

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
Varstvo naravne dediščine

Katarina GROZNIK ZEILER

**ZGRADBA GOZDA NA KRAJINSKI RAVNI  
Z VIDIKA OHRANJANJA BIOTSKE PESTROSTI  
NA PRIMERU ŽOLN (PICIDAE)  
NA SOLČAVSKEM**

DOKTORSKA DISERTACIJA

**FOREST STRUCTURE AT THE LANDSCAPE SCALE  
RELATED TO BIODIVERSITY CONSERVATION:  
A CASE STUDY OF WOODPECKERS (PICIDAE)  
IN SOLČAVSKO**

DOCTORAL DISSERTATION

Ljubljana, 2005

Doktorska disertacija je zaključek podiplomskega študija varstva naravne dediščine. Delo za pripravo doktorske disertacije je bilo opravljeno na Univerzi v Ljubljani, Biotehniški fakulteti, Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, na Katedri za krajinsko gozdarstvo in prostorsko informatiko. Popis žoln je bil izveden na raziskovanem območju na Solčavskem.

Komisija za podiplomski študij Univerze je dne 17. junija 2003 za mentorja pri izdelavi doktorske disertacije imenovala prof. dr. Boštjana Anka, za somentorja pa doc. dr. Petra Trontlja.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Jurij Diaci  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Član: prof. dr. Boštjan Anko  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Član: doc. dr. Marko Krevs  
Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo

Član: doc. dr. Peter Trontelj  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 23.11.2005

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Katarina Groznik Zeiler

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dd  
DK UDK 630\*614:598.2 Picidae:(497.12 "Solčava")(043.3)  
GDK 614:148.2 Picidae+120:(497.12 "Solčava")(043.3)  
KG biotska pestrost/krajinska raven/gozdna krajina/Picidae/Solčavsko  
AV GROZNIK ZEILER, Katarina  
SA ANKO, Boštjan (mentor), TRONTELJ, Peter (somentor)  
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta  
LI 2005  
IN ZGRADBA GOZDA NA KRAJINSKI RAVNI Z VIDIKA OHRANJANJA  
BIOTSKE PESTROSTI NA PRIMERU ŽOLN (PICIDAE) NA SOLČAVSKEM  
TD Doktorska disertacija  
OP X, 98 s., 49 pregl., 26 slik, 7 pril., 118 ref.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI

V doktorski disertaciji smo proučevali smiselnost upoštevanja krajinske ravni pri prizadevanjih za ohranjanje biotske pestrosti gozdov. Raziskavo smo izvedli na Solčavskem, na gozdnatem območju na primeru vrst iz družine žoln (Picidae). Od marca do junija 2002 smo na 1800 ha veliki površini evidentirali skupaj 250 opažanj velikega detla (*Dendrocopos major*), črne žolne (*Dryocopus martius*), pivke (*Picus canus*) in triprstega detla (*Picoides tridactylus*). Na podlagi popisa žoln in ključnih podatkov o njihovem življenjskem prostoru smo v prostorskem informacijskem sistemu pridobili podatke za analizo zgradbe življenjskega prostora žoln. Oblikovali smo habitatne modele za posamezne vrste žoln, ki so bili izhodišče za krajinskoekološke analize ugodnih površin za žolne. Rezultati raziskave so pokazali, da je prenos spoznanj iz primerljivih raziskav iz drugih držav težaven. Intenzivnost gospodarjenja z gozdovi na raziskovanem območju negativno vpliva predvsem na specializirane vrste, v našem primeru na triprstega detla in pivko. Krajinskoekološke značilnosti, kot so izoliranost zaplat ugodnih površin za žolne in globina njihovega notranjega okolja, imajo dodaten vpliv na primernost teh površin za žolne. Rezultati raziskave nakazujejo smiselnost upoštevanja krajinske ravni zgradbe življenjskega prostora ciljnih vrst pri prizadevanjih za ohranjanje biotske pestrosti gozdov.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dt.  
DC UDC 630\*614:598.2 Picidae:(497.12 "Solčava")(043.3)  
FDC 614:148.2 Picidae+120:(497.12 "Solčava")(043.3)  
CX biodiversity/landscape scale/forest landscape/Picidae/Solčavsko  
AU GROZNIK ZEILER, Katarina  
AA ANKO, Boštjan (supervisor), TRONTELJ, Peter (co-adviser)  
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty  
PY 2005  
TI FOREST STRUCTURE AT THE LANDSCAPE SCALE RELATED TO BIODIVERSITY  
CONSERVATION: A CASE STUDY OF WOODPECKERS (PICIDAE) IN SOLČAVSKO  
DT Doctoral Dissertation  
NO X, 98 p., 49 tab., 26 fig., 7 app., 118 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB

The doctoral dissertation tests the importance of landscape scale for conservation of forest biodiversity. The survey of woodpecker species (Picidae) was carried out in a forest landscape of Solčavsko. 250 woodpecker records were identified from March to June 2002 in the study area of 1800 hectares, belonging to the great spotted woodpecker (*Dendrocopos major*), black woodpecker (*Dryocopus martius*), grey-headed woodpecker (*Picus canus*) and three-toed woodpecker (*Picoides tridactylus*). Using the geographical information system for the data on recorded woodpeckers and on the main forest characteristics, the structure of the woodpecker's habitat was analysed. Habitat models for woodpecker species were proposed and tested, which was also the starting point for studying characteristics of the landscape structure. Results from the survey indicate that transfer of knowledge from other surveys about the same species from other countries is difficult. Intensity of forestry has a negative influence, especially on more specialised woodpecker species. Landscape structure characteristics, such as isolation and depth of core area of patches, recognised as suitable for woodpeckers, are of additional importance for the suitability of forests for woodpeckers. Results of the study indicate that the consideration of landscape scale connected to the concept of focal species is of importance in the conservation of forest biodiversity.

## KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija.....	III
Key words documentation.....	IV
Kazalo vsebine.....	V
Kazalo preglednic.....	VII
Kazalo slik.....	IX
Kazalo prilog.....	X
<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2 NAMEN RAZISKAVE .....</b>	<b>2</b>
<b>3 PREGLED PODOBNIH RAZISKAV .....</b>	<b>3</b>
<b>4 TEORETIČNA IZHODIŠČA ZA RAZISKAVO.....</b>	<b>5</b>
4.1 KRAJINSKA RAVEN BIOTSKE PESTROSTI .....	5
4.2 ŽOLNE KOT CILJNE VRSTE.....	9
<b>5 DELOVNE HIPOTEZE .....</b>	<b>15</b>
<b>6 METODE .....</b>	<b>16</b>
6.1 OPIS RAZISKOVANEGA OBMOČJA .....	16
6.2 POPIS ŽOLN.....	30
6.3 PRIPRAVA PROSTORSKIH PODATKOV .....	31
<b>6.3.1 Podatki o žolnah .....</b>	<b>31</b>
<b>6.3.2 Podatki o gozdu.....</b>	<b>31</b>
<b>6.3.3 Višinski pasovi, nakloni, ekspozicije.....</b>	<b>33</b>
6.4 ANALIZA ZGRADBE ŽIVLJENJSKEGA PROSTORA ŽOLN .....	35
<b>6.4.1 Analiza zgradbe življenjskega prostora po točkah opažanj žoln.....</b>	<b>35</b>
<b>6.4.2 Analiza zgradbe življenjskega prostora po kvadratih 500- in 250-metrске mreže .....</b>	<b>36</b>
6.5 OBLIKOVANJE HABITATNIH MODELOV ZA OBRAVNAVANE VRSTE.....	37
<b>6.5.1 Veliki detel.....</b>	<b>39</b>
<b>6.5.2 Triprsti detel .....</b>	<b>40</b>
<b>6.5.3 Pivka .....</b>	<b>40</b>
<b>6.5.4 Črna žolna .....</b>	<b>41</b>
<b>6.5.5 Belohrbti detel.....</b>	<b>42</b>
<b>6.5.6 Splošen habitatni model.....</b>	<b>43</b>
6.6 ANALIZA NEKATERIH ZNAČILNOSTI KRAJINSKE ZGRADBE ŽIVLJENJSKEGA PROSTORA ŽOLN.....	44

<b>7</b>	<b>REZULTATI.....</b>	<b>45</b>
7.1	ŽOLNE NA RAZISKOVANEM OBMOČJU .....	45
7.2	ANALIZA ZGRADBE ŽIVLJENJSKEGA PROSTORA PO TOČKAH OPAŽANJ ŽOLN .....	45
7.3	ANALIZA ZGRADBE ŽIVLJENJSKEGA PROSTORA ŽOLN PO KVADRATIH 500- IN 250-METRSKE MREŽE .....	48
7.4	ANALIZA IZHODIŠČNIH HABITATNIH MODELOV .....	53
7.5	DOPOLNITEV IN ANALIZA DOPOLNJNIH HABITATNIH MODELOV .....	61
7.5.1	Dopolnitev habitatnih modelov obravnavanih vrst.....	61
7.5.2	Analiza dopolnjenih habitatnih modelov .....	71
7.6	PREVERJANJE POMENA DOLOČENIH ZNAČILNOSTI KRAJINSKE ZGRADBE ZA ŽOLNE.....	77
<b>8</b>	<b>RAZPRAVA.....</b>	<b>82</b>
8.1	SPOZNANJA IZ RAZISKAVE .....	82
8.1.1	Značilnosti zgradbe življenjskega prostora po točkah opažanj žoln.....	82
8.1.2	Značilnosti zgradbe življenjskega prostora žoln po kvadratih 500- in 250-metrске mreže .....	83
8.1.3	Habitatno modeliranje .....	84
8.1.4	Pomen zgradbe življenjskega prostora žoln na krajinski ravni.....	85
8.2	IZHODIŠČA ZA NADALJNJE RAZISKAVE IN OHRANJANJE ŽOLN V PRAKSI .....	86
8.3	SKLEPNE UGOTOVITVE.....	87
<b>9</b>	<b>POVZETEK.....</b>	<b>90</b>
<b>10</b>	<b>VIRI .....</b>	<b>92</b>

**ZAHVALA**

**PRILOGE**

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Površina in delež pomembnejših gozdnih združb v GE .....	18
Preglednica 2: Kategorije gozdov in njihova površina v hektarih po oblikah lastništva v GE .....	19
Preglednica 3: Lesna zaloga in njena sestava po debelinskih razredih v GE .....	25
Preglednica 4: Površine in značilnosti razvojnih faz v GE .....	25
Preglednica 5: Površine razvojnih faz na raziskovanem območju .....	26
Preglednica 6: Tipi gozda po drevesni sestavi v GE .....	26
Preglednica 7: Tipi gozda po drevesni sestavi na raziskovanem območju.....	26
Preglednica 8: Izhodiščen habitatni model za velikega detla .....	39
Preglednica 9: Izhodiščen habitatni model za triprstega detla .....	40
Preglednica 10: Izhodiščen habitatni model za pivko .....	41
Preglednica 11: Izhodiščen habitatni model za črno žolno .....	41
Preglednica 12: Izhodiščen habitatni model za belohrbtega detla.....	42
Preglednica 13: Splošen habitatni model - izhodiščni.....	43
Preglednica 14: Rezultati metode glavnih komponent za 500-metrsko mrežo za 12 spremenljivk .....	48
Preglednica 15: Rotirana matrika komponent 500-metrške mreže za 12 spremenljivk ....	50
Preglednica 16: Rezultati metode glavnih komponent za 250-metrsko mrežo za 12 spremenljivk .....	50
Preglednica 17: Rotirana matrika komponent 250-metrške mreže .....	51
Preglednica 18: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela velikega detla za 500-metrsko mrežo .....	53
Preglednica 19: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela velikega detla za 250-metrsko mrežo .....	53
Preglednica 20: $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih habitatnega modela velikega detla ..	60
Preglednica 21: $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih habitatnega modela črne žolne .....	60
Preglednica 22: Opažanja pivke po razredih habitatnega modela .....	61
Preglednica 23: Opažanja triprstega detla po razredih habitatnega modela .....	61
Preglednica 24: $\chi^2$ -preizkus – opažanja žoln po razredih splošnega habitatnega modela .	61
Preglednica 25: Dopolnjen habitatni model za velikega detla .....	62
Preglednica 26: Dopolnjen habitatni model za triprstega detla .....	62
Preglednica 27: Dopolnjen habitatni model za pivko.....	63

