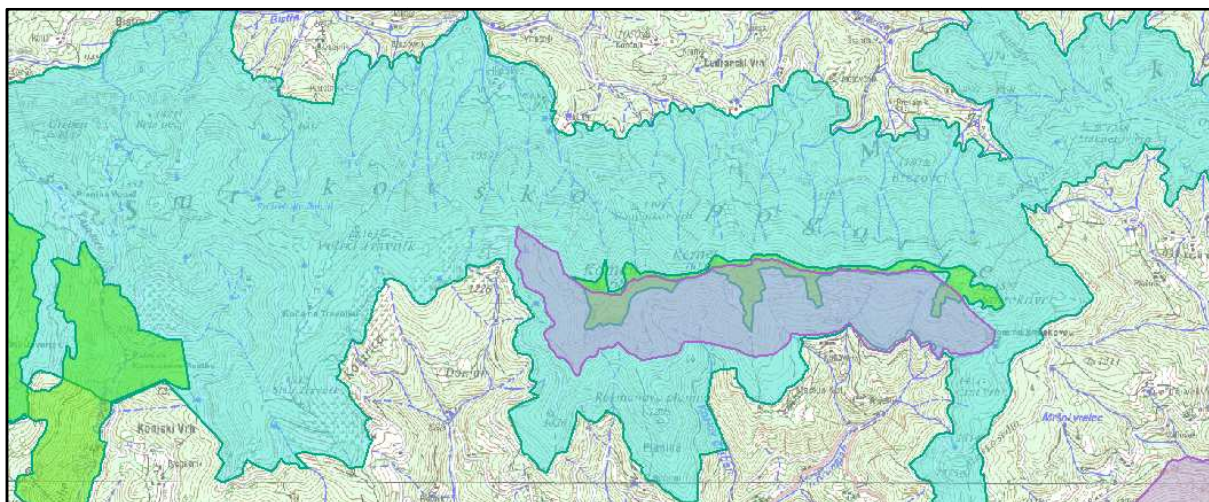
Slika 26: Selektivni posek, kjer je na poseki ostalo še nekaj starih dreves (vir: J. Kotnik, 2010)

Figure 26: Selective cutting with some mature timbers in a stand (source; J. Kotnik, 2010)

Ker večje število cest privlači večje število ljudi in več ljudi vnaša v okolje več nemira, se strinjam s Časom (2008a), ki predlaga, da se ceste uporabljajo zgolj za občasno rabo za gospodarjenje z gozdovi, sicer pa bi bile zaprte za obiskovalce. Motorna vozila namreč motijo divjega petelina, vendar Miettinen idr. (2005) pravijo, da le v nižjih območjih in da na višje ležečih območjih tega ni bilo opaziti. Vzrok je verjetno v tem, da je v višje ležečih predelih manj motornih vozil, saj so višje ležeči predeli največkrat tudi manj naseljeni.

Pri primerjavi Smrekovškega pogorja in Smrekovca kot habitata divjega petelina in ruševca s habitatom izbranih območji v pokrajini Hedmark na Norveškem smo prišli do ugotovitve, da je območje Smrekovca v Sloveniji najbolj podobno borealnemu habitatom. Smrekovec je edino območje vulkanskega izvora v Sloveniji, zato matično podlago sestavljajo predornine, kot sta gnajs in andezitni tuf (Kutnar idr., 2005; Ohranimo Smrekovec, 2011). Zaradi nizke vsebnosti apnenca v podlagi so tla kisla. Tudi tla borealnih gozdov so kisla (Tome, 2007), zato ni presenetljivo, da na obeh obravnavanih območjih raste podobno rastlinstvo. Ker leži Smrekovec na nadmorski višini 1577 metrov, so zime dolge in mrzle, poletja pa kratka in zmerna. Tudi to kaže na podobne klimatske razmere kot so v borealnih gozdovih. Prav tako so na Smrekovškem pogorju plenilci istih vrst v primerjavi s plenilci na Norveškem. Ker je Smrekovec zaradi dobrega gospodarjenja z gozdovi in travišči še vedno dokaj dobro ohranjen (Čas, 1999a) in ker ima veliko podobnosti z borealnimi gozdovi, ni presenetljivo, da je ravno Smrekovško pogorje eno izmed najugodnejših območij za divjega petelina in ruševca v Sloveniji (Čas, 1999b). Smrekovško pogorje ima tako vse možnosti za ohranitev ogroženih vrst kot sta divji petelin in ruševca.

Skrb za ohranitev biotske raznovrstnosti se je pokazala že z zavarovanjem divjega petelina in ruševca in z njuno uvrstitvijo na Rdeči seznam ptičev gnezdilcev (Aves) (Ur. l. RS, št. 82/2002, Priloga 4). Smrekovško pogorje je v celoti zajeto tudi v območje NATURA 2000, v območje Kamniško – Savinjske Alpe in vzhodne Karavanke (<http://www.natura2000.gov.si>, 2010). Del pogorja med Smrekovcem in Komnom je bil leta 1986 razglašen za naravni rezervat Greben Smrekovec-Komen; Odlok o razglasitvi naravnih znamenitosti ter kulturnih in zgodovinskih spomenikov na območju občine Mozirje je bil objavljen v Uradnem listu SRS št. 010-11/85-86/87 (Slika 32).



Slika 27: Smrekovško pogorje je v celoti zajeto v območje NATURA 2000 (turkizno zeleno je obarvano območje, pomembno za skupnost (SCI), živo zeleno je obarvano posebno območje varstva (POV)), del pogorja od Smrekovca do Komna (obarvano z vijolično barvo) je razglašeno za naravni rezervat Greben Smrekovec-Komen (vir: Atlas okolja, 2010, <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/>)

Figure 27: Whole Smrekovec mountain range is included in NATURA 2000 area (turquoise green shows the Site of Community Interest (SCI), bright green shows Special Protection area (SPA), part of range between Smrekovec and Komen (coloured with purple) has been declared Natural reserve Greben Smrekovec-Komen) (source: Atlas okolja, 2010, <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/>)

Na nastanek jezer v naravi v večji meri ne moremo vplivati, zato iz ugotovitev v tej raziskavi povzemamo, da se moramo izogibati predvsem gradnji stavb in cest v habitatu divjega petelina in ruševca oziroma omejiti uporabo cest, kar so ugotovili tudi Bevk in Trontelj (2008) ter Čas (2008). Ker se obe vrsti zadržujeta v največji gostoti nad 1000 metri, je potrebno nad to višino skrbeti za mir.

Med raziskovanjem smo ugotovili, da v Sloveniji na splošno namenjamo premalo pozornosti ohranjanju narave. S tem ne mislimo na institucije, ki upravljajo z naravnimi vrednotami, temveč na ljudi. Slovencem manjka zavesti, da smo mi del narave in ne narava del nas. Zanimivo je bilo opažanje, da ljudje na Norveškem živijo veliko bolj sonaravno kot živimo v Sloveniji. Kljub temu, da so Norvežani veliko bolj potrati na primer pri porabi električne energije, se njihovo sonaravno bivanje kaže v drugih dejavnostih, kot so naravna gradnja (les), javna prevozna sredstva in kljub visokemu življenjskemu standardu dokaj skromen in preprost način življenja.

Divjemu petelinu in ruševcu v Sloveniji namenja pozornost le peščica ljudi. Predvsem o ruševcih je bilo narejenih malo raziskav, medtem ko jih je bilo o divjem petelinu skozi čas kar nekaj. V prihodnosti bi bilo potrebno namenjati nekaj več pozornosti tudi ruševcu. Za ohranitev vrst je potrebno poskrbeti, da se življenjski prostor med rastišči ne prekinja in se ga ohrani pred razdrobljenostjo. Habitati bodo najbolje ohranjeni, če se bodo ohranila rastišča in okolica rastišč. Za to je potrebno ohraniti habitat v minimalni razdalji 3 do 4 kilometre od središča rastišča (Storch, 1995).

Hipoteza, da prebivalci v Šaleški dolini ne vedo veliko o ogroženosti obravnavanih vrst in da prav tako ne vedo veliko o tem, kaj živali moti in kako jih varovati, se je izkazala za popolnoma pravilno.

Vzorec ljudi sicer ni bil velik, vendar so vsi ljudje bolj ali manj odgovarjali enako. Največ nepravilnih odgovorov se je pokazalo pri osnovnih vprašanjih, kot so »S čim se divji petelin prehranjuje?« in »S čim se prehranjujejo mladiči v prvih tednih življenja?«. Tudi na vprašanje »Kdaj

moramo iti v hribe, da bomo divjega petelina čim manj motili?», je bilo največ nepravilnih odgovorov. Največ pravih odgovorov se je pokazalo pri vprašanju »*Ali se divji petelin človeka boji?»*, kar so ljudje v veliki meri logično sklepali, v veliko primerih tudi v primerjavi z domačimi petelini. Veliko pravih odgovorov je bilo tudi na vprašanji »*V katerem letnem času poteka rastitev?»* in »*Kje v hribih moramo hoditi, da divjega petelina najmanj motimo?»*. Tudi na ti dve vprašanji so ljudje odgovarjali s sklepanjem. Opazili smo, da so ljudje na veliko vprašanj odgovarjali s sklepanjem, velikokrat v primerjavi z domačimi kokošmi in petelini. Kar precej ljudi je odgovorilo pravilno, vendar svojega odgovora niso znali utemeljiti. Nekajkrat so nas ljudje vprašali, če ta žival živi tudi v Sloveniji. Velika večina ljudi ni poznala razlike med ruševcem in divjim petelinom.

Iz tega lahko sklepamo, da so ljudje premalo ozaveščeni o ogroženih vrstah. Ker smo to predvidevali, smo poskušali ljudem približati življenje divjega petelina z zgibanko ([Priloga I](#)). Odziv ljudi je bil presenetljiv, saj so anketiranci pokazali veliko zanimanja za divjega petelina.

Najpomembnejši korak k ohranitvi ogroženih vrst je ozaveščanje ljudi. Velikokrat bi namreč zadostovalo že, če bi o nečem ljudi poučili. Zgolj zakoni in prepovedi niso dovolj. Zavedati se je potrebno, da ljudje večinoma ne prebirajo zakonov preden se odpravijo v naravo, da bi se podučili o tem, kamor so namenjeni. Zakoni in prepovedi niso vedno primerna rešitev. V ljudeh je potrebno vzbuditi zavest, da bodo sami in z veseljem pomagali ohranjati naravo. Odziv ljudi me je prepričal o tem, da bi z veseljem pomagali, vendar ne vedo, na kakšen način oziroma jih nihče ne spodbuja k temu. Vendar je potrebno ostati na realnih tleh in ne preveč zahtevati od ljudi. Če bi, na primer, v tem trenutku prepovedali nabiralništvo na Smrekovškem pogorju, bi bil verjetno odziv ljudi negativen in bi jih odvrnilo od želje pomagati naravi. Ljudje smo tudi radovedni. Prepovedi nas bodisi še bolj privlačijo bodisi vzbudijo negativne odzive. Zato menim, da je večjega pomena, da se ljudi saznani in potem zavestno sprejmejo željo po ohranitvi ogroženih vrst, za kar ne bi potrebovali prepovedi. Tudi Bevk in Trontelj (2008) sta prišla do zaključka, da je ozaveščanje ljudi zelo pomemben dejavnik pri ohranjanju ogroženih vrst.