Preglednica 28: Dopolnjen habitatni model za črno žolno.....	63
Preglednica 29: Dopolnjen habitatni model za belohrbtega detla .....	64
Preglednica 30: Splošen habitatni model - dopolnjeni .....	64
Preglednica 31: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela velikega detla za 500-metrsko mrežo .....	71
Preglednica 32: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela velikega detla za 250-metrsko mrežo .....	72
Preglednica 33: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela črne žolne za 500-metrsko mrežo .....	72
Preglednica 34: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela črne žolne za 250-metrsko mrežo .....	72
Preglednica 35: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela pivke za 500-metrsko mrežo .....	73
Preglednica 36: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela pivke za 250-metrsko mrežo .....	73
Preglednica 37: $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih habitatnega modela velikega detla ..	73
Preglednica 38: $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih habitatnega modela črne žolne .....	73
Preglednica 39: Opažanja pivke po razredih habitatnega modela .....	74
Preglednica 40: Opažanja triprstega detla po razredih habitatnega modela .....	74
Preglednica 41: $\chi^2$ -preizkus – opažanja žoln po razredih splošnega habitatnega modela .	74
Preglednica 42: $\chi^2$ -preizkus – opažanja žoln brez triprstega detla po razredih splošnega habitatnega modela .....	74
Preglednica 43: $\chi^2$ -preizkus – opažanja žoln po ugodnih in neugodnih površinah za žolne 75	75
Preglednica 44: $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih oddaljenosti.....	77
Preglednica 45: $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih notranjih globin ugodnih površin ....	79
Preglednica 46: Rezultati metode glavnih komponent za 500-metrsko mrežo za 11 spremenljivk .....	79
Preglednica 47: Rotirana matrika komponent za 500-metrsko mrežo za 11 spremenljivk	81
Preglednica 48: Rezultati metode glavnih komponent za 250-metrsko mrežo za 13 spremenljivk .....	81
Preglednica 49: Rotirana matrika komponent za 250-metrsko mrežo za 13 spremenljivk	81



## KAZALO SLIK

Slika 1:	Pregledna karta z obrisom raziskovanega območja.....	17
Slika 2:	Nadmorske višine na raziskovanem območju .....	20
Slika 3:	Nakloni na raziskovanem območju v stopinjah.....	21
Slika 4:	Ekspozicije na raziskovanem območju.....	22
Slika 5:	Kategorije gozda na raziskovanem območju.....	23
Slika 6:	Intenzivnost gospodarjenja z gozdom na raziskovanem območju .....	24
Slika 7:	Razvojne faze na raziskovanem območju .....	28
Slika 8:	Tipi gozda po drevesni sestavi na raziskovanem območju.....	29
Slika 9:	Točke opažanj žoln na raziskovanem območju.....	46
Slika 10:	Prikaz celih kvadratov 250- in 500-metrške mreže na raziskovanem območju	49
Slika 11:	Primerjava dejanskih opažanj žoln in modelnih vrednosti primernosti površin po za 250-metrsko mrežo .....	52
Slika 12:	Izhodiščen habitatni model za velikega detla na raziskovanem območju .....	54
Slika 13:	Izhodiščen habitatni model za triprstega detla na raziskovanem območju .....	55
Slika 14:	Izhodiščen habitatni model za pivko na raziskovanem območju .....	56
Slika 15:	Izhodiščen habitatni model za črno žolno na raziskovanem območju .....	57
Slika 16:	izhodiščen habitatni model za belohrbtega detla na raziskovanem območju ...	58
Slika 17:	Splošen habitatni model - izhodiščni na raziskovanem območju.....	59
Slika 18:	dopolnjen habitatni model za velikega detla na raziskovanem območju .....	65
Slika 19:	Dopolnjen habitatni model za triprstega detla na raziskovanem območju.....	66
Slika 20:	Dopolnjen habitatni model za pivko na raziskovanem območju.....	67
Slika 21:	Dopolnjen habitatni model za črno žolno na raziskovanem območju.....	68
Slika 22:	Dopolnjen habitatni model za belohrbtega detla na raziskovanem območju ....	69
Slika 23:	Splošen habitatni model - dopolnjeni na raziskovanem območju.....	70
Slika 24:	Ugodne površine za žolne na raziskovanem območju.....	76
Slika 25:	Razdalje od ugodnih površin na raziskovanem območju .....	78
Slika 26:	Notranja globina zaplat ugodnih površin za žolne na raziskovanem območju .	80

## KAZALO PRILOG

Priloga A: Seznam opažanj žoln

Priloga B: Šifrant za opis sestoja in odseka

Priloga C: Spremenljivke pri analizi razlik med točkami opažanj žoln in naključno izbranimi točkami z uporabo logistične regresije

Priloga D: Spremenljivke pri analizi razlik med točkami opažanj velikega detla, črne žolne in pivke in naključno izbranimi točkami z uporabo logistične regresije

Priloga E: Spremenljivke pri analizi razlik med točkami opažanj velikega delta in naključno izbranimi točkami z uporabo logistične regresije

Priloga F: Spremenljivke pri analizi razlik med točkami opažanj črne žolne in naključno izbranimi točkami z uporabo logistične regresije

Priloga G: Spremenljivke pri analizi razlik kvadratov 250-metrске mreže z opažanji žoln in brez njih z uporabo logistične regresije

## 1 UVOD

Ohranjanje pestrosti živalskih in rastlinskih vrst sodi med osrednja prizadevanja sodobnega varstva narave v Sloveniji in po svetu. K temu nas med drugim zavezujejo različne mednarodne konvencije in pravni dokumenti na evropski in državni ravni.

Prizadevanja za ohranjanje biotske pestrosti pa so vse prej kot preprosta. Razvoj družbe z večjimi in manjšimi posegi v naravo poteka sočasno z različnimi raziskavami o živalskih in rastlinskih vrstah. Raziskanost o populacijah rastlinskih in živalskih vrst je marsikje skromna, to pa morda še v večji meri velja tudi za poznavanje vplivov posegov na populacije vrst.

Gozdovi lahko omogočajo preživetje mnogim živalskim in rastlinskim vrstam. Pa vendar človek s svojimi dejavnostmi močno posega tudi v gozdni ekosistem in tako pomembno vpliva na populacije rastlin in živali. Usmerjanje razvoja gozdov zato stoji pred zahtevno nalogo usklajevanja številnih vlog, ki jih ima gozd – vse od obnovljivega naravnega vira do ključnega življenjskega prostora številnih rastlinskih in živalskih vrst.

Družba v celoti, strokovne institucije in tudi posamezniki sprejemajo odločitve o posegih v gozd, ki imajo različne vplive na biotsko pestrost. Da bi ti posegi ne imeli preveč negativnih posledic za biotsko pestrost, je na mestu iskanje različnih poti. Tako na primer poskušamo sočasno ob rabi gozda namesto za vse vrste, o katerih vemo premalo, skrbeti vsaj za nekatere ciljne vrste. Če so to z vidika vloge v ekosistemu krovne ali celo ključne vrste, s tem posredno skrbimo še za številne druge. Naša skrb je lahko prostorsko usmerjena na zelo ozek predel gozda ali celo na posamezna drevesa, lahko pa tudi na širša območja, saj vemo, da preživetje posameznih osebkov še ne pomeni preživetja populacij določene vrste. Zato se kot upoštevanja vreden kaže tudi pristop na višjih prostorskih ravneh. V raziskavi posvečamo pozornost žolnam (Picidae) kot ciljnim vrstam za gozd in krajinski ravni, ki tvori celoto, sestavljeno iz posameznih manjših gradnikov krajine, kot so na primer drevesa in gozdni sestoji.

## 2 NAMEN RAZISKAVE

Namen naše raziskave je proučiti pomen zgradbe gozda na krajinski ravni z vidika ohranjanja biotske pestrosti gozda na primeru žoln. Predpostavljamo, da so žolne primerne ciljne vrste za ohranjanje pomembnega dela biotske pestrosti gozda, saj imajo glede na dosedanja spoznanja tudi značaj krovnih in celo ključnih vrst za številne druge vrste v gozdu. Gre za teritorialne vrste, ki so zaradi velikosti svojih domačih okolišev izredno zanimive tudi za obravnavanje na krajinski ravni. Vprašanja, kot so npr. kakšna naj bo razporeditev zaplat primerne habitata za žolne, kako velike naj bodo te zaplate idr., so namreč izredno zanimiva tudi s krajinskoekološkega vidika. Na zgradbo gozda lahko gledamo tudi kot na krajino, ki je sestavljena iz mozaika gozdnih sestojev različne starosti, drevesnih vrst, intenzivnosti gospodarjenja in drugih lastnosti. V raziskavi smo poskušali na izbranem območju proučiti, ali sploh in kako je zgradba gozda na krajinski ravni povezana z razporeditvijo opažanj različnih vrst žoln v gnezditvenem obdobju.

### 3 PREGLED PODOBNIH RAZISKAV

V raziskavi se ukvarjamo z vprašanjem pomena upoštevanja krajinske ravni biotske pestrosti. Posebno pozornost posvečamo krajinam, v katerih prevladuje gozd, in žolnam kot možnim ciljnim vrstam pri ohranjanju biotske pestrosti gozda. Glede na to opredeljujemo podobne raziskave v ožjem smislu kot tiste, ki se ukvarjajo s presekom teh dveh vprašanj, v širšem smislu pa kot tiste, ki se po eni strani ukvarjajo s krajinskoekološko analizo zgradbe gozda s ciljem ohranjanja biotske pestrosti in po drugi strani z raziskavami zgradbe življenjskega prostora posameznih vrst žoln. V nadaljevanju podajamo kratek pregled raziskav, ki se po vsebini močneje navezujejo na našo raziskavo. Ugotovitve teh raziskav in drugih virov podrobneje predstavljamo v naslednjem poglavju o teoretičnih izhodiščih za našo raziskavo.

Carlson (2000) je proučeval vpliv izgube habitata na belohrbtega detla (*Dendrocopos leucotos*), vendar na bolj teoretični ravni. Podobno velja za Pakkala, Hanskega in Tomppo (2002), ki so proučevali povezave med krajinsko zgradbo in prostorsko ekologijo triprstega detla (*Picooides tridactylus*). Imbeau in Desrochers (2002) sta proučevala povezavo med deležem gozda in dolžino gozdnega roba ter pojavljanjem triprstega detla. Tjernberg, Johnsson in Nilsson (1993) so preverjali vpliv fragmentiranosti življenjskega prostora na črno žolno (*Dryocopus martius*).

Cox in Engstrom (2001) sta s pomočjo oblikovanja različnih scenarijev v prostorskem informacijskem sistemu proučevala vpliv prostorskega vzorca zavarovanih predelov na obstoj populacij ameriške vrste detla (*Picooides borealis*). Letcher in sodelavci (1998) so proučevali povezave med demografskimi podatki za to vrsto in značilnostmi krajine. Azevedo in sodelavci (2000) so za isto vrsto ameriške žolne proučevali vpliv fragmentiranosti gozdnega habitata na populacije. James in sodelavci (2001) so na podlagi rezultatov večletnih raziskav poskušali oblikovati smernice za ohranjanje določene zgradbe življenjskega prostora te vrste ameriške žolne.

Villard, Trzcinski in Merriam (1998) so v raziskavi o gozdnih pticah proučevali prostorsko razporeditev habitata. Ribe in sodelavci (1998) so na primeru vrste ameriške sove (*Strix occidentalis*) proučevali vpliv krajinske zgradbe gozda. Åberg (2000) je za gozdnega jereba (*Bonasa bonasia*) proučeval lastnosti življenjskega prostora na krajinski ravni. Storch (1997) in Graf (2005) sta raziskovala vpliv zgradbe gozda na krajinski ravni na populacije divjega petelina. Deng in Zheng (2004) sta proučevala vpliv velikosti in izolacije zaplat habitata na razširjenost vrste endemičnega fazana (*Tragopan caboti*) na Kitajskem.

Nekateri raziskovalci se ukvarjajo z vprašanjem tako imenovanega kritičnega praga velikosti habitata določene vrste (npr. Villard in sod. 1999, Fahrig 2001, Bütler in sod. 2004).

Z vidika ohranjanja pestrosti gozdnih vrst so na področju krajinske ekologije pogostejše raziskave, ki proučujejo lastnosti zaplat gozda znotraj krajin, kjer prevladujejo kmetijske površine. Obravnava zgradbe krajin, v katerih prevladuje gozd, pa je manj pogosta.

Z raziskavami o habitatu žoln se je ukvarjal Pechacek (1992). Z gnezditveno ekologijo žoln sta se ukvarjala Wesołowski in Tomiałojć (1986), Saari in Mikusinski (1996) sta proučevala nihanja populacij žoln s poudarkom na vplivu vremena. Scherzinger (1998) se je na podlagi svojih raziskav o žolnah med drugim ukvarjal tudi z vprašanjem, kako dobri indikatorji ekoloških razmer so žolne. Z vprašanjem žoln kot indikatorjev prisotnosti drugih gozdnih ptic na Poljskem so se ukvarjali Mikusinski, Gromedzki in Chylarecky (2001). Bütler in sodelavci (2004) so proučevali odziv triprstega detla na različne deleže odmrlega drevja in druge značilnosti življenjskega prostora te vrste. Pechacek in d'Oleire-Oltmanns (2004) sta proučevala razlike v velikosti domačih okolišev triprstega detla v povezavi z značilnostmi zgradbe življenjskega prostora. Tudi Hess (1983) je raziskoval značilnosti zgradbe življenjskega prostora triprstega detla. Wesołowski (1995) je proučeval značilnosti zgradbe življenjskega prostora belohrbtega detla. Frank (2001) je proučeval razlike v nišah belohrbtega in velikega detla na raziskovanem območju v Avstriji. Frank in Hochebner (2001) sta na podlagi popisa vseh prisotnih vrst iz družine žoln ugotavljala vpliv gospodarjenja z gozdom in drugih lastnosti življenjskega prostora nanje. Bachmann in Pasinelli (2002) sta raziskovala rabo prostora velikega detla in srednjega detla in konkurenčne odnose med njima. Rolstad in Rolstad (1995) sta na primeru pivke raziskovala razlike med letnim in zimskim domačim okolišom. Rolstad, Majewski in Rolstad (1998) so raziskovali rabo življenjskega prostora črne žolne v gospodarskem gozdu. Settingington, Thompson in Montevecchi (2000) so proučevali povezave med gostoto različnih severnoameriških vrst žoln in njihovo rabo habitata. Adkiens Giese in Cuthbert (2003) sta proučevala vpliv vegetacije v neposredni okolici na izbor dreves za gnezdilno duplo severnoameriških vrst žoln. Lammertnik (2004) je proučeval vpliv intenzivnosti sečenj na 14 vrst žoln v Indoneziji.

Na podlagi kratkega pregleda podobnih raziskav ugotavljamo, da so vrste žoln, ki so vezane na gozd, razmeroma pogost predmet raziskav. Nekatere raziskave o žolnah sodijo med temeljne raziskave, ki prinašajo nova spoznanja o posameznih vrstah, opaziti pa je tudi raziskave, ki obravnavajo več vrst žoln in na višjih prostorskih ravneh. Na podlagi pregleda podobnih raziskav ocenjujemo, da so žolne zanimive vrste za raziskavo vpliva zgradbe gozda na krajinski ravni na ohranjanje biotske pestrosti.

## 4 TEORETIČNA IZHODIŠČA ZA RAZISKAVO

### 4.1 KRAJINSKA RAVEN BIOTSKE PESTROSTI

Pri obravnavanju biotske pestrosti so bolj ali manj splošno priznane genetska, vrstna in ekosistemska raven (prim. Zakon o ratifikaciji konvencije o biološki raznovrstnosti 1996, Primack 1993, Simberloff 1999). Vse večkrat pa se omenja tudi potreba po pristopu na krajinski ravni (prim. Anko 1999, Farina 1998, Cousins in Ihse 1998, Noss 1998, Bončina 2000, Fahrig 2001, Cox in Engstrom 2001). Razmerja med osnovnimi ravnmi biotske pestrosti in njihovo povezanost s krajinsko ravnjo so podrobneje opredeljene v Groznik Zeiler (2000) Vprašanje obravnavanja biotske pestrosti na krajinski ravni je zelo kompleksno, saj obsega različne prostorske in tudi časovne vidike. V disertaciji se bomo omejili predvsem na vprašanje povezanosti aktualne krajinske zgradbe s pestrostjo in gostoto izbranih živalskih vrst.

Po Wiensu (1999) je eno osrednjih vprašanj na področju krajinske ekologije vpliv prostorske razporeditve življenjskega prostora na živalske in rastlinske vrste. Zgradbo krajine lahko na splošno opredelimo z nekaterimi parametri, kot so velikost krajinskih gradnikov, pestrost, oblika, število, razdalje med krajinskimi gradniki istega tipa, medsosedski odnosi gradnikov različnega tipa itd. Opis krajinske zgradbe pa zaenkrat še ni preprosta ali rutinska zadeva, obstaja namreč cela množica različnih meril. Forman (1995) trdi, da je dvoje ali troje skrbno izbranih meril dovolj za iskanje odgovora na določeno vprašanje v krajini. Boyce (1995) v svojem delu o krajinskem gozdarstvu meni, da so sestoji primerne krajinske enote za analizo krajin, v katerih prevladuje gozd. V disertaciji bomo tako posvečali pozornost gozdnim sestojem kot osnovnim gradnikom krajinske zgradbe gozda, na katere so vezani ključni podatki o gozdu, na primer o razvojni fazi gozda, deležu drevesnih vrst, lesni zalogi.

Turner, Gardner in O'Neill (2001) ugotavljajo, da so krajinskoekološke raziskave v povezavi z gospodarjenjem z gozdovi pogosto usmerjene v minimiziranje negativnih vplivov fragmentacije in izgube starih gozdov na gozdne živalske in rastlinske vrste.

Fahrig (2001) na podlagi simulacije o vplivu izgube habitata na populacije predlaga, da bi pri strategijah za ohranjanje populacij vrst morali upoštevati kakovost celotne krajine, vključno z matico, ki obdaja zaplate primerne habitata.

Nekateri strokovnjaki na podlagi raziskav trdijo, da že delež posameznega tipa krajinskega gradnika, ki predstavlja habitat določene vrste ali pomemben sestavni del habitata, vpliva na preživetje populacije te vrste bolj kot sama prostorska razporeditev tega gradnika (Fahrig 1997, cit. po Villard in sod. 1998, Plachter 1995). Druge raziskave pa nakazujejo, da je prostorska razporeditev habitata tudi pomemben dejavnik z vidika ohranjanja populacij. Tako so na primer Villard, Trzcinski in Merriam (1998) v raziskavi o vplivu fragmentacije na gozdne ptice pevke pokazali, da je prostorska razporeditev habitata vsekakor pomemben dejavnik. Helzer in Jelinski (1999) pa sta v raziskavi o vplivu fragmentiranosti zaplat vlažnih travnikov na ptice, ki so navezane na ta ekosistem, ugotovila pozitivno povezavo med manjšo členjenostjo zaplat in verjetnostjo pojavljanja

izbranih vrst. Nekatere raziskave gozdnih ptic (Temple 1986, cit. po Helzer in Jelinski 1999) nakazujejo, da ima globina notranjega okolja zaplate večji vpliv kot sama površina zaplate.

Deng in Zheng (2004) sta na podlagi raziskave o vplivu velikosti in izolacije zaplate habitata na razširjenost vrste endemičnega fazana (*Tragopan caboti*) na Kitajskem ugotovila, da lastnosti zgradbe krajine in gozdnega habitata vplivata na to vrsto. Večji in manj izolirani fragmenti habitata so v skladu z rezultati te raziskave ugodnejši za obstoj populacij te vrste.

Vprašanje o vplivu različnih načinov gospodarjenja z gozdom na biotsko pestrost sodi med pomembnejše izzive raziskav na področju gozdarstva (Solberg 1998). Lindenmayer, Margules in Botkin (2000) vidijo v pristopu ohranjanja določene zgradbe gozda na krajinski ravni in na ravni sestojev pomembno dopolnilo ali celo alternativo pristopu ohranjanja indikatorskih vrst biotske pestrosti gozdov. Raziskave nekaterih gozdnih vrst potrjujejo potrebo po pristopu na krajinski ravni. Na primeru vrste ameriške sove (*Strix occidentalis*) so bile izvedene številne raziskave o pomenu ustrezne zgradbe življenjskega prostora. Omenjena vrsta je močno odvisna od prisotnosti in fragmentacije starih gozdov celo znotraj sklenjenih gozdnih območij (Thomas 1993, cit. po Carlson 2000). Tudi Ribe in sodelavci (1998) so na primeru te vrste ameriške sove (*Strix occidentalis*) proučevali vpliv krajinske zgradbe gozda. Åberg (2000) za gozdnega jereba (*Bonasa bonasia*) ugotavlja, da je obstoj osebkov te vrste v določenem življenjskem prostoru na krajinski ravni negativno povezan z medsebojno oddaljenostjo primernih zaplat habitata tako v kmetijski kot tudi v gozdni krajini. Storch (1997) na podlagi raziskav o divjem petelinu (*Tetrao urogallus*) ugotavlja, da lastnosti krajinske zgradbe raziskovanih območij vplivajo na populacije te vrste. Graf (2005) je v raziskavi o habitatu divjega petelina na krajinski ravni v Švici ugotovil, da so za območja, kjer živi ta vrsta, značilna večja velikost zaplat in manjša oddaljenost do najbližjih primernih zaplat habitata za to vrsto.

Fragmentacija ogroža obstoj vrst zaradi krčenja prvotnega habitata in negativnega vpliva na novo ustvarjenega habitata okrog prvotnega (na katerem se praviloma izvaja intenzivnejša raba) na disperzijo osebkov med fragmenti (Morrison in sod. 1998). Heterogenost in fragmentiranost življenjskega prostora pa se lahko nanašata tudi na drobne spremembe okoljskih pogojev, kot sta horizontalna in vertikalna zgradba vegetacije (Morrison in sod, 1998).

V Sloveniji je uradno uveljavljen sonaraven pristop k usmerjanju razvoja gozdov (Zakon o gozdovih 1993, Program razvoja gozdov v Sloveniji 1996). Po prepričanju mnogih avtorjev tak način gospodarjenja z gozdom omogoča ohranjanje biotske pestrosti gozdov (npr. Bončina 2000, Diaci 2000, Kos 2000). Vedno več pa je tudi bolj ali manj kritičnih pogledov v povezavi s tem in predlogov za izboljšave. Gregori (2001) na splošno kritično gleda na gospodarsko izkoriščanje gozdov, saj lahko povzroči izginotje ali osiromašenje habitata določenih vrst, povzroča nemir v gozdu, aktivnosti, namenjene predvsem ohranjanju populacij določenih lovnih vrst, pa lahko tudi negativno vplivajo na gozdni ekosistem. Po Gregoriju (2001) se siromašenje gozdnih habitatov kaže predvsem v zmanjševanju obsega starih sestojev in odstranjevanju večine odmrlega drevja. Jančar (1999) gozdarstvo v Triglavskem narodnem parku predvsem zaradi sečnje uvršča med



pomembne dejavnike ogrožanja ptic. Po mnenju Peruška (2001) je usmeritev gozdarstva v Sloveniji glede upoštevanja živali sicer na dobri poti, premalo pa je usmerjena k ohranjanju ogroženih vrst. Perušek (2001) trdi, da se za nelovne ogrožene vrste dejansko izvede zelo malo del v gozdu. Po Kosu (2000) človek s selektivno sečnjo in pomlajevanjem vpliva na osnovno vegetacijsko sestavo, razporeditev in deleže posameznih razvojnih faz ter na količino odmrle biomase.

Diaci (2000) za trajnejšo ohranitev biotske pestrosti predlaga pristop prilagojenega sonaravnega gospodarjenja z gozdom, ki poleg standardnih ukrepov sonaravnega gospodarjenja vključuje posebne ukrepe za ohranjanje biotske pestrosti. Tudi Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti (2002) predvideva uveljavitev prilagojenega gospodarjenja z gozdovi v primeru posebej vrednih habitatov in predelov za ohranjanje biotske pestrosti. Pravilnik o varstvu gozdov (2000) podobno predvideva prilagojeno gospodarjenje v predelih gozda, ki so pomembni življenjski prostori redkih in ogroženih rastlinskih in živalskih vrst. Papež in sod. (1997) opredelijo razumevanje sonaravnega gospodarjenja tudi tako, da so odmrli drevesa prav tako pomembna kot skrbno negovani gospodarski gozdovi. Po njihovem mnenju bo potreben le dogovor, koliko odmrlih dreves naj bo v gozdu in kje. Izvajanje sečenj in gozdnogojitvenih del ter gradnja gozdnih cest med po oceni istih avtorjev najbolj spreminjajo biotope in habitate v gozdu (Papež in sod. 1997).

Diaci in Perušek (2004) sta v svojem članku o starem in odmrlem drevju zapisala, da je načrtno puščanje starega in odmrlega drevja pomemben del sodobnega sonaravnega gozdarstva, ki v nasprotju s klasičnimi gozdnogojitvenimi sistemi ne temelji na predpostavki, da prek gospodarjenja z gozdovi za lesnoproizvodno funkcijo hkrati zagotavljamo tudi vse druge funkcije in vloge gozdov. Avtorja tega prispevka kritično ugotavljata, da je načrtnega zagotavljanja večjega deleža starega in odmrlega drevja v gozdu v Sloveniji in tudi drugje premalo. Preprostih odgovorov o količini tega drevja na podlagi pregleda literature in izkušenj avtorjev ni. Zaradi pomembne vloge takih dreves v gozdnem ekosistemu pa je po mnenju omenjenih avtorjev dejstvo, da jih je bolje puščati več, da je tudi malo bolje kot nič in da je treba takoj začeti načrtno usmerjati razvoj gozdov tudi v tej smeri. Pristopov je več, Diaci in Perušek (2004) sta zagovornika celostnega pristopa, ki vključuje različne ukrepe in načrtno vzpostavlja mrežo starih in odmrlih dreves, in to v vseh gozdovih ne glede na lastništvo. Okvirno avtorja predlagata puščanje enega do dveh močnejših odmrlih dreves na hektar gozda.

Bončina (2004) na podlagi primerjave slovenskih gozdov z drugimi evropskimi državami ugotavlja, da so stopnja ohranjenosti gozdov, višina lesne zaloge in količina starega drevja razmeroma visoki. Velik delež debelega in starega drevja pa je po mnenju istega avtorja posledica tako načrtnega kot tudi nenačrtnega ravnanja z gozdovi. Manj pogoste habitate ogroženih vrst, ki so vezani tudi na mrtvo drevje, bi bilo po mnenju Bončine (2004) kljub številnim neznankam v zvezi s tem smiselno oblikovati z načrtnim delom, s poudarkom na prostorsko gledano bolj diferenciranem ravnanju z gozdovi v prihodnje.