Med drugimi je tudi na spletni strani Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave (ZRSVN, <http://www.zrsvn.si/sl/>) veliko zelo koristnih in kvalitetnih prosto dostopnih publikacij in povezav, za katere menim, da bi bile bolj same sebi namen, če se ne predstavijo ljudem. Internet je v zadnjem času zelo močan medij in kot takšen zelo primeren za ozaveščanje ljudi, zato ga je potrebno izkoristiti.

Če povzamem ugotovitve, lahko rečem, da je v Sloveniji največja težava pri ohranjanju divjega petelina in ruševca neozaveščenost ljudi. Iz neozaveščenosti izhaja marsikatero dejanje, ki še v večji meri ogroža redke vrste. Neprimerno obnašanje v naravi (vožnja z motornimi vozili, prekomerno nabiralništvo), neodgovorno ravnanje lastnikov zemljišč (žičnate ograje, spravilo lesa, gradnja novih cest), nepoznavanje ogroženih vrst in posledično motenje, so le nekatere težave, ki jih človek predvsem zaradi nevednosti povzroča v okolju. Prepričani smo, da če nam uspe ljudem pojasniti, zakaj je potrebno varovati naravo, bomo v ljudeh vzbudili zavest, ki bo vredna več kot zakonske prepovedi. Divji petelin je uvrščen v kategorijo ogroženosti E2. V tej kategoriji ne more ostati dolgo. Le od nas je odvisno, katera stopnja bo naslednja. Bomo dovolili, da bo *Ex?* (*Extinct?* – domnevno izumrla vrsta (Ur. l. RS, št. 82/2002))?

6 POVZETEK

Divji petelin in ruševca spadata v Sloveniji med ogrožene vrste. Številčnost populacij obeh vrst v zadnjih desetletjih nekoliko upada. Z željo najti ustrezne rešitve za ohranitev teh vrst smo preučili prostorsko razporejanje in spreminjanje številčnosti divjega petelina in ruševca na izbranih območjih (Løten in Vang) v pokrajini Hedmark na Norveškem, kjer sta populaciji stabilni in lovni. Pri nas sta obe vrsti uvrščeni na Rdeči seznam ptičev gnezdilcev (*Aves*) (Ur. l. RS, št. 82/2002, Priloga 4). Prav tako je obravnavano območje v Sloveniji (Smrekovec in Smrekovško pogorje) zajeto v območje Nature 2000 (območje Kamniško – Savinjske Alpe in vzhodne Karavanke (<http://www.natura2000.gov.si>, 2010)). Del pogorja med Smrekovcem in Komnom je od leta 1986 razglašen za naravni rezervat Greben Smrekovec-Komen (SRS Št. 010-11/85-86/87).

Z vzorčenjem z razdaljami, z linijsko metodo smo ugotavljali indeks abundance in ga s pomočjo linearne regresije primerjali z ocenami gostote populacije, ki so jih naredili na *Hedmark University College* (HUC). Podatke smo obdelali s programsko opremo *Distance* (Thomas idr., 2010). Prav tako smo po tej metodi obdelali podatke iz raziskav na HUC. Lastne podatke smo primerjali z uradnimi podatki. Podatki iz naših raziskav so bili v pozitivni povezanosti z uradnimi podatki. Ugotovili smo, da sta obe vrsti pokazali usklajeno gibanje in težnjo po naravnih ciklih.

Za ugotavljanje prostorskega razporejanja smo v programski opremi *Garmin MapSource*© (Garmin Ltd.) s pomočjo orodja *Distance/Bearing tool* izmerili razdalje med opaženimi ptiči iz večletnih raziskav s strani HUC, in najbližjim jezerom, reko, stavbo, cesto, pešpotjo in glede na tip podlage, kjer je bila ptica opažena še razdaljo od močvirja oziroma od gozda. Zbrali smo tudi podatke o nadmorskih višinah, na katerih so bile ptice opažene. Za primerjavo razlik med prostorskim razporejanjem divjega petelina in ruševca smo uporabili t-test. Za ugotavljanje, na katerih območjih pokažeta vrsti največjo usklajenost pri gibanju, smo uporabila logistično regresijo, za ugotavljanje najbolj priljubljene nadmorske višine in verjetnosti pojavljanja na istih nadmorskih višinah smo uporabila test ANOVA. Za te analize smo uporabili knjižnico R Commander v programu R (Development Core Team, 2010).

Rezultati so pokazali, da se obe vrsti gibljeta precej podobno in se najbolj izogibata jezerom, katerim sledijo stavbe, ceste, pešpoti in reke. Približno tri četrtine ptic obeh vrst so bile opažene v gozdu. Prav tako se je izkazalo, da imata obe vrsti raje višje ležeče predele, saj sta obe vrsti glede na razpoložljivost terena izbrali te.

Primerjava habitatov na izbranem območju v Sloveniji in na Norveškem je pokazala, da so na območju Smrekovškega pogorja, predvsem na Smrekovcu pogoji precej podobni. Ker je Smrekovec edino območje vulkanskega izvora v Sloveniji in je zato matična podlaga kislja, na njem uspeva podobno rastlinstvo kot na kisljih tleh borealnih gozdov. Zaradi nadmorske višine (1577 m n.v.) je tudi podnebje na Smrekovcu dokaj podobno podnebjem v borealnih gozdovih – daljše ostre zime in zmerna kratka poletja. Zato ni nenavadno, da je ravno Smrekovec in Smrekovško pogorje najustreznejši habitat za divjega petelina v Sloveniji (Čas, 1999b). Prav tako na obeh izbranih območjih, v Sloveniji in na Norveškem, najdemo plenilce istih vrst, med najpogostejšimi so šoja, krokar, planinski orel, vrana, sraka, lisica, kuna zlatica in belica, velika podlasica, divja svinja, rjavi medved, ris in jazbec (Kurki in Lindén, 1995; Čas, 1999a, 2008a; Saniga, 2003; Wegge idr., 2005; Eliassen in Wegge, 2007; Letni načrt za VI. Pohorsko lovsko upravljavsko območje za leto 2011; Letni načrt za XIV. Kamniško-Savinjsko upravljavsko območje za leto 2011; Ohranimo Smrekovec, 2011).

Med raziskovanjem smo ugotovili, da poleg človeških vplivov na divjega petelina in ruševca vplivajo še drugi dejavniki. Poleg plenilcev je lahko populacija teh dveh vrst koconogih kur ogrožena še zaradi neugodnih vremenskih vplivov, ki so pozna oziroma mokra in deževna pomlad (Moss idr., 2001; Summers idr., 2004), saj takšno vreme otežuje preživetje kebkov.

V veliki meri sta divji petelin in ruševca še vedno ogrožena zaradi posledic človekovih nepremišljenih dejanj. Pri tem je krčenje habitata glavni vzrok. Tu ne gre le za fizično krčenje habitata s poseki v gozdovih, temveč tudi za nemir, ki ga vnašamo v gozdove z rekreacijskimi dejavnostmi in zaradi vožnje z motornimi vozili v naravi. Veliko aktivnosti se dogaja v zimskem času, ki je najbolj kritičen čas za preživetje divjega petelina, saj se v tem času prehranjuje z zelo energijsko revno prehrano in preveliko trošenje energije z begom pred motnjami je lahko usodno za divjega petelina.

Dokaj velik odstotek smrtnosti pri divjem petelinu in ruševcu se je izkazal tudi kot posledica uporabe žičnatih ograj na pašnikih in za omejevanje prostoživečih živali v gozdu. Zaradi slabe vidljivosti žičnatih ograj se ptiči med preletavanjem vanje zapletejo in žalostno končajo. Zato bi bilo potrebno, če je le mogoče, žičnate ograje zamenjati z bolj vidnimi ograjami oziroma žičnate ograje označiti, da bodo bolj vidne.

Rezultati ankete v Šaleški dolini so pokazali, da ljudje ne vedo veliko o divjem petelinu. Predvsem je bilo njihovo vedenje pomanjkljivo pri osnovnih vprašanjih o življenju divjega petelina, kot je na primer prehrana divjega petelina in čas, ko je divji petelin najbolj ogrožen. Na veliko vprašanj so anketiranci sicer odgovorili pravilno, vendar svojega odgovora niso znali utemeljiti. Zaradi nepoznavanja vrste so svoje odgovore utemeljevali s primerjavo z domačimi kokošmi in petelini. Razveseljivo je bilo dejstvo, da so ljudje pokazali zanimanje za to koconogo kuro. Z namenom ozaveščanja ljudi o pomembnosti varovanja narave in ohranjanja ogroženih živalskih vrst, v tem primeru divjega petelina in ruševca, smo ljudem vzporedno z anketiranjem razdelili zgibanke z odgovori na anketna vprašanja in z napotki, ki lahko pomagajo ohranjati divjega petelina. Veliko ljudi je namreč priznalo, da ne poznajo razlike med divjim petelinom in ruševcem. Prav tako je bilo veliko ljudi prepričanih, da gre pravzaprav za isto vrsto.

Kot največja težava pri ohranjanju ogroženih vrst se je tako pokazala nevednost ljudi, kar v večini primerov vodi v motenje habitatov oziroma v uničevanje teh. Zato smo prepričani, da lahko največ storimo, če ljudi ozaveščamo o problemih ogroženih vrst in jih seznanimo s tem, kaj lahko sami storijo za ohranjanje narave. Kot smo opazili pri anketiranju, težava ni v tem, da ljudje ne bi želeli ohranjati narave, težava je v tem, da premalo vedo o ogroženih živalih in o tem, kaj lahko sami storijo za njihovo ohranjanje. Ljudje smo največ pripomogli k uničevanju habitatov in ogrožanju vrst, zato smo mi tisti, ki moramo in lahko pomagamo ohraniti ogrožene živali in biotsko pestrost.

7 SUMMARY

Capercaillie and black grouse are endangered species in Slovenia. The population of both species has been slightly decreasing in the last few decades. Hoping to find appropriate solutions to conserve these species we have examined spatial distribution and variation in number of capercaillie and black grouse in selected areas (Løten and Vang) in the province of Hedmark in Norway, where the populations of both species are stable and hunting birds. In Slovenia both species are listed on The red list of nesting birds (Aves) (Ur. l. RS, no. 82/2002, Annex 4). The sampled area in Slovenia (Smrekovec and Smrekovec mountain range) is included in NATURA 2000 (Kamnik-Savinja Alps and eastern part of Karavanke (<http://www.natura2000.gov.si>, 2010)). Part of the Smrekovec mountain range, between Smrekovec and Komen has been declared a Nature Reserve Smrekovec-Komen since 1986 (SRS Št. 010-11/85-86/87).