Na podlagi pregleda literature ugotavljamo, da je sicer vedno več zagovornikov pomena upoštevanja krajinske ravni pri obravnavanju biotske pestrosti, pa tudi vedno več različnih

prispevkov na to temo. Pa vendar se strinjamo z ugotovitvijo Diacija (2000), da so raziskave o krajinski komponenti biotske pestrosti na splošno še bolj ali manj na začetku.

## 4.2 ŽOLNE KOT CILJNE VRSTE

Pri odkrivanju vpliva zgradbe življenjskega prostora na biotsko pestrost se lahko raziskovalci zaradi kompleksnosti problematike posvečajo le nekaterim vidikom in vrstam. Upoštevanje indikatorskih, ključnih in krovnih vrst se zdi na prvi pogled zelo privlačno, po drugi strani pa je korektno določevanje teh vrst težko. Možen odziv na to je v uporabi koncepta ciljnih vrst (npr. Jessel 1998, Jedicke 1997, James in sod. 2001, Hess in King 2002). Za ohranitev ciljnih vrst je izražen družbeni interes, premišljeno izbrane ciljne vrste pa imajo lahko tudi nekatere pozitivne lastnosti indikatorskih, krovnih, karizmatičnih in celo ključnih vrst (Jessel 1998).

V Evropi gnezdi deset vrst iz družine žoln (Picidae), to velja tudi za Slovenijo (Hagemeier in Blair 1997, Geister 1995). Večina omenjenih vrst iz družine žoln je bolj ali manj vezana na gozdove (Glutz von Blotzheim in Bauer 1994, Scherzinger 1982). Te vrste so zato zanimive ciljne vrste za območja, na katerih prevladujejo gozdni ekosistemi. Gre večinoma za primarne duplarje, ki so zato tesno navezani na drevje in večina tudi na gozd. Večina žoln je zavarovana tako v Sloveniji kot tudi v Evropski uniji.

Tako smo vrste iz družine žoln dolžni ohranjati že zaradi mednarodnih in nacionalnih obveznosti. Po Pravilniku o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst na Rdeči seznam iz leta 2002 je vseh deset vrst iz družine žoln, ki pri nas gnezdijo, uvrščenih na Rdeči seznam ptičev gnezdilcev. Belohrbti detel (*Dendrocopos leucotos*, Bechstein 1803) in zelena žolna (*Picus viridis*, Linnaeus 1758) sodita po tem seznamu med vrste, ki so močno ogrožene. Srednji detel (*Dendrocopos medius*, Linnaeus 1758), mali detel (*Dendrocopos minor*, Linnaeus 1758), vijeglavka (*Jynx torquilla*, Linnaeus 1758), triprsti detel (*Picoides tridactylus*, Linnaeus 1758) in pivka (*Picus canus*, Gmelin 1788) sodijo med ranljive vrste, sirijski detel (*Dendrocopos syriacus*, Hemprich&Ehrenberg 1833) pa med redke vrste. Črna žolna (*Dryocopus martius*, Linnaeus 1758) in veliki detel (*Dendrocopos major*, Linnaeus 1758) po tem seznamu trenutno sicer ne sodita med ogrožene vrste, sodita pa med vrste, za katere obstaja potencialna možnost ponovne ogroženosti. Po Zakonu o ohranjanju narave (1999) je treba za vrste na Rdečih seznamih določiti tudi ustrezne ukrepe za izboljšanje stanja vrste, kot so npr. vzpostavljanje primernih mest za razmnoževanje, prezimovanje, prehranjevanje. Vse vrste iz družine žoln sodijo po Konvenciji o varstvu prostoživečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov, ki jo je Slovenija z zakonom ratificirala leta 1999, med strogo zavarovane vrste. Po omenjeni konvenciji je treba ohranjati tudi njihov življenjski prostor. Po evropskih smernicah za varstvo ptičev (79/409/EEC) sodijo pivka, črna žolna, sirijski detel, srednji detel, belohrbti in triprsti detel med vrste, za katere morajo države opredeliti posebna varstvena območja, ki so po Direktivi Evropske skupnosti za ohranitev naravnih habitatov ter prosto živeče favne in flore (92/43/EEC) del omrežja Natura 2000.

V predlogu mednarodno pomembnih območij za ptice v Sloveniji, ki ga je pripravilo Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (Božič 2003), so med žolnami s seznama vrst z Dodatka I. ptičje direktive predlagana območja le za srednjega in belohrbtega detla. Za pivko, črno žolno in triprstega detla je bilo na podlagi znanih podatkov težko določiti območja z največjimi populacijami in se je zanje predpostavilo, da

je velik delež populacije v Sloveniji zajet z območji, opredeljenimi za druge vrste (Božič 2003). Po Uredbi o posebnih varstvenih območjih (2004) triprsti detel sodi med vrste, za katere je opredeljeno območje Natura 2000 za: Julijske Alpe, Kočevsko–Kolpa, Kamniško–Savinjske Alpe in vzhodne Karavanke, Snežnik–Pivka, Pohorje, Jelovico in Trnovski gozd. Gre za območja, kjer gozd večinoma prevladuje. Opazimo lahko, da gre za predele z višjo nadmorsko višino. Črna žolna sodi med vrste, za katere so opredeljena ista območja Natura 2000 kot za triprstega detla, z izjemo območja Snežnik–Pivka, dodatno pa je za to vrsto opredeljeno območje Krakovski gozd–Šentjernejsko polje. Pri pivki pa odpadejo vsa višje ležeča območja in tako ostanejo Krakovski gozd–Šentjernejsko polje, Kočevsko–Kolpa, Snežnik–Pivka ter dodatno Mura, Drava, Dravinjska dolina, Goričko, Kozjansko–Dobrova–Jovsi. Srednji detel v primerjavi s pivko izpade pri naslednjih območjih Natura 2000: Snežnik–Pivka, Goričko in Dravinjska dolina. Belohrbti detel pa sodi med vrste, ki opredeljujejo območja Natura 2000, le v primeru območja Kočevsko – Kolpa. Med varstvenimi cilji območij Natura 2000, ki naj bi prek ohranjanja, vzdrževanja ali izboljšanja obstoječih lastnosti žive in nežive narave prispevali k ugodnemu stanju vrst in habitatnih tipov, zasledimo izredno splošne in statične opredelitve. Tako je npr. za območja Natura 2000, na katerih je pomembna vrsta triprsti detel, varstveni cilj v povezavi z gozdom največkrat opredeljen kot »ohranitev obstoječega obsega in (vsaj) obstoječih ekosistemskih značilnosti gozdov«. Samo besedilo Uredbe o posebnih varstvenih območjih (2004) ima nekatera konkretnjša izhodišča. Tako je med varstvenimi usmeritvami v 7. členu uredbe zapisano, da se s posegi in dejavnostmi med drugim ohranja ali izboljšuje kakovost habitata vrst, še zlasti tistih delov, ki so bistveni za najpomembnejše življenjske faze. V skladu z 9. členom omenjene uredbe pa se lahko znotraj območij Natura 2000 določijo notranja območja, s katerimi se prostorsko opredelijo bistveni deli habitatov posameznih vrst in habitatnih tipov, zaradi katerih je območje Natura 2000 opredeljeno. Po 10. členu Uredbe o posebnih varstvenih območjih (2004) se spremljanje stanja na teh območjih prednostno izvaja za vrste in habitatne tipe, zaradi katerih je bilo območje opredeljeno. Posebno pozornost v okviru spremljanja stanja se posveča prednostnim vrstam in prednostnim habitatnim tipom ter vrstam, s stanjem katerih se najbolj očitno odražajo spremembe v habitatih drugih vrst. Nekatere vrste žoln bi verjetno glede na svoje ekološke potrebe lahko imele tako indikatorsko vlogo. V skladu z omenjeno uredbo se na območjih Natura 2000 izvaja prilagojena raba naravnih dobrin, kar je relevantno tudi za rabo gozda kot naravnega vira.

Perušek (2004) meni, da lahko prek sistema Natura 2000 ogroženim vrstam ptic v gozdu zagotovimo nove habitate tudi s tem, da bomo ohranjali debela, trhla in stara drevesa. Zavod za gozdove Slovenije lahko po mnenju Peruška (2004) kot strokovna organizacija na tem področju odigra pomembno vlogo, tudi v smislu skrbi za boljše izvajanje že obstoječih zakonskih in podzakonskih predpisov s področja gozdarstva.

Na podlagi podatkov ornitološkega atlasa Poljske Mikusinski in sod. (2001) ugotavljajo, da so žolne in detli primerni indikatorji pestrosti ptic v gozdu. Po Scherzingerju (1998) so žolne in detli na podlagi raziskav iz narodnega parka Bavarski gozd dobri indikatorji za povečan delež odmrlega drevja v gozdu, vse dokler je dovolj kritja. Žolne pa imajo kot primarni duplarji tudi značaj ključnih vrst, ki pomembno vplivajo na življenjski prostor sekundarnih duplarjev (Winkler in sod. 1995, Wiesner 2001). Raziskava o ogroženih vrstah hroščev v habitatih belohrbtega detla (*Dendrocopos leucotos*) je pokazala, da ima

omenjeni detel vlogo krovne vrste za te hrošče (Matrikainen in sod. 1998). Bütler in sodelavci (2004) triprstega detla zaradi njegove navezanosti na odmrlo drevje pojmujejo kot indikatorja za predele gozda z veliko vrednostjo za druge specializirane vrste, ki so navezane na odmrlo drevje.

Hess in King (2002) sta v svojem poskusu iskanja ciljnih vrst in krajin s pomočjo strokovnjakov oblikovala seznam vrst, pomembnih za ohranjanje narave na območju v Severni Karolini, ZDA, kjer zaradi urbanizacije potekajo hitre spremembe krajine, ki vplivajo tudi na biotsko pestrost. Med izbranimi ciljnimi vrstami je tudi vrsta žolne (*Dryocopus pileatus*), ki naj bi bila ciljna vrsta za ohranjanje starih gozdov.

Žolne pa so zanimive tudi z vidika preverjanja pomena krajinske ravni biotske pestrosti. Nilsson, Hedin in Niklasson (2001) v svojem članku o biotski pestrosti v gozdu med drugim poudarjajo pomen upoštevanja krajinske ravni in primernost vrst iz družine žoln za indikatorje biotske pestrosti na krajinski ravni. Tudi Settingington, Thompson in Montevecchi (2000) na podlagi raziskave o žolnah v Kanadi menijo, da je poznavanje prostorske razporeditve in obseg ustreznega habitata na krajinski ravni ključno za razumevanje dinamike populacij vrst žoln.

Pechacek (1992) je v svoji raziskavi o habitatih žoln v nacionalnem parku Berchtesgaden med drugim ugotovil, da so npr. primerne površine za triprstega detla razporejene otočno, kar nakazuje potrebo po upoštevanju prostorskih vidikov povezav med njimi.

Adkiens Giese in Cuthbert (2003) sta na podlagi raziskave neposredne okolice 165 aktivnih dupel različnih vrst žoln na raziskovanem območju v Minnesoti in Wisconsinu ugotovili, da naj bi bili ukrepi v gozdu za duplarje usmerjeni na zagotavljanje primernih dreves za dupla na večjih območjih, saj naj bi imela neposredna okolica dupla minimalen vpliv na izbor gnezdilnega drevesa.

V ZDA veliko pozornosti namenjajo vrsti detla (*Picoides borealis*), za katero imajo za zasebne lastnike poseben program za ohranjanje habitata (Duncan in sod. 2001, Zhang in Mehmood 2002). Azevedo in sodelavci (2000) so proučevali vpliv krajinske zgradbe na ohranitev te vrste (*Picoides borealis*) na območju v Texasu. Avtorji raziskave so poudarili, da se jim pri raziskavah heterogenosti zdi smiselno upoštevati tako imenovano funkcionalno heterogenost, ki upošteva zahteve in odzive obravnavane vrste na spremembe v njenem življenjskem okolju. Na podlagi te raziskave ugotavljajo, da sta izoliranost in velikost primerne območja za to vrsto vsekakor pomembna dejavnika. Heppell, Walters in Crowder (1994) so z modelom poskušali oceniti vpliv različnih načinov gospodarjenja z gozdom za to vrsto. Model ni upošteval prostorskih vidikov, npr. izoliranosti, ki pa je po mnenju avtorjev sicer pomembna. Demografski model, ki so ga za to vrsto oblikovali Letcher in sodelavci (1998), je pokazal, da je pri oblikovanju upravljaljskih načrtov pomembno upoštevati tudi prostorsko razporeditev teritorijev. Cox in Engstrom (2001) sta oblikovala demografski model za to vrsto žolne z različnimi scenariji ohranjanja površin. Ti scenariji so pokazali, da je pri ohranjanju habitata smiselno upoštevati strateški pristop s posvečanjem pozornosti obsežnejšim površinam kakovostnega habitata.

Lammertnik (2004) je v raziskavi o vplivu intenzivnosti sečnje na 14 vrst žoln na več primerjalnih območjih v Indoneziji ugotovil, da je bila pestrost vrst in njihova biomasa negativno povezana z intenziteto sečnje, izraženo s površino panjev posekanih dreves. Primerjava pestrosti žoln v nižinskih gozdovih, bodisi v neokrnjenih, bodisi v gozdovih, v katerih so že izvajali sečnje, z neokrnjenimi gozdovi višjih leg je pokazala, da je pestrost vrst v višjih legah precej nižja. Pristop k zavarovanju težje dostopnih območij na višjih legah na podlagi te raziskave ne more zagotoviti ohranitve vseh 14 vrst žoln.

Carlson (2000) v svoji raziskavi o vplivu zgradbe gozda na belohrbtega detla (*Dendrocopos leucotos*) ugotavlja, da lokalna prisotnost primernega življenjskega prostora še ni dovolj za ohranitev viabilne populacije te vrste in da je zato za njeno ohranitev smiseln pristop na krajinski ravni. Mikusinski (1997) na podlagi raziskav o žolnah v Skandinaviji ugotavlja, da so te vrste občutljive na okoljske spremembe na različnih ravneh.

Tjernberg, Johnsson in Nilsson (1993) so z raziskavo na Švedskem o razlikah v gostotah in razmnoževanju črne žolne med izrazito gozdnim območjem in kmetijskim območjem s fragmentiranim gozdom ugotovili, da na to vrsto fragmentacija gozdnih površin ne vpliva negativno. Pakkala, Hanski in Tomppo (2002) so proučevali prostorsko ekologijo triprstega detla v gospodarskem gozdu na Finskem in ugotovili, da ima zgradba gozda na krajinski ravni vpliv na to vrsto. Hess (1983) je v raziskavi o razširjenosti, gostotah in habitatu triprstega detla v Švici med drugim ugotovil, da se akcijski radij osebkov te vrste povečuje glede na višji delež razčlenjenosti gozda in odprtih površin. Pechacek (1995) je na podlagi iskanja povezav med rezultati popisa žoln na testnem območju in dejavniki kot so tip gozda, nadmorska višina, ekspozicija, nagib in drugi z uporabo habitatnega modela določil primeren življenjski prostor za posamezne vrste na območju celotnega nacionalnega parka Berchtesgaden. Saari in Mikusinski (1996) sta na podlagi raziskave žoln na otoku Aasla na Finskem med drugim proučevala vpliv vremena na vrste iz družine žoln in menita, da je v primeru ostrih zim ustrezna zgradba življenjskega prostora teh vrst izrednega pomena.

James in sodelavci (2001) so na podlagi večletnih raziskav poskušali oblikovati smernice za ohranjanje določene zgradbe življenjskega prostora vrste ameriškega detla (*Picoidea borealis*). Omenjeni avtorji zagovarjajo pristop, ki izhaja iz predpostavke, da obstaja predvidljiva povezava med določeno vrsto in zgradbo njenega življenjskega okolja. Če so te povezave na podlagi raziskav res tudi potrjene na več območjih, lahko to vodi k oblikovanju predstave o hipotetični zgradbi optimalne niše določene vrste. Gospodarjenje z gozdom s poudarkom na ohranjanju prosto živečih živali pa lahko v nadaljevanju služi kot preverjanje te hipoteze. Tak pristop bi po mnenju omenjenih avtorjev lahko pripomogel k oblikovanju ciljnih kriterijev za gospodarjenje z gozdom za ciljne vrste.

Angelstam in Mikusinski (1993) sta v pregledu populacijskih trendov žoln ter sprememb habitata borealnih in hemiborealnih gozdov ugotovila, da na te vrste intenzivno gospodarjenje z gozdom vpliva izrazito negativno. Scherzinger (1982) na podlagi obsežnih raziskav o žolnah v narodnem parku Bavarski gozd ugotavlja, da imajo v gospodarskem gozdu dobre možnosti za preživetje predvsem vrste iz družine žoln, ki so bolj prilagodljive. To potrjujejo tudi rezultati raziskave Franka (2001) v Avstriji, ki ugotavlja, da sta niši

belohrbtega in velikega detla na raziskovanem območju značilno različni in da slednji gnezdi tudi v gospodarskih gozdovih, ki se jih bolj specializiran belohrbti detel izogiba. Frank in Hochebner (2001) na prej omenjenem območju na podlagi popisa vseh prisotnih vrst iz družine žoln ugotavljata, da je gospodarjenje z gozdom v smislu intenziviranja in prostorske širitve na do sedaj negospodarjene gozdove največja potencialna grožnja za žolne. Rolstad, Mayewski in Rolstad (1998) so raziskovali ogroženost črne žolne (*Dryocopus martius*) zaradi intenzivne rabe gozdov v Skandinaviji. Avtorji na podlagi te raziskave sklepajo, da črna žolna v skandinavskih gozdovih z zmerno snežno odejo trenutno zaradi načina gospodarjenja z gozdom ni ogrožena. Mikusinski (1995) opisuje ponovno naseljevanje črne žolne na območjih, kjer se je v zadnjem desetletju povečeval predvsem delež iglastega gozda. Hkrati pa ta avtor meni, da so kakovostne spremembe v zgradbi gozda znotraj gozdnih območij v severni Evropi vplivale na upadanje populacij te vrste. Wesołowski in Tomiałojć (1986) sta z raziskavo gnezditvene ekologije žoln v narodnem parku Białowieża ugotavljala razlike v svojih spoznanjih in spoznanjih drugih raziskav vrst iz te družine. Omenjena avtorja menita, da je gospodarjenje z gozdovi vplivalo predvsem na zmanjševanje populacij belohrbtega in triprstega detla.

Mikusinski in Angelstam (1998) sta za 20 evropskih držav preverjala povezavo med ekonomsko razvitostjo in pestrostjo vrst iz družine žoln. Omenjena avtorja sta ugotovila, da naj bi bila v manj razvitih državah pestrost žoln in detlov večja zaradi domnevno bolj ohranjenega okolja. V Sloveniji je po tej raziskavi pestrost žoln in detlov razmeroma visoka. Pri tem je zanimivo vprašanje, ali je to res le zaradi ekonomske nerazvitosti ali je to tudi pozitiven rezultat sonaravnega gospodarjenja z gozdom.

Bachmann in Pasinelli (2002) sta na podlagi telemetrijske raziskave velikega in srednjega detla v kantonu Zürich ugotovila, da se pri samcih velikega detla sezonsko akcijsko območje tako rekoč ne spreminja, medtem ko to za srednjega detla ne drži. Pri srednjem detlu se velikost akcijskega območja in tako imenovane jedrne cone od zime prek zgodnje pomladi do gnezditnega obdobja zmanjšuje. Rezultati te raziskave ne kažejo medvrstne konkurence med velikim in srednjim detlom. Pasinelli, Hegelbach in Reyer (2001) na podlagi podrobnejše raziskave o srednjem detlu na istem območju ugotavljajo, da ta vrsta pozimi ne kaže teritorialnega vedenja, spomladi in v času gnezditve pa. Zato avtorji raziskave predlagajo, da je za določitev prostorskih zahtev te vrste smiselno upoštevati jedrno cono v zgodnji pomladi.

Pechacek in d'Oleire-Oltmanns (2004) sta na podlagi telemetrije 24 osebkov triprstega detla v Narodnem parku Berchtesgaden ugotavljala razlike med velikostjo njihovega domačega okoliša glede na značilnosti življenjskega prostora. Ugotovila sta, da velikost teritorijev med različnimi osebki močno niha, med obema spoloma pa nista odkrila značilnih razlik. Večja gostota potencialno primernih gnezditnih dreves je vplivala na manjšo velikost domačega okoliša. Velikost teritorijev je bila negativno povezana tudi z razponom premerov dreves v prsni višini, kar je po mnenju avtorjev tipično za gozdove s periodičnimi naravnimi motnjami. Za triprstega detla je sicer dokumentirano, da se gostote te vrste močno odzovejo npr. na občasen množičen pojav podlubnikov v gospodarskih gozdovih (Scherzinger 1998), naravni gozdovi pa po drugi strani omogočajo stabilen vir prehrane (Pechacek in d'Oleire-Oltmanns 2004). Pechacek in d'Oleire-Oltmanns (2004) sta na podlagi te raziskave ocenila, da so potrebe po življenjskem prostoru triprstega detla v

veliki meri odvisne od kakovosti habitata. Optimalni habitat triprstega detla sta na podlagi spoznanj iz te raziskave opisala s precej natančnimi vrednostmi spremenljivk življenjskega prostora. Optimalni naj bi tako bili prostrani smrekovi gozdovi z velikim razponom debeline debel stoječih dreves. Okrog sto dreves na hektar premera med 30 in 40 cm naj bi bilo na voljo kot potencialna drevesa za gnezdilna dupla. Negrozdne površine naj ne bi obsegale več kot enajst odstotkov površin. Odmrlih, poškodovanih in ležečih dreves naj bi bilo kar se da veliko in vsaj od 11 do 30 m<sup>3</sup>/ha in med njimi vsaj 13 stoječih odmrlih dreves na hektar gozda. Velikost teritorija naj bi bila v kakovostnih habitatih 60 ha v gnezdilni sezoni, minimalni standard pa naj bi bil v celoti okrog 170 ha.

Bütler in sodelavci (2004) so na primeru primerjalne raziskave v Švici in na Švedskem o triprstem detlu in zgradbi gozda poskušali opredeliti vrednosti odmrlega drevja v gozdu, ki pomenijo določen ekološki prag za obstoj populacije. Delež stoječega in ležečega odmrlega drevja je bil na površinah, kjer je bil triprsti detel evidentiran, v primerjavi s kontrolnimi površinami primerljive zgradbe gozda, kjer opažanj te vrste ni bilo, nekajkrat višji v obeh državah. Za raziskovane površine v Švici se je izkazalo, da je na površinah s triprstim detlom gostota gozdnih prometnic precej nižja kot na primerjalnih površinah. Površine s triprstim detlom so bile strmejše. Bütler in sodelavci (2004) na podlagi raziskave predlagajo vsaj pet odstotkov deleža odmrlih stoječih dreves v gozdnih sestojih starejših od sto let, kar pomeni približno 15 in več kubičnih metrov odmrlega stoječega drevja na hektar, odvisno od produktivne sposobnosti rastišč. Avtorji te raziskave domnevajo, da prostorski razpored in gostota gozdnih sestojev z obilo odmrlega drevja na krajinski ravni vpliva na gnezditveno gostoto te vrste na večjih prostorskih enotah.

V Sloveniji žolnam do zdaj še ni bilo posvečene veliko pozornosti. Po Vogrinu (2000) je v Sloveniji bilo nasploh izvedenih le malo raziskav s kvantitativnimi podatki o združbah ptic, ki naseljujejo gozdove. Gregori (2001) trdi, da je bilo med gozdnimi pticami največ pozornosti posvečene divjemu petelinu. Vrezec (2000) na podlagi pregleda evropsko pomembnih populacij ptic v Sloveniji meni, da bi morali gozdu ornitologi in naravovarstveniki posvečati več pozornosti.



## 5 DELOVNE HIPOTEZE

V disertaciji smo preverjali naslednje hipoteze:

1. Na podlagi obstoječih podatkov o zgradbi gozda in poznavanju zahtev žoln je mogoče določiti površine, pomembne kot habitat teh vrst.
2. Zgradba gozda na krajinski ravni pomembno vpliva na vrstno pestrost in gostoto žoln.
  - 2.1 *Velikost in globina notranjega okolja zaplat gozdnih površin, kjer imajo žolne ugodne življenjske razmere, pozitivno vplivata na vrstno pestrost in gostoto žoln na teh površinah.*
  - 2.2 *Večja izoliranost zaplat gozdnih površin, kjer so za žolne ugodne življenjske razmere, negativno vpliva na vrstno pestrost in gostoto žoln na teh površinah.*
3. Število vrst in gostota žoln sta negativno povezani z intenzivnostjo sečnje.