Using line-transect distance sampling we tried to define abundance index. Using linear regression we compared our abundance index with estimates of population density, which were made by Hedmark University College (HUC). The data were analysed using the software *Distance* (Thomas et al., 2010). We also analysed the data from HUC using this method. We compared our results with official results. Data from our studies were in positive correlation with the official data. We found out that both species showed a consistent tendency of fluctuations to natural cycles.

To determine the spatial distribution we used Garmin MapSource software © (Garmin Ltd.). We used *Distance/Bearing* tool to measure distances between observed birds, observed by researchers from HUC, and the nearest lake, river, building, road, footpath and, depending on the type of ground, where the bird was noticed, also the distance from wetland or forest. We also collected data of altitudes where birds were observed. To compare the differences between spatial distribution of capercaillie and black grouse, we used t-test. To determine in which areas species show the greatest consistency in spatial distribution we used logistic regression. To determine the most popular altitude and the probability of occurrence at that altitudes we used the ANOVA test. For these analyses we used the R Commander library in the R software (Development Core Team, 2010).

The results showed that both species are distributing quite similar in sampled area and both tend to avoid to lakes most, followed by buildings, roads, footpaths and rivers. About three quarters of the birds of both species were observed in the forest. It was also shown that both species prefer high altitudes to low ones since they both chose the former ones when available.

Comparison of the selected area of habitats in Slovenia and Norway showed that the conditions in the area of Smrekovec mountain range, especially at Smrekovec, are quite similar. Due to volcanic origin of Smrekovec, the base ground is slightly acidic and also the vegetation type is quite similar to boreal forests. The altitude (1577 m above sea level) is the reason that climate at Smrekovec is quite similar to climate in the boreal forest - long harsh winters and moderate short summers. Therefore it is nothing unusual that Smrekovec and Smrekovec mountain range are the most suitable habitats for capercaillie in Slovenia (Čas, 1999b). Also, in both selected areas, in Slovenia and Norway, the same species of predators were found, the most frequent are jay, raven, golden eagle, crow, magpie, fox, pine and stone marten, ermine, wild boar, brown bear, lynx and badger (Kurki and Linden, 1995; Čas, 1999a, 2008a; Saniga, 2003; Weggen et al. 2005; Eliassen and Weggen, 2007, Letni načrt za VI. Pohorsko lovsko upravljalsko območje za leto 2011; Letni načrt za XIV. Kamniško-Savinjsko upravljavsko območje za leto 2011; Ohranimo Smrekovec, 2011).

During research we found that in addition to human impacts on capercaillie and black grouse there are also influences by other factors. In addition to predators these two endangered grouse species can be endangered also by unfavourable weather conditions, for example wet and rainy spring (Moss et al., 2001, Summers et al., 2004), because this kind of weather makes it difficult for little chicks to survive.

Capercaillie and black grouse are still threatened by the consequences of reckless human activities. The main cause is reducing habitats. It is not just logging and harvesting of trees, but also

disturbance, which is contributed into the forests with recreational activities and by driving motor vehicles in the nature. Many activities are going on in winter, which is the most critical time for survival of capercaillie, because at that time energy is consumed by a very poor diet and with excessive consumption of energy by escaping from interference can be fatal for the capercaillie.

A fairly high percentage of mortality in capercaillie and black grouse has also shown as a result of the use of wire fencing in pastures and for limiting the wildlife in the forest. Due to low visibility, the birds collide in wire fences between their flight and that can end sadly. It is therefore necessary, if possible, to replace the wire fence with a more visible fence or a wire fence marked to be more visible.

Survey results in the Šalek Valley have shown that people do not know much about capercaillie. In particular, it was their lack of knowledge on basic issues of capercaillie's life, such as capercaillie nutrition and the time when the capercaillie is most vulnerable. People answered many questions correctly, but they couldn't explain their answers. Due to ignorance of those species, they compared capercaillie to domestic cocks and hens. Gratifying was the fact that people are showing interest in this species of tetraonidae. To increase people's awareness of the importance of nature protection and conservation of endangered species, in this case, the capercaillie and black grouse, we interviewed people and at the same time distributed leaflets with answers to survey questions and the guidance that can help conserve the capercaillie. Many people confessed that they did not know the difference between capercaillie and black grouse. A lot of people thought that these are the same species.

The study showed that the major problem in conservation of endangered species is the ignorance of people, which in most cases leads to a disturbance and the destruction of habitats. Therefore, we believe that the most we can do is to educate people and raise their awareness about the problems of endangered species. It is also important to familiarize them with what we can do for nature conservation. As we found out by the survey the problem is not that people do not want to preserve nature, the problem is that too few know about endangered species and what they could do to conserve them. It is humans who have destroyed a lot of habitats and endangered a lot of species, so we are the ones that have to and can help preserve endangered species and biodiversity.

8 ZAHVALE

Na prvem mestu se moram zahvaliti doc. dr. Boštjanu Pokornemu, za mentorstvo, njegovo pomoč, usmerjanje in podporo pri nastanku tega diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi somentorju, dr. Miranu Času, iz Gozdarskega inštituta Slovenije, za strokovni pregled letaka, njegovo prijaznost in za njegov čas ter pripravljenost za sodelovanje.

Velik del moje zahvale je namenjen delovnemu mentorju, Mikkelu Kvasnesu iz *Hedmark University Collegea* na Norveškem, ki se me je trudil naučiti vzorčenja z razdaljami mi je tudi po vrnitvi iz Norveške še ves čas pomagal z nasveti in mi pomagal razumeti in uporabljati program *Distance*. Še posebej se mu zahvaljujem, ker mi je dovolil, da sem se za kratek čas vključila v njegov raziskovalni projekt o divjem petelinu in ruševcu, iz katerega se je tudi financiralo moje terensko delo na Norveškem.

Zahvaljujem se tudi Håkonu Solvangu, prav tako iz *Hedmark University Collegea*, za surove vhodne podatke raziskav iz prejšnjih let, za preverjanje mojih ocen gostote in za pomoč pri analizi in identifikaciji peres in iztrebkov v laboratoriju. Za pomoč v laboratoriju, koristne informacije in veliko pridobljenega znanja o divjem petelinu in ruševcu, se zahvaljujem tudi Torsteinu Storaasu in Oddu Reidarju Fremmingu. Zahvaljujem se tudi Barbari Zimmermann, ki si je vedno vzela čas zame, mi pomagala z nasveti in me naučila statistične obdelave podatkov.

Zahvaljujem se tudi Žigi Hartmanu, ki je bil moja desna roka pri terenskem delu. Hvaležna sem mu, ker je edini vztrajal pri napornem delu od prvega do zadnjega dne. Zahvaljujem se tudi Marcu Grünebergu, študentu iz Berlina, ki je tudi v trenutkih, ko je bil ves premočen in do pasu pogreznjen v močvirje, ostal poln optimizma in pripravljen iti z nama na teren tudi naslednji dan. Zahvaljujem se tudi vsem ostalim študentom, ki so mi pomagali pri terenskem delu.

Zahvaljujem se staršem, ki so me finančno podprli in mi tako omogočili opravljanje praktičnega usposabljanja na Norveškem. Zahvala gre tudi vsem ostalim, ki tukaj niso omenjeni in so kakorkoli pomagali pri tem delu. Hvala tudi prijateljem in znancem, ki so mirno prenašali moje muhe v času nastajanja tega diplomskega dela.

9 LITERATURA

Adamič, M. 1987. *Ekologija divjega petelina (Tetrao urogallus L.) v Sloveniji*. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana

Baines, D. 1996. The implications of grazing and predator management on the habitats and breeding success of black grouse *Tetrao tetrix*. *Journal of Applied Ecology*, 33, 54-62

Bevk, D., Trontelj, P. 2008. Upadanje populacija in možni vzroki za ogroženost divjega petelina *Tetrao urogallus* v Škofjeloškem, Cerkljanskem in Polhograjskem hribovju. *Acrocephalus*, 29(136), 13-22

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2009. *Tetrao tetrix*. V: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Dostopno na spletni strani:
www.iucnredlist.org (13. 4. 2011)

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2009. *Tetrao urogallus*. V: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Dostopno na spletni strani:
www.iucnredlist.org (13. 4. 2011)

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2011. IUCN Red List for birds.
Dostopno na spletni strani:
<http://www.birdlife.org> (13.4.2011)

Bollmann, K., Weibel, P., Graf, R. F. 2005. An analysis of central Alpine capercaillie spring habitat at the forest stand scale. *Forest Ecology and Management*, 215(2005), 307-318

Børset, E., Krafft, A. 1973. Black Grouse *Lyrurus Tetrix* and Capercaillie *Tetrao Urogallus* Brood Habitats in a Norwegian Spruce Forest. *Oikos*, 24(1), 1-7

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. and Laake, J.L. 1993. *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman and Hall, London

Buckland, S. T., Marsden, S. J., Green, R. E. 2008. Estimating bird abundance: making methods work. *Bird Conservation International*, 18, 91-108

Cattadori, I. M., Hudson, P. J. 1999. Temporal dynamics of grouse populations at the southern edge of their distribution. *Ecography*, 22, 374-383

Čas, M. 1999a. Gozdna krajina Smrekovca in Raduhe. *GEA, marec (IV)*, 6-9

Čas, M. 1999b. Prostorska ogroženost populacij divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v Sloveniji leta 1998. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 60, 5-52

Čas, M. 2008. Spreminjanje gozdov in vzroki za nezadržno zmanjševanje številčnosti divjega petelina. *Lovec*, XC(5), 242-248

Čas, M. 2010a. Nihanje gostote populacij divjega prašiča (*Sus scrofa*) v Sloveniji po ponovni naselitvi in vpliv na gostoto populacij divjega petelina (*Tetrao urogallus*). In: Poličnik, H., Pokorny, B. (Eds): *Povzetki 2. Slovensko-hrvaški posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: divji prašič*. 45-46, Velenje: ERICo d.o.o.