## 6 METODE

### 6.1 OPIS RAZISKOVANEGA OBMOČJA

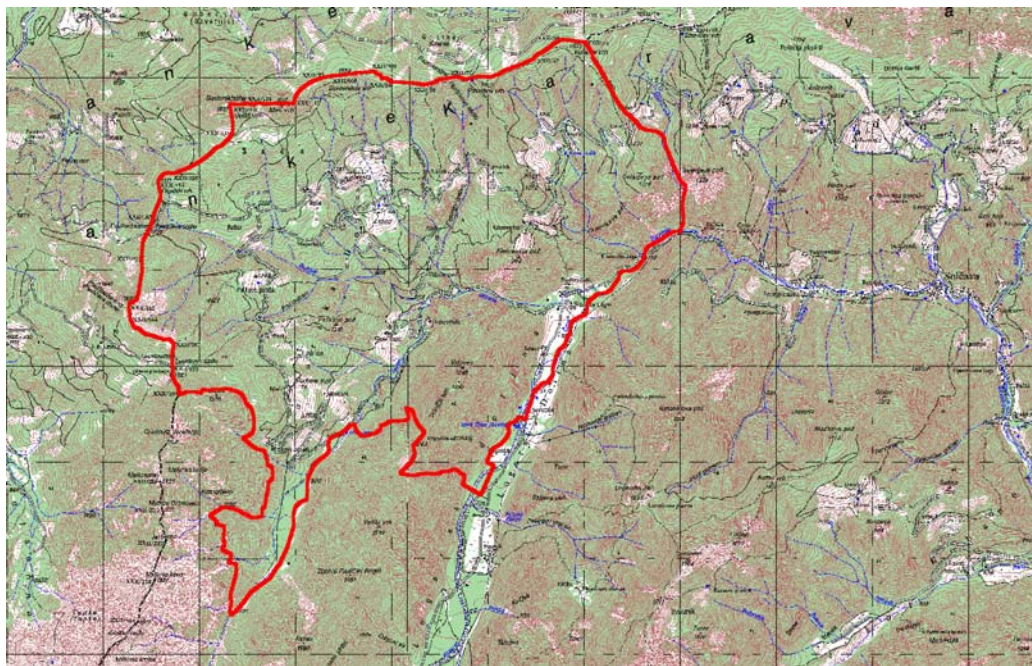
Raziskavo smo izvedli na ožjem območju v gozdnogospodarski enoti Solčava (slika 1). Za Solčavsko smo se odločili zaradi dejstva, da so za ta predel v času odločitve za raziskavo obstajali razmeroma novi podatki o gozdu s kartami gozdnih sestojev in odsekov v digitalni obliki. Ožje območje smo izbrali s pomočjo zaposlenih na Zavodu za gozdove Slovenije (ZGS), Območna enota Nazarje. Pri izboru smo upoštevali prehodnost terena za popis žoln in pestrost naravnih in antropogenih danosti v smislu večje in manjše intenzivnosti gospodarjenja z gozdovi. Pred izvedbo raziskave smo ocenili, da območje velikosti okrog 2000 ha ustreza namenu raziskave s poudarkom na obravnavi krajinske ravni in je hkrati realno možno, da en popisovalec dvakrat popiše žolne v gnezditveni sezoni. Izbrano ožje območje obsega približno 1800 ha.

Raziskovano območje delno sodi med območja Natura 2000 in delno med potencialna območja Natura 2000 (Uredba o posebnih varstvenih območjih 2004) ter v celoti med ekološko pomembna območja (Uredba o ekološko pomembnih območjih 2004). Naše raziskovano območje je del mednarodno pomembnega območja za ptice Vzhodni del Kamniško-Savinjskih Alp in Karavank. Med pomembnejše vrste ptic tega širšega območja sodi tudi triprsti detel, na tem območju pa je bil že opazovan tudi belohrbti detel (Božič 2003).

Del raziskovanega območja sodi tudi v krajinski park Logarska dolina, za katerega je Gerl (2004) ugotovil, da še ni celovitih podatkov o živalstvu. Med varstvene usmeritve isti avtor za zoološke naravne vrednote na prvo mesto zapiše izvedbo raziskav in evidentiranje živalskih vrst, sledi ohranjanje habitatnih tipov in vzdrževanje posebej vrednih in občutljivih ekosistemov in habitatnih tipov. Tudi za naše raziskovano območje lahko ugotovimo, da ni veliko podatkov o živalskih vrstah.

V nadaljevanju za širše območje Solčavskega povzemamo nekaj osnovnih podatkov iz gozdnogospodarskega načrta (GGN) gospodarske enote (GE) Solčava, ki je pripravljen za obdobje med letoma 2000 in 2009. Primerljive podatke za ožje raziskovano območje pa smo pridobili na podlagi lastne analize podatkov v prostorskem informacijskem sistemu in izvornih tabel ZGS o lastnostih sestojev in odsekov. Definicije ključnih spremenljivk o gozdu so opredeljene v poglavju 6.3.2 in v prilogi B.

Gozdnogospodarska enota Solčava obsega gozdove (skupaj 8.180 ha) iz katastrskih občin Logarska dolina in Solčava. Meja GE se ujema z mejo občine Solčava (skupaj 10.238 ha), ki ima 548 prebivalcev (Prebivalstvo Slovenije – popis 2002). Gozd pokriva 80 odstotkov površin občine Solčava. Raziskovano območje sodi v katastrsko občino Logarska dolina in v revir Logarska dolina. Gozdnatost raziskovanega območja je 90 odstotna. Za enoto in tudi za raziskovano območje je značilna poselitev v celkih, večje strnjeno naselje je samo Solčava, ki je zunaj raziskovanega območja. Območje leži na meji z Avstrijo.



Slika 1: Pregledna karta z obrisom raziskovanega območja (M 1 : 50.000, VIR: prirejeno po državni topografski karti 1 : 25.000 Gozdnogospodarskem načrtu ... 2002)

Figure 1: Overview map of the study area

Glavni vir preživljanja za prebivalce je kmetijstvo in gozdarstvo. Vedno več kmetij pa se ukvarja tudi z dopolnilnimi dejavnostmi, predvsem s turizmom, predelavo lesa. Naravne razmere so ugodne za živinorejo, poljedelstvo skoraj ni razvito. Največ kmetij se ukvarja z govedorejo, v zadnjem obdobju se vse bolj razvija tudi ovčereja.

GE Solčava je del karbonatnih Kamniško-Savinjskih Alp in Karavank. Za Karavanke so značilne kamnine, kot so glinasti skrilavci in peščenjaki. Povprečna nadmorska višina (NMV) na celotni površini občine je okrog 1200 m, povprečen naklon pa je kar 30 stopinj. Povprečna nadmorska višina raziskovanega območja je 1130 m (slika 2), povprečni naklon pa 25 stopinj (slika 3). Razlika med raziskovanim območjem in GE Solčava je posledica že prej omenjenega izbora z vidika lažje obvladljivosti terena za popis žoln.

Za območje je po navedbah GGN značilno prehodno podnebje z značilnostmi gorskega in celinskega podnebja, kažejo pa se tudi vplivi sredozemskega podnebja. V Solčavi je padavin v povprečju letno 1623 mm, ob glavnem gorskem grebenu pa je padavin prek 2000 mm. Največ padavin je običajno junija in julija, sledi november. Povprečna letna temperatura v Solčavi je 6,4 °C. Na raziskovanem območju prevladujejo jugovzhodne, južne in vzhodne ekspozicije (slika 4).

V GE prevladuje zasebna posest (83 odstotkov), sledi državna posest (14 odstotkov) in posest drugih pravnih oseb (župnija, planinska zveza tri odstotke). Gozdovi na raziskovanem območju so skoraj v celoti v zasebni lasti (99 odstotkov zasebna last, en odstotek državna last).

V GE prevladujejo združbe jelovo-bukovih gozdov (preglednica 1). Nasploh prevladujejo združbe z bukvijo, v višjih legah in po hladnejših predelih dolin se mestoma pojavljajo smrekovi gozdovi. Na strmih pobočjih so značilni tudi borovi gozdovi, v višjih legah pa se nahaja rušje z macesni. Proizvodna sposobnost gozdnih rastišč (PSR) je v GE Solčava v povprečju nižja kot v celotnem gozdnogospodarskem območju Nazarje in znaša 7,5 m<sup>3</sup>/ha.

Preglednica 1: Površina in delež pomembnejših gozdnih združb v GE (Gozdnogospodarski načrt ... 2002)

Table 1: Area and percentage of most important forest vegetation types (Forest management plan ...2002)

Gozdna združba	Površina v ha	%	PSR m <sup>3</sup> /ha/leto
<i>ANEMONE FAGETUM</i>	1.188,29	14,5	7,5
<i>FAGETUM ALTIMONTANUM PRAEALPINUM</i>	1.101,21	13,5	7,5
<i>LUZULO-ABIETI FAGETUM PRAEALPINUM</i>	669,81	8,2	10,5
<i>ABIETI FAGETUM PRAEALPINUM</i>	2.295,17	28,3	9,5
<i>LUZULO SYLVATICAE-PICEETUM</i>	83,07	1,0	5,9
<i>DESCHAMPSIO FLEXUOSAE-PICEETUM</i>	711,25	8,7	7,2
<i>CALAMAGROSTIDI ARUNDINACEAE - PICEETUM</i>	134,12	1,6	7,2
<i>PINETUM SUBILLYRICUM</i>	550,54	6,7	4,5
<i>ACERI - FRAXINETUM</i>	114,79	1,4	8,0
<i>RHODOTHAMNO - RHODODENDRETUM</i>	859,23	10,5	2,8

V GE Solčava so odprtost gozdov s prometnicami in razmere za pridobivanje lesa razmeroma dobre, povprečna gostota produktivnih gozdnih in javnih cest je 15,3 m na hektar gozdov s predvidenim možnim posekom. Kljub težavnim razmeram prevladujejo

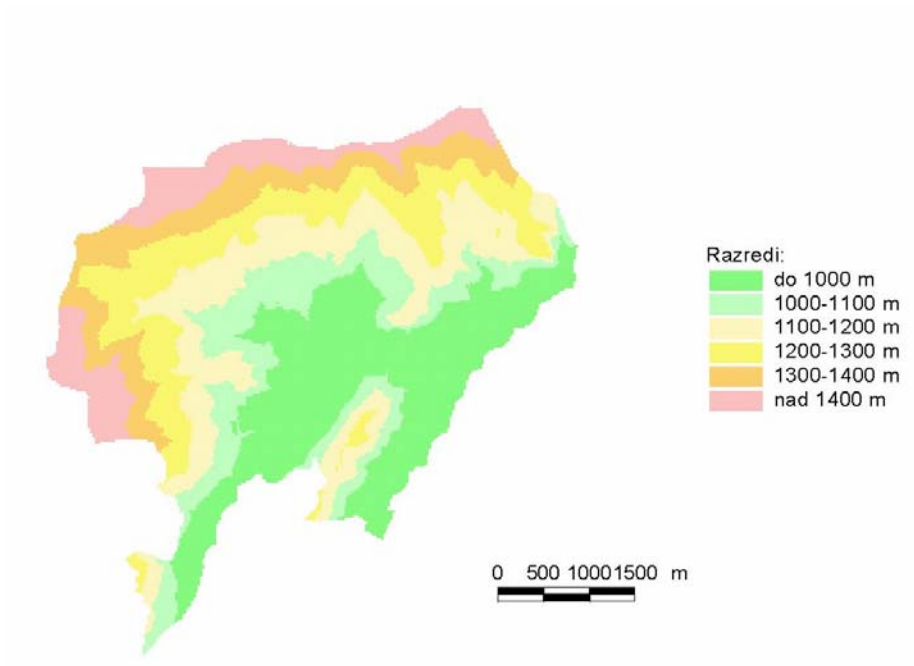
površine, ki so primerne za traktorsko spravilo lesa. Na položnejših silikatnih pobočjih Podolševe in v dolini Robanovega kota in Logarske doline je odprtost z gozdnimi vlakami po gozdarskih merilih blizu optimalne, kar kaže na razmeroma intenzivno gospodarjenje z gozdovi. Trenutna gostota gozdnih vlak je 36,7 m na hektar gozdov z načrtovanim posekom.

V GE prevladujejo z 49 odstotki večnamenski gozdovi (preglednica 2), sledijo varovalni gozdovi (26 odstotkov), gozdovi s posebnim namenom (GPN), kjer gozdnogospodarski ukrepi niso dovoljeni (14 odstotkov), in gozdovi s posebnim namenom v obeh krajinskih parkih (Robanov kot in Logarska dolina), kjer so gozdnogospodarski ukrepi dovoljeni (11 odstotkov). Na raziskovanem območju večnamenski gozdovi še izraziteje prevladujejo (80 odstotkov), sledijo varovalni (14 odstotkov) in skupaj gozdovi s posebnim namenom (6 odstotkov), od katerih le na dveh odstotkih površin gospodarjenje z gozdom ni dovoljeno (slika 5). Za raziskovano območje je značilno prevladovanje velike in srednje intenzivnosti gospodarjenja z gozdovi (slika 6).

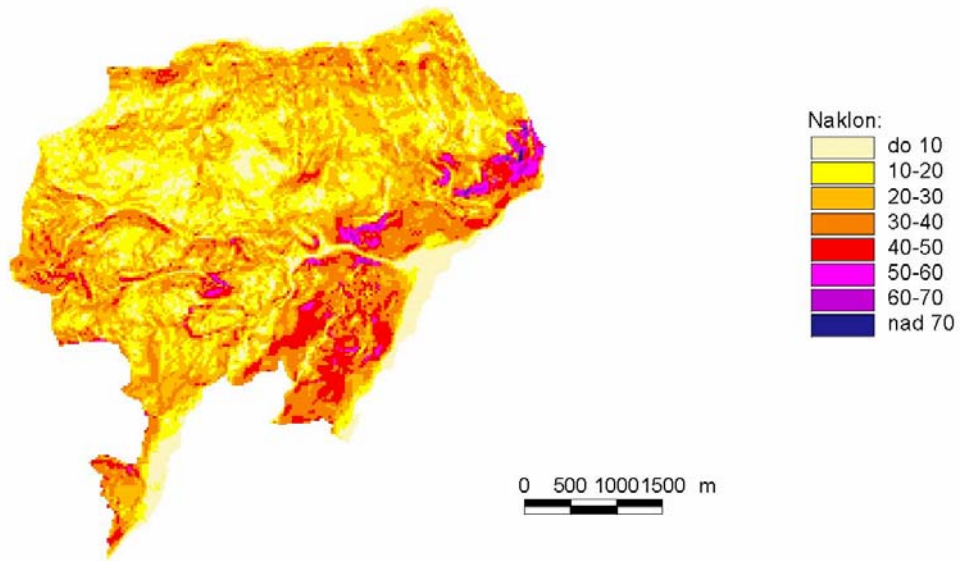
Preglednica 2: Kategorije gozdov in njihova površina v hektarih po oblikah lastništva v GE (Gozdnogospodarski načrt ... 2002)

Table 2: Forest types and their area expressed in hectares according to ownership

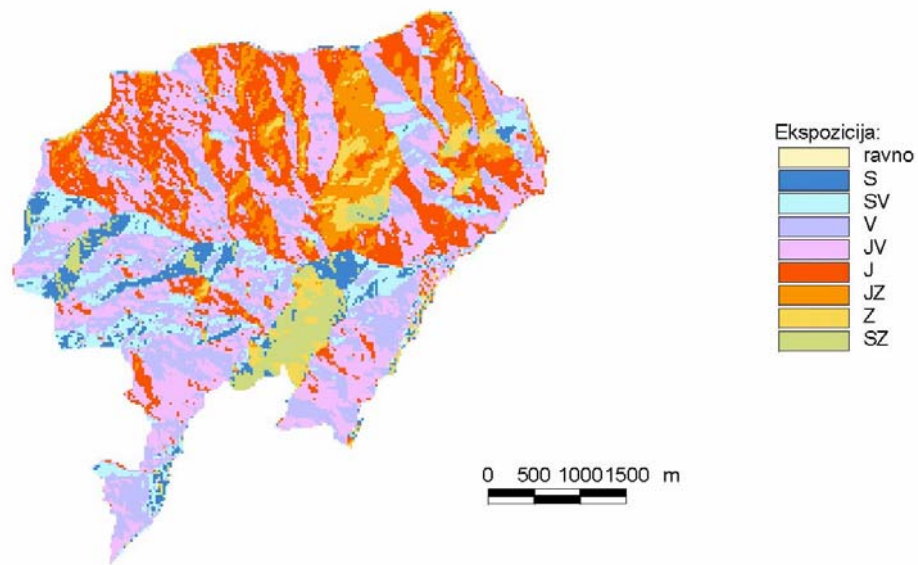
Kategorije gozdov	Zasebni gozdovi	Državni gozdovi	Gozdovi drugih pravnih oseb	Skupaj
Večnamenski gozdovi	3.489,95	455,53	56,19	4.001,67
GPN, ukrepi so dovoljeni	941,81	14,02	3,36	959,19
GPN, ukrepi niso dovoljeni	757,02	333,70	37,09	1.127,81
Varovalni gozdovi	1.628,77	333,33	129,15	2.091,25
<b>Skupaj</b>	<b>6.817,55</b>	<b>1.136,58</b>	<b>225,79</b>	<b>8.179,92</b>



Slika 2: Nadmorske višine na raziskovanem območju (VIR: prirjeno po DMR 25, Geodetska uprava RS 1999)  
Figure 2: Altitudes in the study area

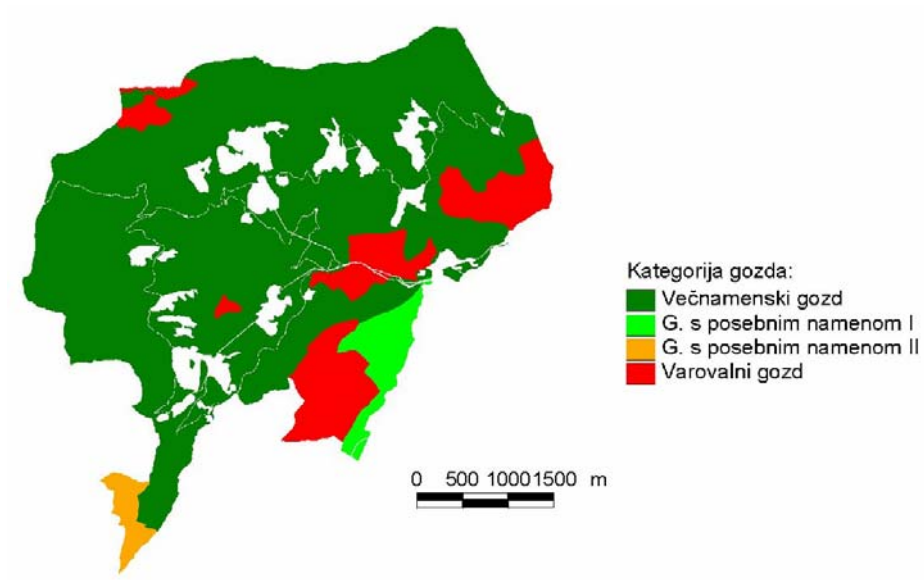


Slika 3: Nakloni na raziskovanem območju v stopinjah (VIR: prirejeno po DMR 25, Geodetska uprava RS 1999)  
Figure 3: Slopes in the study area expressed in degrees

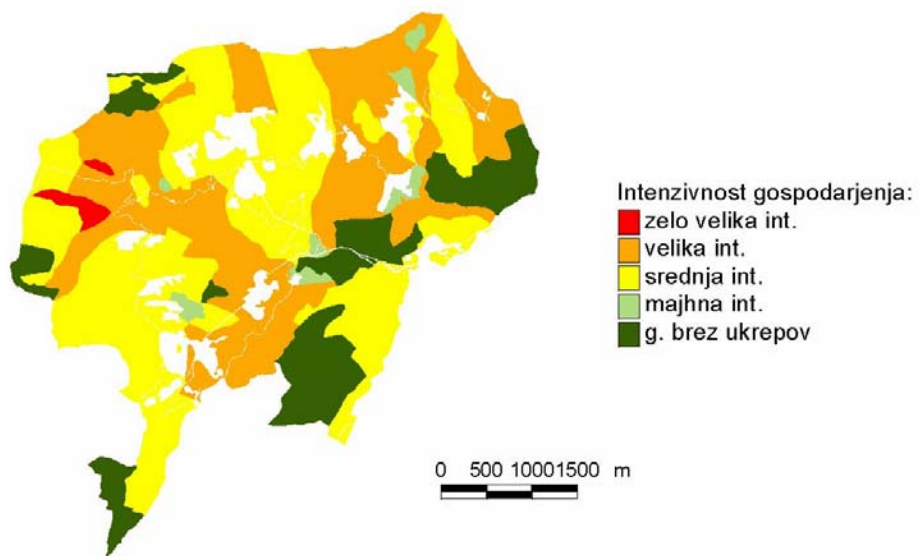


Slika 4: Ekspozicije na raziskovanem območju (VIR: prirejeno po DMR 25, Geodetska uprava RS 1999)  
Figure 4: Expositions in the study area





Slika 5: Kategorije gozda na raziskovanem območju (VIR: prirejeno po Gozdnogospodarskem načrtu ... 2002)  
Figure 5: Forest types in the study area



Slika 6: Intenzivnost gospodarjenja z gozdom na raziskovanem območju (VIR: prirejeno po Gozdnogospodarskem načrtu ... 2  
Figure 6: Forest managment intensity in the study area

Povprečna lesna zaloga v enoti je 299 m<sup>3</sup>/ha, v lesni zalogi prevladujejo iglavci (preglednica 3). Debelinska struktura lesne zaloge kaže, da je debelega drevja kar precej (preglednica 3). V sestojih prevladuje smreka, ki tvori dobro polovico lesne zaloge. Jelke je bilo včasih več, zaradi sušenja pa se je njen delež znižal na tri odstotke lesne zaloge. Razmeroma visok delež ima macesen (deset odstotkov), ki je primešan smrekovim in bukovim gozdovom v višjih legah, bora je tri odstotke. Med listavci izrazito prevladuje bukev (25 odstotkov), druge vrste, razen mestoma plemenitih listavcev (tri odstotke), so prisotne le posamično. Zaradi varovalnih gozdov, ki jih je več v državnih gozdovih, je povprečna lesna zaloga v GE v zasebnih gozdovih (314 m<sup>3</sup>/ha) precej višja kot v državnih gozdovih (225 m<sup>3</sup>/ha). Na raziskovanem območju je povprečna lesna zaloga 350 m<sup>3</sup>/ha. Smreka predstavlja 74 odstotkov lesne zaloge, preostali iglavci 15 odstotkov, bukev 8 odstotkov in preostali listavci 3 odstotke.

Preglednica 3: Lesna zaloga in njena sestava po debelinskih razredih v GE (Gozdnogospodarski načrt ... 2002)

Table 3: Growing stock and its structure expressed in diameter classes

	Debelinski razredi (v % od LZ)					Skupaj	
	I premer 10 – 19 cm	II premer 20 – 29 cm	III premer 30 – 39 cm	IV premer 40 – 49 cm	V premer 50 cm in več	m <sup>3</sup> /ha	%
Iglavci	7,4	16,9	24,2	25,3	16,2	213,1	71,16
Listavci	9,2	17,9	27,9	21,9	6,7	86,4	28,84
<b>Skupaj</b>	<b>8,0</b>	<b>17,2</b>	<b>25,3</b>	<b>24,3</b>	<b>13,4</b>	<b>299,5</b>	<b>100,00</b>

Med razvojnimi fazami po površini v GE Solčava izrazito prevladujejo debeljaki (preglednica 4, opis razvojnih faz v prilogi B). Na raziskovanem območju je debeljakov malo manj, sestojev v obnovi pa več v primerja vi s celotno Solčavsko (slika 7, preglednica 5).

Preglednica 4: Površine in značilnosti razvojnih faz v GE (Gozdnogospodarski načrt ... 2002)

Table 4: Areas and characteristics of development phases

Razvojna faza oz. zgradba sestojev	Površina	Podmladek		Lesna zaloga ± E	Srednji premer
		Površina	Zasnova		

Preglednica 5: Površine razvojnih faz na raziskovanem območju

Table 5: Areas of the development phases in the study area

Razvojna faza	Površina	
	ha	%
Mladovje	33,475	2,09
Drogovnjak	116,388	7,28
Debeljak	878,895	54,95
Sestoj v obnovi	246,732	15,43
Raznomen sestoj (ps-šp)	124,588	7,79
Raznomen sestoj (sk-gnz)	168,665	10,55
Grmičav gozd	12,085	0,75
Pionirski gozd z grmišči	7,222	0,45
Tipičen prebiralni sestoj	11,318	0,71
Vsota	1.599,368	100

V enoti prevladujejo iglasti gozdovi (preglednica 6), kar velja še izraziteje za raziskovano območje (slika 8, preglednica 7). V vseh tipih gozda po drevesni sestavi v enoti prevladujejo debeljaki, še najmanjši delež imajo v bukovih in drugih listnatih gozdovih, kjer je več drogovnjakov in sestojev v obnovi.

Preglednica 6: Tipi gozda po drevesni sestavi v GE (Gozdnogospodarski načrt... 2002)

Table 6: Forest types by tree structure

TIP GOZDA PO DREVESNI SESTAVI	POVRŠINA (ha)	POVRŠINA (%)
Bukovi gozdovi	601,25	7,35
Drugi pretežno listnati gozdovi	111,01	1,36
Gozdovi bukve in smreke	1.503,28	18,38
Smrekovi gozdovi	2.097,03	25,64
Drugi pretežno iglasti gozdovi	<b>2.708,70</b>	33,11
Drugi gozdovi iglavcev in listavcev	1.158,65	14,16
VSOTA	8.179,92	100,00

Preglednica 7: Tipi gozda po drevesni sestavi na raziskovanem območju

Table 7: Forest types by tree structure in the study area

TIP GOZDA PO DREVESNI SESTAVI	POVRŠINA (ha)	POVRŠINA (%)
Bukovi gozdovi	48,678	3,04
Drugi pretežno listnati gozdovi	13,485	0,84
Gozdovi bukve in smreke	77,088	4,82
Smrekovi gozdovi	743,538	46,49
Drugi pretežno iglasti gozdovi	625,685	39,12
Drugi gozdovi iglavcev in listavcev	90,895	5,68
skupaj	1.599,368	100,00

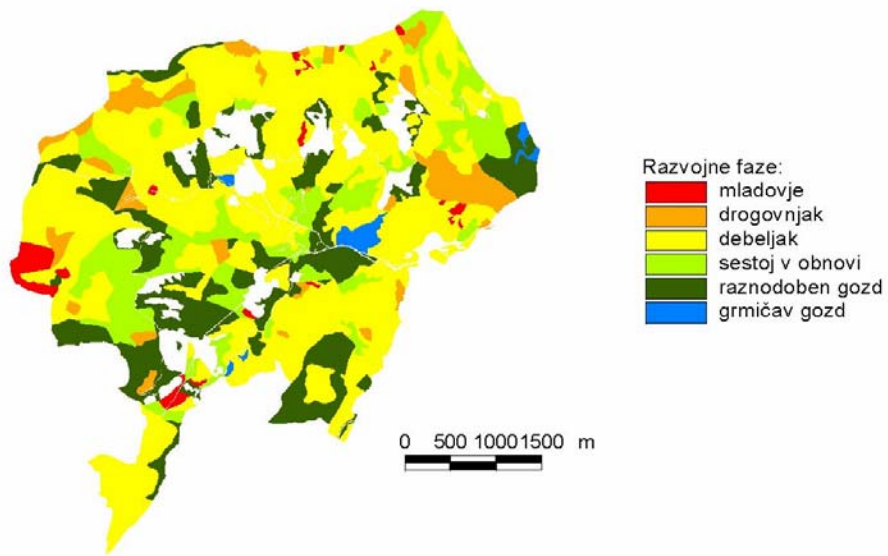
Za enoto je značilen razmeroma visok delež ohranjenih gozdov (48 odstotkov), delno spremenjenih je 25 odstotkov, močno spremenjenih 18 odstotkov in izmenjanih 8 odstotkov gozdov. V večnamenskih gozdovih je odmik od naravne drevesne sestave po pričakovanju največji. Na raziskovanem območju je ohranjenih gozdov po površini le 19 odstotkov, delno spremenjenih 47 odstotkov, močno spremenjenih 19 odstotkov in izmenjanih gozdov 15 odstotkov.