Čas, M. 2010b. Pojav nenavadnega divjega petelina. *Lovec*, XCIII(5), 275-276

Čas, M. 2010c. Raziskave spreminjanja habitatov in genetske pestrosti nekaterih domorodnih vrst (divji petelin, gams, volk). *Lovec*, XCIII(4), 192-194

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING. 2003. Jakt i Norge – Hunting in Norway – Jagen in Norway
Dostopno na spletni strani:
<http://www.dirnat.no/content.ap?thisId=2221> (27. 10. 2010)

- Eliassen, S., Wegge, P. 2007. Ranging behaviour of male capercaillie *Tetrao urogallus* outside the lekking ground in spring. *Journal of Avian Biology*, 38, 37-43
- Elphick, C. S. 2008. How you count counts: the importance of methods research in applied ecology. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1313-1320
- Fewster, R. M., Laake, J. L., Buckland, S. T. 2005. Line Transect Sampling in Small and Large Regions. *Biometrics*, 61, 856-861
- Geister, I. 1995. *Ornitološki atlas Slovenije*. Državna Založba Slovenije (DZS), Ljubljana
- Gjerde, I. 1991a. Cues in Winter Habitat Selection by Capercaillie. I. Habitat Characteristics. *Ornis Scandinavica*, 22(3), 197-204
- Gjerde, I. 1991b. Cues in Winter Habitat Selection by Capercaillie. II. Experimental Evidence. *Ornis Scandinavica*, 22 (3), 205-212
- Graf, R. F., Bollmann, K., Bugmann, H., Suter, W. 2007. Forest and landscape Structure as Predictors of Capercaillie Occurrence. *The Journal of Wildlife Management*, 71(2), 356-365
- Gulič, J., Kotar, M., Čas, M., Adamič, M. 2003. Ovrednotenje vegetacijske primernosti habitata ruševca (*Tetrao Tetrix* L.) na Pohorju. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 71: 41-70
- Gulič, J., Miklašič, Z. 2009. Vzdrževanje bivališč ruševca v SV Sloveniji. *Lovec*, XCII(4), 87-89
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee in March 2010.
Dostopno na spletni strani:
<http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf> (13. 4. 2011)
- Jaktstatistikk 2004-2006. 2008. Statistisk sentralbyrå (Statistics Norway), Oslo
Dostopno na spletni strani:
http://www.ssb.no/emner/10/04/10/nos_jakt/
- Jacquin, A., Chéret, V., Denux, J., Gay, M., Mitchely, J., Xofis, P. 2005. Habitat suitability modelling of Capercaillie (*Tetrao urogallus*) using earth observation data. *Journal of Nature Conservation*, 13(2005), 161-169
- Kvasnes, M. 2008. Spatial dynamics of Norwegian tetraonid populations. *Høgskolen i Hedmark, Master thesis in Applied Ecology*
- Kvasnes, A. J. M., Storaas, T. 2007. Effects of harvesting regime on food availability and cover from predators in capercaillie (*Tetrao urogallus*) brood habitats. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 22, 241-247
- Kvasnes, M. A. J., Storaas, T., Pedersen, H. C., Bjørk, S., Nilsen, E. B. 2009. Spatial dynamics of Norwegian tetraonid populations. *Ecological Research*, 25(2), 367-374
- Kurki, S., Lindén, H. 1995. Forest fragmentation due to agriculture affects the reproductive success of the ground-nesting black grouse *Tetrao tetrix*. *Ecography*, 18, 109-113
- Kutnar, L., Urbančič, M., Čas, M. 2005. Ohranjenost gozdnih tal in vegetacije v habitatu divjega petelina v vzhodnih Karavankah in vzhodnih Kamniško-Savinjskih Alpah. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 77, 5-42
- Letni načrt za VI. Pohorsko lovsko upravljavsko območje za leto 2011 (Osnutek), Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Slovenj Gradec
Dostopno na spletni strani:
<http://www.zgs.gov.si/?id=595>

Letni načrt za XIV. Kamniško-Savinjsko upravljavsko območje za leto 2011 (Osnutek), Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Nazarje, Odsek za gozdne živali in lovstvo

Dostopno na spletni strani:

<http://www.zgs.gov.si/?id=595>

Miettinen, J., Helle, P., Nikula, A. 2005. Lek area characteristics of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in eastern Finland as analysed from satellite-based forest inventory data. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 20, 358-396

Mihelič, T. 2007. Koconoge kure. *Svet ptic*, 13(3), 6-9

Ministrstvo za okolje in prostor. 2010. ATLAS OKOLJA in NARAVOVARSTVENI ATLAS

Dostopno na spletni strani:

<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/>

Ministrstvo za okolje in prostor. 2010. NATURA 2000.

Dostopno na spletni strani:

<http://www.natura2000.gov.si>

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

OHRANIMO SMREKOVEC. 2011.

Dostopno na spletni strani:

<http://smrekovec.net>

Patthey, P., Wirthner, S., Signorell, N., Arlettaz, R. 2008. Impact of outdoor winter sports on the abundance of a key indicator species of alpine ecosystems. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1704-1711

Perušek, M. 2008. *Gozdne ptice območij Natura 2000*. Gozdarska založba: Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana

Picozzi, N., Catt, D. C., Moss, R. 1992. Evaluation of Capercaillie Habitat. *Journal of Applied Ecology*, 29(3), 751-762

Purnat, Z., Čas, M., Adamič, M. 2007. Problematika ohranjanja habitata divjega petelina *Tetrao urogallus* na Menini (Osrednja Slovenija) in vpliv pašništva. *Acrocephalus*, 28(134), 105-117

R Development Core Team (2010). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

Ranta, E., Lindstrom, J., Lindén, H. 1995. Synchrony in Tetraonid Population Dynamics. *Journal of Animal Ecology*, 64(6), 676-776

Rintamäki, P. T., Karvonen, E., Alatalo, R. V., Luundberg, A. 1999. Why do Black Grouse male perform on lek sites outside the breeding season? *Journal of Avian Biology*, 30, 359-366

Rolstad, J. 1988. Autumn Habitat of Capercaillie in Southeastern Norway. *The Journal of Wildlife Management*, 52(4), 747-753

Rolstad, J., Wegge, P. 1987. Habitat Characteristics of Capercaillie *Tetrao Urogallus* Display Grounds in Southeastern Norway. *Holarctic Ecology*, 10(3), 219-229

Rolstad, J., Wegge, P., Sivkov, A. V., Hjeljord, O., Storaunet, K. O. 2009. Size and spacing of grouse leks: comparing capercaillie (*Tetrao urogallus*) and black grouse (*Tetrao tetrix*) in two contrasting Eurasian boreal forest landscapes. *Canadian Journal of Zoology*, 87, 1032-1043

Royle, J. A., Dawson, D. K., Bates, S. 2004. Modeling Abundance Effects in Distance Sampling. *Ecology*, 85(6), 1591-1597

- 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(3): 229-239
- Segelbacher, G., Storch, I. 2002. Capercaillie in the Alps: genetic evidence of metapopulation structure and population decline. *Molecular Ecology*, 11, 1669-1677
- Segelbacher, G., Höglund, J., Storch, I. 2003. From connectivity to isolation: genetic consequences of population fragmentation in capercaillie across Europe. *Molecular Ecology*, 12, 1773-1780
- Selås, V. 2000. Population dynamics of capercaillie *Tetrao urogallus* in relation to bilberry *Vaccinium myrtillus* production in southern Norway. *Wildlife Biology*, 6(1), 1-11
- Solvang, H., Pedersen, H. C., Storaas, T. 2005. Årsrapport for skogsfugltaksering 2004. Høgskolen i Hedmark, Elverum Dostopno na spletni strani:
<http://www.hihm.no>
- Solvang, H., Pedersen, H. C., Storaas, T., Hagen, B. R. 2009. Rapport for skogsfugltaksering 2005-2008, Høgskolen i Hedmark, Elverum Dostopno na spletni strani:
<http://www.hihm.no>
- Spidsø, T. K., Korsmo, H. 1993. Effect of Acid Rain on Pine Needles as Food of Capercaillie in Winter. *Oecologia*, 94(4), 565-570
- Storch, I. 1993. Patterns and strategies of winter habitat selection in alpine capercaillie. *Ecography*, 16, 351-359
- Storch, I. 1995. Annual Home Ranges and Spacing Patterns of Capercaillie in Central Europe. *The Journal of Wildlife Management*, 59(2), 392-400
75
- Sovinc, A. 1994. *Zimski ornitološki atlas Slovenije*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana
- Storch, I. 2002. On Spatial Resolution in Habitat Models: Can Small-scale Forest Structure Explain Capercaillie Numbers? *Conservation Ecology*, 6(1): 6
- Suchant, R., Baritz, R., Braunisch, V. 2003. Wildlife habitat analysis – a multidimensional habitat management model. *Journal of Nature Conservation*, 10: 253-268
- Summers, R. W., Green, R. E., 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
- Tematski leksikon Biologija. 2007. Tržič, Učila International
- Thiel, D., Jenni-Eiermann, S., Braunisch, V., Palme, R., Jenni, L. 2008. Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie *Tetrao urogallus*: a new methodological approach. *Journal of Applied Ecology*, 45, 845-853
- Thiel, D., Ménoni, E., Brenot, J., Jenni, L. 2007. Effects of Recreation and Hunting on Flushing Distance of Capercaillie. *The Journal of Wildlife Management*, 71(6), 1784-1792
- Thomas, L., Buckland, S.T., Burnham, K.P., Anderson, D.R., Laake, J.L., Borchers, D.L., Strindberg, S. 2002. Distance sampling. In: El-Shaarawi, A.H., Piegorsch, W.W. (Eds.) *Encyclopedia of Environmetrics*. Pp 544-552. Chichester: John Wiley & Sons
- Thomas, L., S.T. Buckland, E.A. Rexstad, J. L. Laake, S. Strindberg, S. L. Hedley, J. R.B. Bishop, T. A. Marques, and K. P. Burnham. 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47: 5-14. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x

Tome, D. 2006. *Ekologija Organizmi v prostoru in času*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana

Tome, S. 2007. *Skrivnosti gozda*. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana

URADNI LIST REPUBLIKE SLOVENIJE. Uradni list RS, št. 57/1993 z dne 14. 10. 1993: Uredba o zavarovanju ogroženih živalskih vrst Dostopno na spletni strani:
<http://www.uradni-list.si/1/content?id=67328>

URADNI LIST REPUBLIKE SLOVENIJE. Uradni list RS, št. 82/2002 z dne 24. 9. 2002: Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam Dostopno na spletni strani:
<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200282&stevilka=4055>

Wegge, P., Olstad, T., Gregersen, H., Hjeljord, O., Sivkov, A. V. 2005. Capercaillie broods in pristine boreal forest in northwestern Russia: the importance of insects and cover in habitat selection. *Canadian Journal of Zoology*, 83, 1547-1555

Wegge, P., Rolstad, J. 1986. Size and Spacing of Capercaillie Leks in Relation to Social Behaviour and Habitat. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 19(6), 401-408

10 PRILOGE

Priloga A

Priloga A: Obrazec za popis najdenih znamenj pri opazovanju na terenu


Line number: _____
Date: _____

Line length: _____
Observers: _____

Hunting estate: _____

Observations

Number	Distance	Plastic Bag Number	Sign	UTM Zone	UTM East	UTM North	Notes	Observer



Priloga B

Priloga B: Povprečne razdalje (v metrih) z vrednostmi p, oddaljenosti divjega petelina in ruševca od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na področju Løtena

Vrsta	Tip	Jezero	Reka	Stavba	Cesta	Pešpot	SN	p**	SN	p**	SN	p**
Divji petelin	Opazeni v močvirju	469 ± 89	293 ± 62	895 ± 101	1017	460	± 66		± 94		± 40	
	Opazeni v gozdu	1303 ± 95	340 ± 28	647 ± 41	571	482	± 40		± 44		± 34	
	Skupaj	1154 ± 86	332 ± 25	692 ± 39	651	478	± 34		± 44	0,660	478 ± 34	0,975
	vrednost p*	<0,001	0,479	0,014	<0,001	0,809						
Rušavec	Opazeni v močvirju	544 ± 62	315 ± 41	993 ± 88	924	485	± 53		± 89		± 28	
	Opazeni v gozdu	1000 ± 67	348 ± 21	599 ± 32	544	474	± 28		± 36		± 24	
	Skupaj	902 ± 56	341 ± 19	683 ± 34	625	477	± 24		± 36	0,660	477 ± 24	0,975
	vrednost p*	<0,001	0,477	<0,001	<0,001	0,85						
Skupaj		995 ± 48	338 ± 15	686 ± 26	634	477	± 20		± 28		477 ± 20	

* vrednost p (t-test) med opaženimi v močvirju in opaženimi na kopnem za vrsto

** vrednost p (t-test) med vrstama za povprečje skupaj

Priloga C

Priloga C: Povprečne razdalje (v metrih) z vrednostmi p, oddaljenosti divjega petelina in ruševca od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na področju Vanga

Vrsta	Tip	Jezero	SN	p**	Reka	SN	p**	Stavba	SN	p**	Cesta	SN	p**	Pešpot	SN	p**
Divji petelin	Opaženi v močvirju	929	± 58		290	± 28		894	± 52		645	± 53		446	± 40	
	Opaženi v gozdu	968	± 36	0,046	240	± 14	0,002	769	± 28	0,078	645	± 35	0,322	366	± 21	0,128
	Skupaj	958	± 31		253	± 13		801	± 24		645	± 29		386	± 18	
	vrednost p*	0,574			0,093		0,027				0,998			0,057		
Rušavec	Opaženi v močvirju	863	± 51		305	± 28		865	± 53		630	± 48		343	± 33	
	Opaženi v gozdu	879	± 34	0,046	314	± 15	0,002	689	± 29	0,078	597	± 31	0,322	350	± 20	0,128
	Skupaj	875	± 28		311	± 14		738	± 26		606	± 26		348	± 17	
	vrednost p*	0,805			0,774		0,002				0,571			0,852		
Skupaj		916	± 21		283	± 9		769	± 18		625	± 20		367	± 13	

* vrednost p (T-test) med opaženimi v močvirju in opaženimi na kopnem za vrsto

** vrednost p (T-test) med vrstama za povprečje skupaj

Priloga D

Priloga D: Povprečne razdalje (v metrih) z vrednostmi p, oddaljenosti divjega petelina in ruševca od najbližjega jezera, reke, stavbe, ceste in pešpoti na obeh področjih skupaj

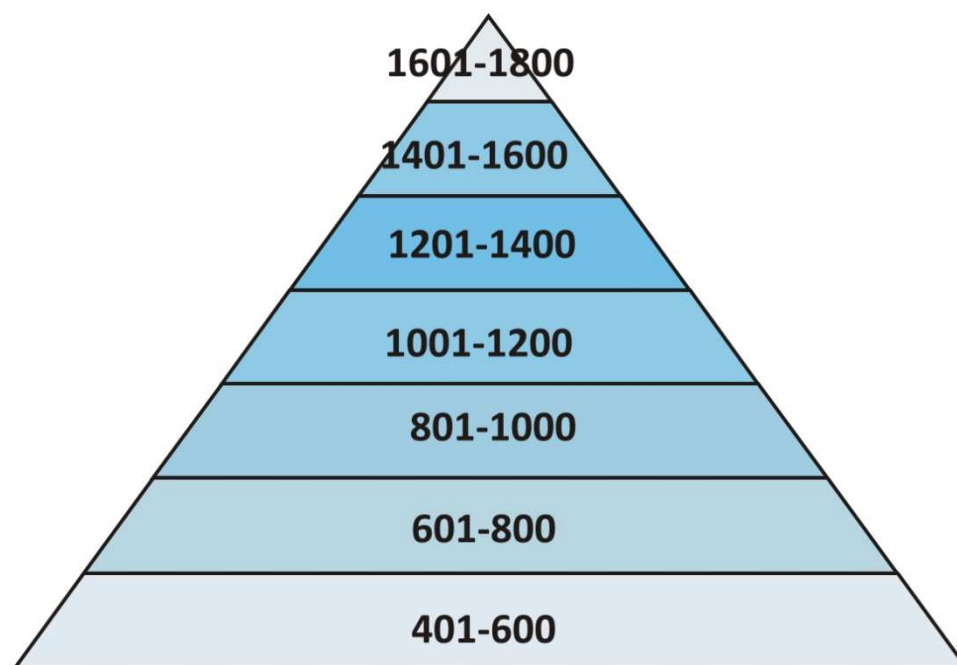
Vrsta	Tip	Jezero	SN	p**	Reka	SN	p**	Stavba	SN	p**	Cesta	SN	p**	Pešpot	SN	p**
Divji petelin	Opazeni v močvirju	841	± 53		291	± 25		894	± 46		716	± 49		449	± 34	
	Opazeni v gozdu	1059	± 38	0,003	267	± 13	0,002	736	± 23	0,063	625	± 28	0,300	397	± 19	0,487
	Skupaj	1007	± 32		273	± 12		773	± 21		646	± 24		409	± 16	
	vrednost p*	0,004			0,400			0,001				0,112			0,180	
Rušavec	Opazeni v močvirju	767	± 42		308	± 23		904	± 45		719	± 44		386	± 29	
	Opazeni v gozdu	925	± 33	0,003	327	± 12	0,002	655	± 22	0,063	577	± 24	0,300	397	± 17	0,487
	Skupaj	885	± 27		322	± 11		718	± 21		613	± 21		394	± 14	
	vrednost p*	0,011			0,460			<0,001				0,003			0,733	
Skupaj		940	± 21	300	± 8	743	± 15	628	± 16	401	± 11					

* vrednost p (T-test) med opaženimi v močvirju in opaženimi na kopnem za vrsto

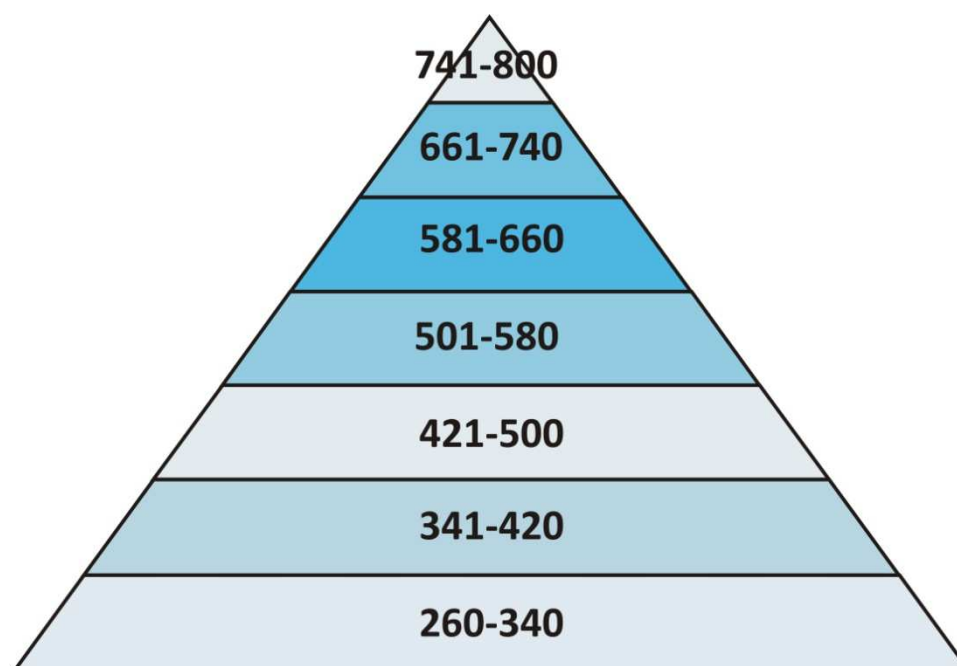
** vrednost p (T-test) med vrstama za povprečje skupaj

Priloga E

Priloga E1: Grafični prikaz razporeditve rastišč divjega petelina glede na nadmorsko višino v letu 1998 v Sloveniji (n = 270). Močnejša barva predstavlja večjo gostoto rastišč (Povzeto po: Čas, 1999b)



Priloga E2: Grafični prikaz razporeditve divjega petelina glede na nadmorsko višino v letih med 2002 in 2010 na območju Løtena in Vanga (n = 378). Močnejša barva predstavlja večjo gostoto ptic



Priloga F

Priloga F: Izpis rezultatov linearne regresije iz knjižnice R commander v programu R za skupno število opaženih znamenj v medsebojni odvisnosti s številom opaženih pticj

Call:

```
lm(formula = VŠVO ~ HUC, data = LinearnaRegresija)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.6157	-0.3093	-0.1651	0.3140	1.0738

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.47332	0.17222	2.748	0.0132 *
HUC	0.03795	0.10539	0.360	0.7229

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

Residual standard error: 0.5024 on 18 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.007153, Adjusted R-squared: -0.048

F-statistic: 0.1297 on 1 and 18 DF, p-value: 0.723

Priloga G:

Priloga G: Primer izpisa iz programa *Distance* za oceno gostote ruševca na območju Vanga v letu 2010 s ključem *half-normal* in kosinusno prilagoditvijo

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate by stratum

Detection probability for all data combined

Expected cluster size by stratum

Density by stratum

Pooled estimate of density is made from area weighted stratum estimates

Distances:

Analysis based on exact distances

Width: use measurement/interval endpoint which represents 95.0 percentile.

Clusters:

Analysis based on exact sizes

Expected value of cluster size computed by: simple average

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : None

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample

(design-derived estimator R^2/P^2)

Variance of $f(0)$: MLE estimate

Goodness of fit:

Cut points chosen by program

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)

L - total length of transect line(s)

k - number of samples

K - point transect effort, typically $K=k$

T - length of time searched in cue counting

ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)

W - width of line transect or radius of point transect

$x(i)$ - distance to i -th observation

$s(i)$ - cluster size of i -th observation

r-p - probability for regression test

chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model

$A(i)$ - i -th parameter in the estimated probability density function(pdf)

$f(0)$ - $1/u$ = value of pdf at zero for line transects

u - $W \cdot p$ = ESW, effective detection area for line transects

$h(0)$ - $2 \cdot \pi / v$

v - $\pi \cdot W \cdot W \cdot p$, is the effective detection area for point transects

p - probability of observing an object in defined area

ESW - for line transects, effective strip width = $W \cdot p$

EDR - for point transects, effective detection radius = $W \cdot \sqrt{p}$

ρ - for cue counts, the cue rate

DS - estimate of density of clusters

$E(S)$ - estimate of expected value of cluster size

D - estimate of density of animals

N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 117.9050

samples : 43

Width : 171.0000

observations: 62

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2 \cdot A(1)^{**2}))$

$A(1)$ bounds = (1.7100 , 0.10000E+07)

Results:

Convergence was achieved with 8 function evaluations.

Final Ln(likelihood) value = -302.25238

Akaike information criterion = 606.50476

Bayesian information criterion = 608.63190

AICc = 606.57141

Final parameter values: 66.519641

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 117.9050

samples : 43

Width : 171.0000

observations: 62

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$

	Point	Standard	Percent	Coef.	95 Percent
Parameter	Estimate	Error	of Variation	Confidence	Interval
A(1)	66.52	6.744			
f(0)	0.12118E-01	0.11350E-02	9.37	0.10052E-01	0.14608E-01
p	0.48260	0.45203E-01	9.37	0.40033	0.58177
ESW	82.524	7.7297	9.37	68.457	99.482

Detection Fct/Global/Plot: Qq-plot

Detection Fct/Global/K-S GOF Test

Kolmogorov-Smirnov test

D_n = 0.0660 p = 0.9497

Cramer-von Mises family tests

W-sq (uniform weighting) = 0.0444 0.900 < p <= 1.000

Relevant critical values:

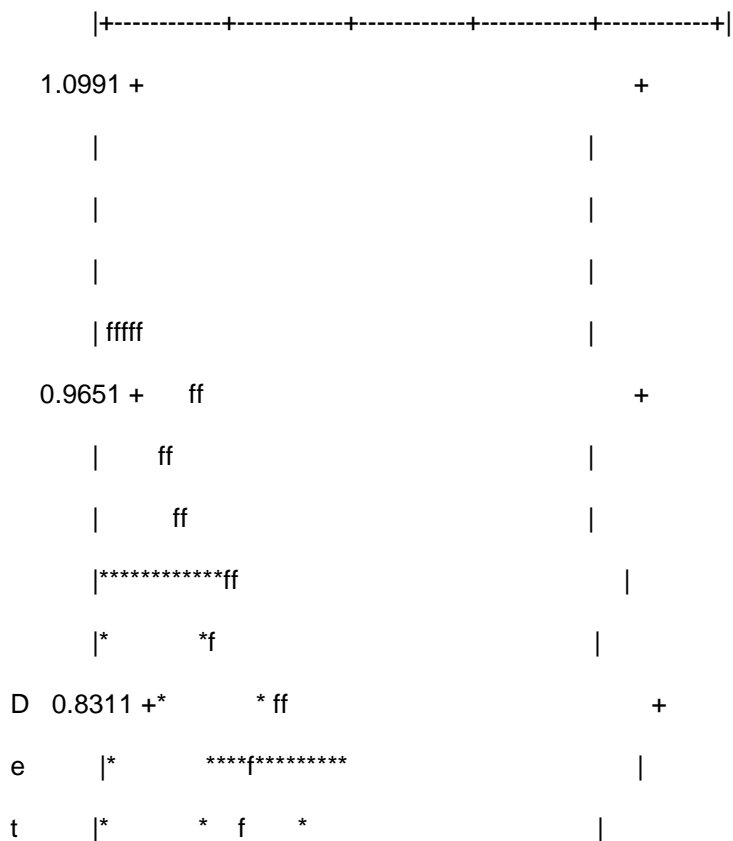
W-sq crit(alpha=0.900) = 0.0000

C-sq (cosine weighting) = 0.0327 0.800 < p <= 0.900

Relevant critical values:

C-sq crit(alpha=0.800) = 0.0393

Detection Fct/Global/Plot: Detection Probability 1



```

e   |*   * f *   |
c   |*   * f *   |
t 0.6970 +*   * ff *   +
i   |*   * f *   |
o   |*   * f *   |
n   |*   * f*   |
   |*   * f   |
P 0.5630 +*   * *f   +
r   |*   * * f   |
o   |*   * * f   |
b   |*   * * ff   |
a   |*   * *****f***** |
b 0.4289 +*   * * f *   +
i   |*   * * f *   |
l   |*   * * ff *   |
i   |*   * * f*   |
t   |*   * * f*   |
y 0.2949 +*   * * ff   +
   |*   * * * f   |
   |*   * * * ff   |
   |*   * * * ff   |
   |*   * * * ff   |
0.1608 +*   * * *****ff*** +
   |*   * * * fff   |
   |*   * * * *fff   |
   |*   * * * ****fff*****|
   |*   * * * * fffff*|
0.0268 +*   * * * * f+
   |
   |-----+-----+-----+-----+-----+

```

0.000 34.200 68.400 102.600 136.800 171.000

Perpendicular distance in meters

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test 1

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
-----------	---------------	--------------------	--------------------	----------------------

1	0.000	34.2	23	24.61	0.105
2	34.2	68.4	21	19.00	0.211
3	68.4	103.	12	11.33	0.040
4	103.	137.	4	5.21	0.283
5	137.	171.	2	1.85	0.012

Total Chi-square value = 0.6497 Degrees of Freedom = 3.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.88496

The program has limited capability for pooling. The user should judge the necessity for pooling and if necessary, do pooling by hand.

Goodness of Fit Testing with some Pooling

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
-----------	---------------	--------------------	--------------------	----------------------

1	0.000	34.2	23	24.61	0.105
2	34.2	68.4	21	19.00	0.211
3	68.4	103.	12	11.33	0.040

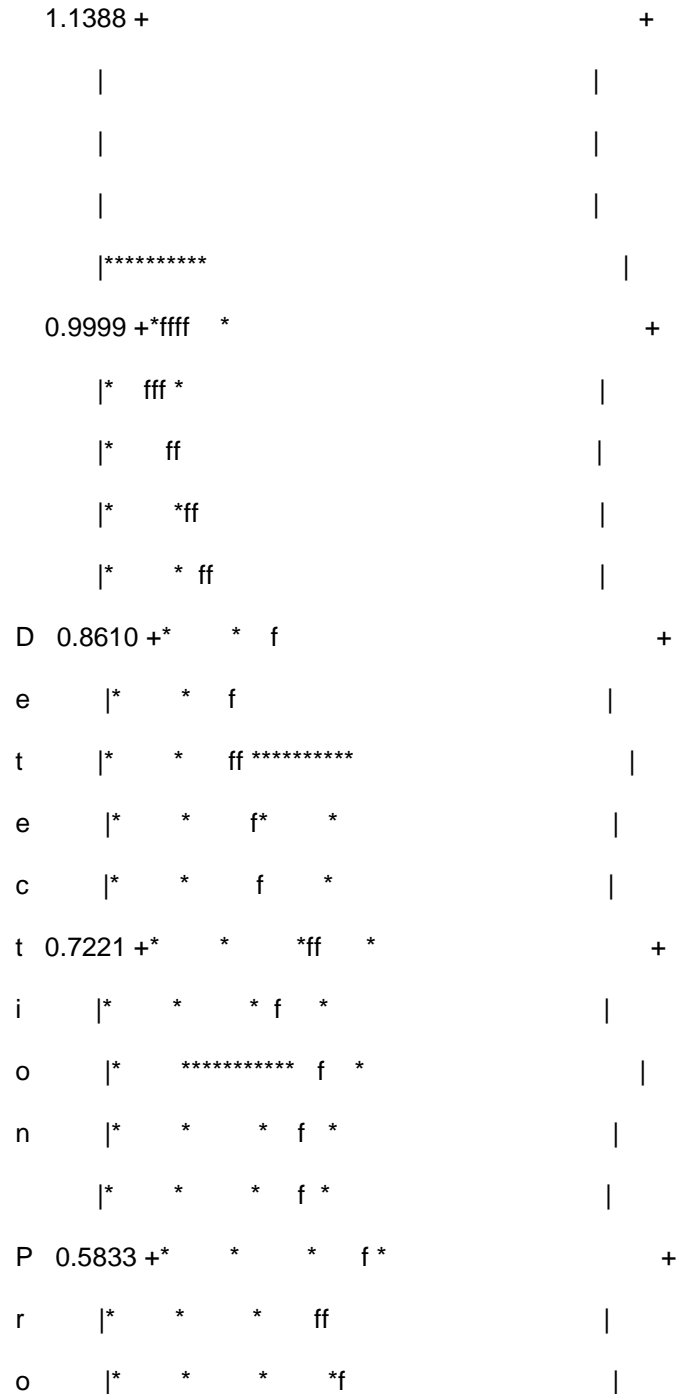
4 103. 171. 6 7.07 0.161

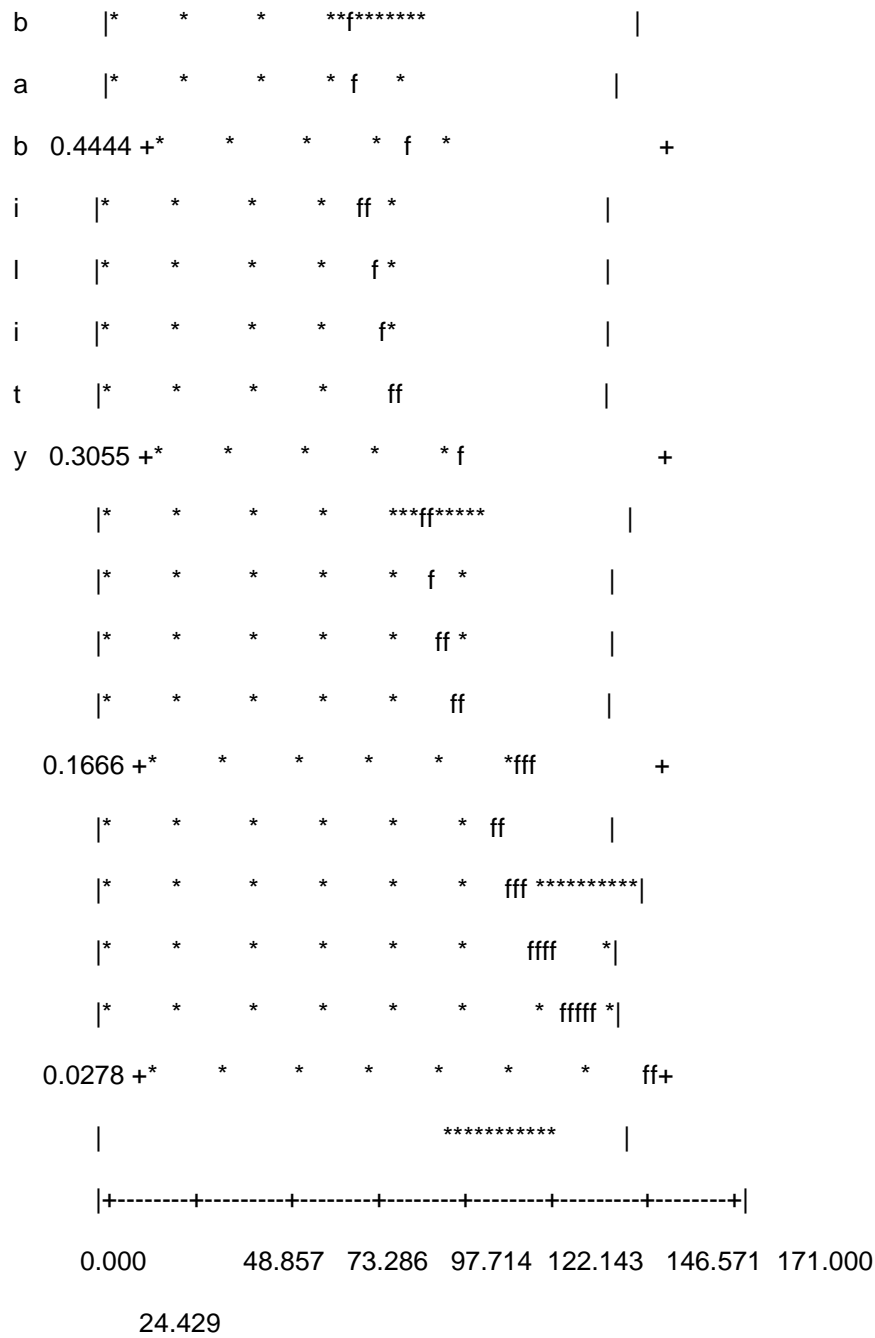
Total Chi-square value = 0.5163 Degrees of Freedom = 2.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.77246

Detection Fct/Global/Plot: Detection Probability 2

|+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+|





Perpendicular distance in meters

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test 2

Cell	Cut	Observed	Expected	Chi-square	
i	Points	Values	Values	Values	
1	0.000	24.4	19	17.95	0.062

2	24.4	48.9	12	15.71	0.875
3	48.9	73.3	15	12.03	0.733
4	73.3	97.7	9	8.06	0.109
5	97.7	122.	5	4.73	0.015
6	122.	147.	0	2.43	2.428
7	147.	171.	2	1.09	0.758

Total Chi-square value = 4.9800 Degrees of Freedom = 5.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.41832

The program has limited capability for pooling. The user should judge the necessity for pooling and if necessary, do pooling by hand.

Goodness of Fit Testing with some Pooling

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
-----------	---------------	--------------------	--------------------	----------------------

1	0.000	24.4	19	17.95	0.062
2	24.4	48.9	12	15.71	0.875
3	48.9	73.3	15	12.03	0.733
4	73.3	97.7	9	8.06	0.109
5	97.7	122.	5	4.73	0.015
6	122.	171.	2	3.52	0.655

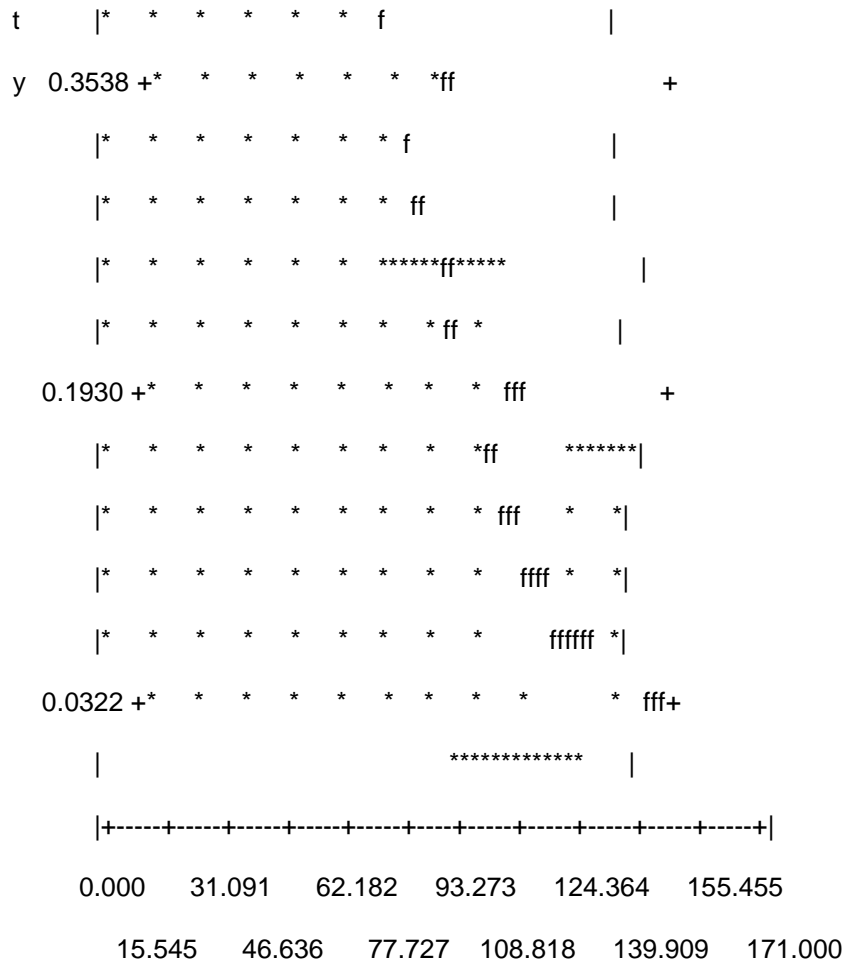
Total Chi-square value = 2.4494 Degrees of Freedom = 4.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.65372

Detection Fct/Global/Plot: Detection Probability 3

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+	
1.3186 +	+

1.1578 +* *	+
* *	
* *	
* *	
* * *****	
D 0.9970 +*ffff * * *	+
e * ffff * *	
t * * ff * *	
e * * ff * *	
c * * ff * *	
t 0.8362 +* * f * *	+
i * * ff* *	
o * ***** f *	
n * * * *ff *	
* * * * f *	
P 0.6754 +* * * * ff*	+
r * * * * f	
o * * ***** *f	
b * * * * * ff	
a * * * * * f	
b 0.5146 +* * * * *****f*****	+
i * * * * * ff *	
l * * * * * * f *	
i * * * * * * ff*	



Perpendicular distance in meters

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test 3

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	15.5	14	0.509
2	15.5	31.1	9	0.351
3	31.1	46.6	7	0.816
4	46.6	62.2	12	1.593
5	62.2	77.7	6	0.077
6	77.7	93.3	6	0.151
7	93.3	109.	3	0.131

8	109.	124.	3	2.53	0.089
9	124.	140.	0	1.63	1.635
10	140.	155.	0	1.00	1.002
11	155.	171.	2	0.58	3.456

Total Chi-square value = 9.8094 Degrees of Freedom = 9.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.36614

The program has limited capability for pooling. The user should judge the necessity for pooling and if necessary, do pooling by hand.

Goodness of Fit Testing with some Pooling

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values	
1	0.000	15.5	14	11.57	0.509
2	15.5	31.1	9	10.96	0.351
3	31.1	46.6	7	9.83	0.816
4	46.6	62.2	12	8.35	1.593
5	62.2	77.7	6	6.72	0.077
6	77.7	93.3	6	5.12	0.151
7	93.3	109.	3	3.70	0.131
8	109.	124.	3	2.53	0.089
9	124.	171.	2	3.22	0.462

Total Chi-square value = 4.1780 Degrees of Freedom = 7.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.75907

Cluster size/1. Vang/Estimates

Stratum : 1. Vang
 Effort : 117.9050
 # samples : 43
 Width : 171.0000
 # observations: 62

Expected cluster size estimated as average of cluster size measurements.

Mean cluster size = 3.3065 Standard error = 0.33212

Density Estimates/1. Vang

Stratum : 1. Vang
 Effort : 117.9050
 # samples : 43
 Width : 171.0000
 # observations: 62

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)^{**2}))$

	Point	Standard	Percent	95%	Percent
Parameter	Estimate	Error	of Variation	Confidence	Interval
DS	3.1860	0.53652	16.84	2.2837	4.4448
E(S)	3.3065	0.33212	10.04	2.7061	4.0399

D	10.534	2.0656	19.61	7.1718	15.474
N	4245.0	832.36	19.61	2890.0	6236.0

Measurement Units

Density: Numbers/Sq. kilometers

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 22.8

Encounter rate : 50.9

Cluster size : 26.2

Estimation Summary - Encounter rates

Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
----------	-----	----	-------------------------

Stratum: 1. Vang

n 62.000

k 43.000

L 117.91

n/L 0.52585 13.99 42.00 0.39701 0.69650

Left 0.0000

Width 171.00

Estimation Summary - Detection probability

Pooled Estimates:

Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
----------	-----	----	-------------------------

Half-normal/Cosine

m 1.0000
 LnL -302.25
 AIC 606.50
 AICc 606.57
 BIC 608.63
 Chi-p 0.75907
 f(0) 0.12118E-01 9.37 61.00 0.10052E-01 0.14608E-01
 p 0.48260 9.37 61.00 0.40033 0.58177
 ESW 82.524 9.37 61.00 68.457 99.482

Estimation Summary - Expected cluster size

Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	

Stratum: 1. Vang

Average cluster size

3.3065	10.04	61.00	2.7061	4.0399
--------	-------	-------	--------	--------

Estimation Summary - Density&Abundance

Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	

Stratum: 1. Vang

Half-normal/Cosine

DS	3.1860	16.84	77.37	2.2837	4.4448
D	10.534	19.61	122.54	7.1718	15.474
N	4245.0	19.61	122.54	2890.0	6236.0

Estimation Summary - Density&Abundance

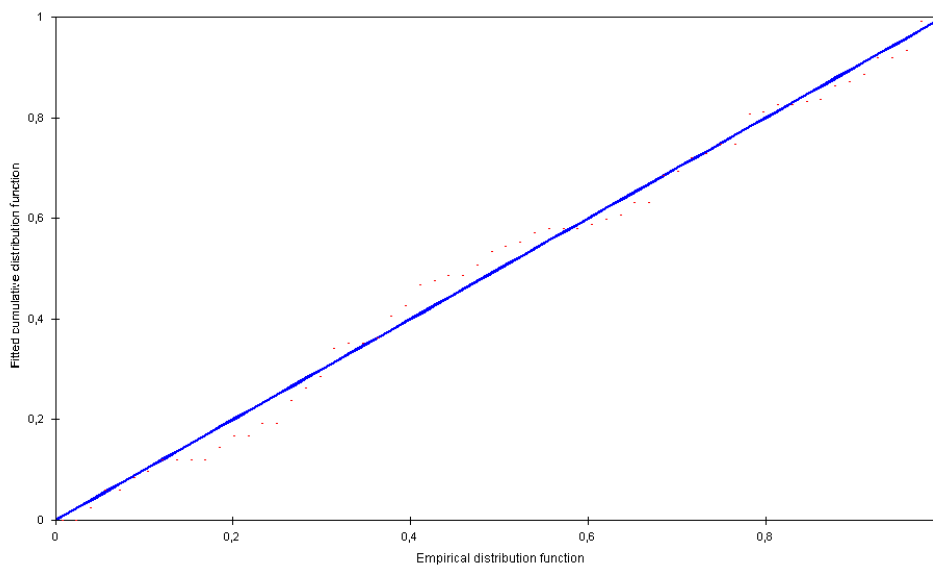
Pooled Estimates:

Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
----------	-----	----	-------------------------	--

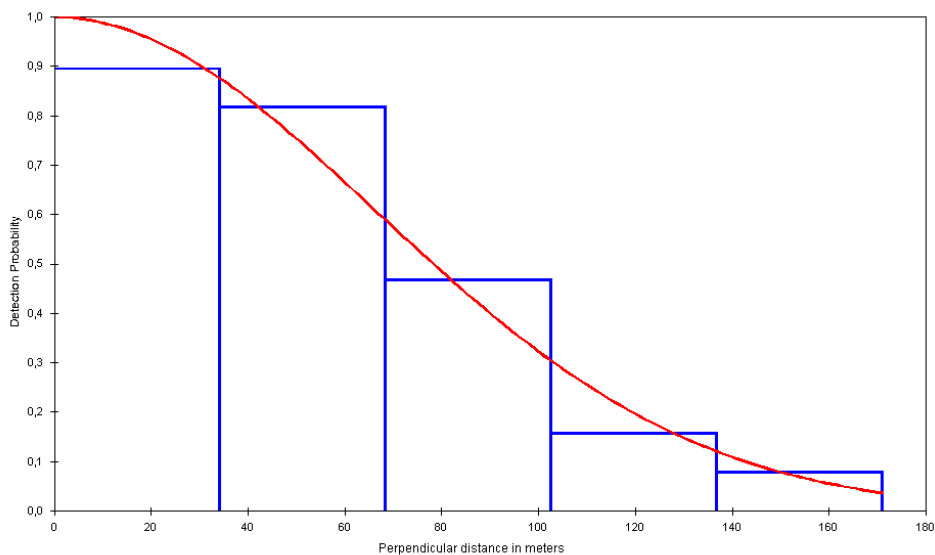
DS	3.1860	16.84	77.37	2.2837	4.4448
D	10.534	19.61	122.54	7.1718	15.474
N	4245.0	19.61	122.54	2890.0	6236.0

Priloga H

Priloga H1: Primer izrisa kvantilnega grafa (*QQ-plot*) iz programa *Distance* za oceno gostote ruševca na območju Vanga v letu 2010 s ključem *half-normal* in kosinusno prilagoditvijo.



Priloga H2: Primer izrisa histograma s krivuljo zaznavanja (*detection function*) iz programa *Distance* za oceno gostote ruševca na območju Vanga v letu 2010 s ključem *half-normal* in kosinusno prilagoditvijo.



Priloga I

Priloga I: (na naslednjih dveh straneh): Zloženska o divjem petelinu, ki je bila ob koncu ankete izročena anketirancem z namenom informiranja

Kaj lahko vsak posameznik stori, da pomaga ohraniti divjega petelina?

Čeprav se nam morda na prvi pogled zazdi, da je svet prevelik in da smo sami premajhni, da bi kot posameznik lahko karkoli spremenili v okolju, pa vendar ni tako. Vedno obstajajo drobne stvari, ki jih lahko pravzaprav brez truda naredi vsak posameznik, da pomaga ohraniti naravo, ki nas obdaja. Kajti narava nam bo vedno z večjo mero vrnila naš odnos do nje.

Zato lahko kot posameznik pripomoremo k ohranjanju naše največje ptice tudi tako da:

1. pri izletih v hribe in gore hodimo po označenih planinskih poteh in se pri tem kulturno obnašamo (ne kričimo in se ne pogovarjamo preveč glasno),
2. in smo pri tem vedno pozorni, da imamo psa na povodcu oziroma ga imamo pod nadzorom;
3. čeprav nas še tako miša, da bi brcnili v velikansko mravljišče, se zadržimo, kajti ravno mravlje so glavni vir beljakovinske hrane mladičkom divjega petelina;
4. po gozdu se ne prevažamo z motornimi vozili izven za to namenjenih poti (se ne vozimo po brezpotjih in pešpoteh – vožnja z motornimi vozili in kolesi v naravi je tudi zakonsko prepovedana (Uradni list RS, številke: 16/95, 28/95 in 35/1)).
5. ne odlagamo in ne puščamo odpadkov v naravi (ne pozabimo, da so tudi odvrženi rastlinski odpadki zgolj odpadki v naravi!).

6. mamljivim gozdnim sadežem se najverjetneje ne bomo mogli povsem upreti, če se že ne moremo upreti nabiralništvu, naberimo le toliko, kolikor potrebujemo, ostalo pa pustimo živalim, katerim je to glavni vir prehrane in pazimo, da med nabiranjem ne vznemirjamo živali;
7. poskusimo naše aktivnosti v naravi načrtovati tako, da bomo hribe in gore obiskovali v času, ko je divji petelin najmanj dovzeten za motnje iz okolja (od avgusta do oktobra);
8. bodimo spoštljivi do narave in imejmo v mislih, da smo v naravi le obiskovalci drugih prebivalcev in jih moramo zato spoštovati in se ravnati tako, da jih ne motimo.

Ta letak je nastal med izdelavo diplomske naloge, njegov glavni namen je, da anketirani ljudje spoznajo odgovore na zastavljena vprašanja in dobijo nasvete, kako lahko tudi sami pomagajo pri ohranitvi naše največje ptice, ki sicer v majhnem številu še vedno krasi naše gozdove.

HVALA ZA SODELOVANJE!

Pripravila: Janja Kotnik, Visoka šola za varstvo okolja
Pregledal: Dr. Miran Čas, Gozdarski inštitut Slovenije

Leto: 2011

Slika na prvi strani:
<http://www.treesforlife.org.uk/forest/ecological/parasitism.html>

DIVJI PETELIN

(Tetrao urogallus)



Kakšno je stanje populacije divjega petelina v Sloveniji?

Število divjega petelina upada, ne le v Sloveniji, temveč po vsej Evropi. Divji petelin se je uvrstil tudi na Rdeči seznam ogroženih vrst ptičev gnezdilcev (Uradni list RS, št. 82/2002, Priloga 4) in sicer v skupino močno ogroženih živali, katerih obstoj v Sloveniji je malo verjeten, če se bodo dejavniki ogrožanja še naprej nadaljevali.

Ali se divji petelin boji ljudi?

Seveda. Divji petelin je zelo plaha ptica. Preplaši ga lahko že najmanjša motnja in ga prisili v to, da se umakne. Zaradi njegove občutljivosti ga je težko videti, še posebej pri nas, ker je njihova številčnost majhna. Pozimi pa ga lahko preletavanje izčrpa, tako da postane lahek plen plenilcev.

V naravi se lahko pojavi divji petelin, ki se človeka ne boji. Takšnim petelinom pravimo »nenormalni«, včasih tudi »nori« petelini, ki v spolni zagnanosti branijo svoj teritorij (www.petelin.info).

Kje divji petelin živi? V kakšnih gozdovih?

Divji petelin živi v mirnih starih presvetljenih gorskih mešanih in iglastih gozdovih s posekami, ki so povprečno starejši od 70 let in so dovolj odprti, da lahko samec tega ptiča s premerom kril nad 1 m neovirano preletava. Pri nas ga najdemo največkrat na nadmorskih višinah med 800 in 1600 metri (Iz raziskav M. Adamič, 1987 in M. Čas 1999). V Sloveniji ga najdemo v Julijskih in Kamniško-Savinskih Alpah, Karavankah, na Pohorju, redko pa ga lahko najdemo tudi v Dinarskem in predalpskem območju (Iz knjige: M. Perušek; Gozdne ptice območij Natura 2000, 2008). Nam najbližje ga lahko zasledimo na Smrekovcu.

S čim se divji petelin prehranjuje?

Divji petelin se prehranjuje skozi leto z različnimi zelišči, mladimi poganki in predvsem z jagodičjem. Njegova najljubša hrana so borovnice in brusnice. V zimskem času so njegova hrana predvsem iglice dreves kot so bor, smreka in jelka ter na pomlad bukovi brsti.

S čim se prehranjujejo mladiči divjega petelina v prvih tednih življenja?

Mladiči oziroma keščki divjega petelina so begavci. To pomeni, da si že kmalu po izvalitvi sami iščejo hrano. Ker za normalen razvoj potrebujejo tudi beljakovinsko hrano, se v precejšnji meri prehranjujejo z nevretenčarji in zlasti žuželkami, ki jih opazijo zaradi premikanja. Kadar je vreme v takem času deževno, žuželke otrpnejo, kar lahko ima zelo žalosten vpliv na mladičke divjega petelina.

V katerem letnem času poteka rastitev (parjenje)?

Kot veliko ptic gnezdil, tudi divji petelin poskrbi za zarod spomladi. Divji petelin se vsako leto vrača na isto mesto, kjer se pari. Takšnim mestom pravimo rastišča. Samci in samice večino leta preživijo ločeno, v času rasti vte pa samci s svojim petjem in razkazovanjem privabljajo samice na rastišča. Rastitev poteka v aprilu in maju.

Kje samica naredi gnezdo?

Ker se kar nekaj plenilcev želi polastiti jajc divjega petelina, mora kura divjega petelina poskrbeti za to, da bodo le ta dobro skrita. Zato gnezdo največkrat skriva v zavetje podrtega debela ali ob deblo drevesa, kjer so v zavetju bolje skrita.

Zakaj število divjih petelinov upada?

Kot smo že izvedeli, je divji petelin zelo plaha ptica in za svoj življenjski prostor rabi mirna območja. Zaradi človekovega motenja z rekreacijo in krčenja bivalnega prostora s sečnjo starih iglastih gozdov, se mora umikati človeku v vedno bolj odmaknjene lege. Tudi pretirani navdušenci z željo po fotografijah so lahko moteči. Ne smemo pa pozabiti na plenilce ali na smrtonosne žične ograje okoli pašnikov, ki prav tako vplivajo na upadanje populacije.



V katerih treh mesecih je najbolje iti v hribe, da bomo divjega petelina čim manj motili?

Da bomo čim manj motili divjega petelina, je najbolje iti v hribe takrat, ko so mladički že dovolj veliki, da se lahko skrivajo in imajo te ptice dovolj krepke hrane, s katero lahko nadomestijo izgubljeno energijo, ki so jo porabile za beg. Zato se v hribe odpravimo avgusta, septembra ali oktobra, takrat je namreč divji petelin najmanj občutljiv na motnje (www.petelin.info).

Kje v hribih moramo hoditi, da divjega petelina čim manj motimo?

Na to vprašanje bo prav gotovo znal odgovoriti vsak hribolazec s pohodniško kulturo in vsak ljubitelj narave, ki ve, da moramo po hribih in planinah hoditi tiho in le po označenih planinskih poteh.

Ali je divji petelin zaradi nemira ogrožen tudi pozimi?

Seveda. Nemir ogroža divjega petelina tudi pozimi. Takrat ima divji petelin na razpolago le skromno prehrano, saj se v zimskem času prehranjuje le z iglicami dreves, te pa mu dajejo le malo energije. Pri begu potroši veliko energije, ki jo samo z iglicami težko nadomesti in zaradi posledic nenehnega umikanja in bežanja pred motnjami lahko zaradi pomanjkanja energije tudi pogine (www.petelin.info).

Še več zanimivosti in slik najdete na:

www.petelin.info

www.smrekovec.net