Glede na raziskavo na stalnih vzorčnih ploskvah, je v GE razmeroma malo odmrlega drevja (73 dreves na hektar), od tega je največ odmrlega drevja v prvem debelinskem razredu. Te ugotovitve pa niso presenetljive, saj so stalne vzorčne ploskve samo na 50 odstotkih površin vseh gozdov, in sicer tam, kjer je načrtovan možni posek. Gre za gozdove na boljših rastiščih, stalnih vzorčnih ploskev v varovalnih gozdovih in gozdnih rezervatih ni.

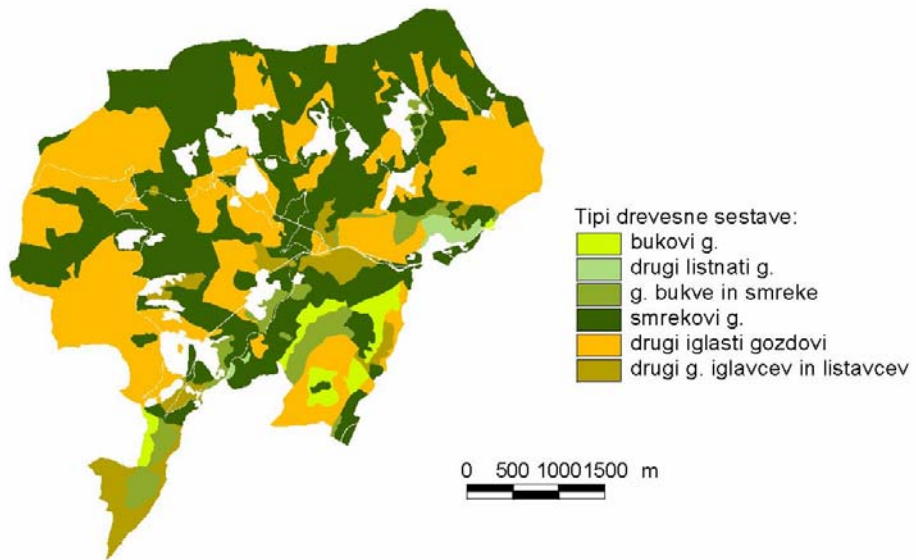
Skupni realiziran posek v obdobju od 1991 do 2000 je bil 6,8 odstotka lesne zaloge in 33,3 odstotka prirastka gozdov v enoti. V zasebnih gozdovih je bila intenziteta sečenj zaradi nižjega deleža varovalnih gozdov in gozdnih rezervatov višja (9,4 odstotka lesne zaloge, 44,5 odstotka prirastka).

Med ukrepi za izboljšanje življenjskih razmer prosto živečih živali je v GGN GE Solčava omenjena samo divjad (rastlinojeda divjad, mala divjad). Po gospodarskih razredih so zapisani ukrepi, ki posredno pozitivno vplivajo tudi na žolne (npr. pospeševanje listavcev v gospodarskem razredu sekundarna acidofilna gorska smrečja). Biotopska funkcija je poudarjena s prvo stopnjo predvsem na območjih, ki so pomembna kot habitati gozdnih kur, sov in ujed. Večinoma gre za manj dostopne predele, ki sodijo med varovalne gozdove, izjema je le greben na meji z Avstrijo. Na teh območjih je treba gospodarjenje z gozdovi po GGN GE Solčava prilagoditi tako, da se vzdržuje primerna sestojna struktura. V drugih gozdovih s poudarjeno biotopsko funkcijo je treba spoštovati načela sonaravnega gospodarjenja. Med ukrepi, ki naj bi krepili to funkcijo, pa je tudi puščanje vseh starejših, debelejših dreves v gozdu. To po omenjenem GGN velja za drevesa, ki nimajo kvalitetnega lesa. Po GGN pa je še zlasti pomembno ohranjati trohneče drevje listavcev in vse vrste sušic.

Z zgodovinskega vidika je treba omeniti ločitev gozdov na veleposestniške (škofijske) in kmečke gozdove. V prvih se je gospodarilo golosečno in sadila smreka. Za kmečke gozdove pa je bilo značilno kmečko prebiranje in občasno močnejše poseganje v gozdove ob predajah posestva ali v času gospodarske krize. Zelo pogosto je bilo tudi novinarjenje, to je posek drevja in grmovja ter požig gozdnih površin za pridobitev dodatnih kmetijskih površin v časih hudega pomanjkanja za ljudi in domače živali. Novine so danes porasle predvsem s smrekovimi gozdovi.



Slika 7: Razvojne faze na raziskovanem območju (VIR: prirejeno po Gozdnogospodarskem načrtu ... 2002)  
Figure 7: Development phases in the study area



Slika 8: Tipi gozda po drevesni sestavi na raziskovanem območju (VIR: prirejeno po Gozdnogospodarskem načrtu ... 2002)  
 Figure 8: Forest types by tree structure in the study area

Od leta 1953 je delež gozda postopno naraščal z začetnih 48 odstotkov (Vider 1982) na današnjih 80 odstotkov. Po mnenju Vidra (1982) je bilo prvo znamenje novih časov v solčavskem gospodarstvu sečnja do tedaj še skoraj nedotaknjenih bukovih in macesnovih gozdov v Logarskem in Matkovem kotu med letoma 1850 in 1880. Vršnik (1978) v svojih opisih življenja na Solčavskem opisuje samooskrbnost kmetij, na katerih so izdelovali tako rekoč vse. Pisec slikovito opisuje tudi bogastvo gozdov z gozdnimi kurami, omenja divjega petelina, jereba pa tudi ruševca, katorne, jerebice, belke, komatarje in druge majhne ptice, za katere priznava, da jih ne pozna po imenu. Ocenjuje, da njihovo število upada, po njegovem prepričanju zaradi skobcev, lisic, kun, zastrupljevalcev in lovcev na ptice.

Spremembe na Solčavskem od leta 1932 do leta 1973 na podlagi dveh geografskih britanskih odprav dobro opiše Boardman (1973). Med štiri glavne spremembe uvrsti tudi večji pomen gospodarjenja z gozdovi, ki je postalo zaradi vzpostavitve drugačnega sistema gospodarjenja z gozdovi bolj organizirano tako pri sečnji drevja kot tudi pri prodaji lesa. Prihodki od gospodarjenja z gozdovi so postali pomembnejši kot prihodki iz kmetijstva. Boardman (1973) omeni tudi razvoj rekreacije in turizma znotraj tega časovnega obdobja in pozitiven vpliv statusa zavarovanega območja na preprečevanje novogradenj.

Po opisu raziskovanega območja s poudarkom na značilnostih gozda lahko sklenemo, da gre za območje, kjer ima pridobivanje lesa razmeroma velik pomen za lastnike gozdov in kjer se do zdaj vrstam, kot so žolne, pri usmerjanju razvoja gozdov ni posvečala posebna pozornost.

## 6.2 POPIS ŽOLN

Popis žoln smo izvedli na celotni površini raziskovanega območja v eni sezoni, in sicer dvakrat v času od marca do junija. Uporabili smo prilagojeno kartirno metodo (Bibby in sod. 1995, Trontelj 1996), ki so jo v raziskavah žoln na večjih površinah uporabili tudi Scherzinger (1982), Pechacek (1995), Frank in Hochebner (2001). Celotno površino smo v jutranjem in dopoldanskem času prehodili po linijah, ki so potekale vzporedno s plastnicami na razdalji približno 100 do 150 višinskih metrov. Z namenom učinkovitejšega evidentiranja osebkov raziskovanih vrst smo v presledkih predvajali posnetke oglašanja vrst žoln. Popisa žoln v primeru celodnevni padavin, nizke oblačnosti in močnega vetra nismo izvajali. Na karto v merilu 1 : 10 000 smo vnesli položaje opažanj (opazovanje osebkov, vrstno značilno oglašanje, vrstno značilne sledi). Na predelih, ki smo jih ocenili kot potencialno primerne za belohrbtega detla, smo poleg obeh rednih popisov izvedli dodatne popise. Celoten popis smo zaradi časovne in finančne omejenosti izvedli le v eni sezoni.

Pri interpretaciji rezultatov v celoti smo upoštevali dejstvo, da pri raziskavi zaradi omejitve na eno samo sezono ni bilo mogoče upoštevati vpliva naključnih nihanj in dolgoročne populacijske dinamike.



## 6.3 PRIPRAVA PROSTORSKIH PODATKOV

### 6.3.1 Podatki o žolnah

Točke opažanj žoln, ki smo jih evidentirali pri terenskem popisu žoln, smo digitalizirali v programu ROOTSPRO. Datoteko s podatki o koordinatah točk smo iz tega programa izvozili prek oblike ARC/INFO. To datoteko smo v programu IDRISI preoblikovali v točkovno vektorsko sliko. To sliko smo pretvorili v rastrsko obliko, ki nam je služila za nadaljnje analize v programu IDRISI.

V seznamu opažanj po vrstah smo za vsak popis točkam opažanj pripisali teritorij (priloga A). Na podlagi obeh popisov smo ocenili skupno število teritorijev za posamezno vrsto.

### 6.3.2 Podatki o gozdu

Od Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS), Območne enote Nazarje smo prejeli podatke o gozdnogospodarski enoti Solčava v digitalni obliki. Digitalni karti sestojev in odsekov smo prejeli v obliki E00. Najprej smo ju uvozili v program ARCVIEW, prek tega programa pa smo ju uvozili v program IDRISI, kjer smo ustvarili poligonski vektorski sliki. Vektorski sliki smo pretvorili v rastrsko obliko. Na podlagi rastrskih slik sestojev in odsekov smo izvedli nadaljnje analize v programu IDRISI.

Po sestojih in odsekih vsebujejo podatki ZGS opise različnih značilnosti gozda. V nadaljevanju podajamo opis za raziskavo pomembnejših značilnosti, delno v izvorni obliki, ki je podrobneje opredeljena v Šifrantu za opis sestoja in odseka ZGS (priloga B) ali Pravilniku o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih 1998 in delno v obliki, kot smo spremenljivke preoblikovali za namen naše raziskave.

RAZVOJNA FAZA (priloga B):

- 1 – mladovje
- 2 – drogovnjak
- 3 – debeljak
- 4 – sestoj v obnovi
- 5 – dvoslojni sestoj
- 6 – posamično do šopasto raznomen sestoj
- 7 – skupinsko do gnezdasto raznomen sestoj
- 8 – panjevec
- 9 – grmičav gozd
- 10 – pionirski gozd z grmišči
- 11 – tipični prebiralni sestoj

Preoblikovanje razvojnih faz za potrebe raziskave:

- 1 – mladovje
- 2 – drogovnjak
- 3 – debeljak
- 4 – sestoj v obnovi
- 5 – razgiban in raznodoben gozd (5, 6, 7, 11)
- 6 – pionirski in grmičav gozd (9, 10)

Preoblikovanje razvojnih faz po starosti za potrebe raziskave:

- 1 – mladovje (1, 9, 10 in negozdne površine)
- 2 – drogovnjak
- 3 – razgiban in raznodoben gozd (5, 6, 7, 11)
- 4 – debeljak
- 5 – sestoj v obnovi

SKLEP (prirejeno po prilogi B):

- 1 – tesen
- 2 – normalen
- 3 – rahel
- 4 – vrzelast do pretrgan
- 5 – sklepa ni

NEGOVANOST (priloga B):

- 1 – negovan sestoj
- 2 – pomanjkljivo negovan
- 3 – nenegovan
- 4 – nenegovan ogrožen sestoj

OHRANJENOST (priloga B):

- 1 – ohranjeni
- 2 – spremenjeni
- 3 – močno spremenjeni
- 4 – izmenjani

INTENZIVNOST GOSPODARJENJA (po Pravilniku o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih 1998):

- 1 – zelo velika intenzivnost
- 2 – velika intenzivnost
- 3 – srednja intenzivnost
- 4 – majhna intenzivnost
- 5 – gozdovi brez načrtovanih ukrepov

### LESNA ZALOGA (v m<sup>3</sup>)

- 1 – 0
- 2 – do 100
- 3 – do 200
- 4 – do 300
- 5 – do 400
- 6 – do 500
- 7 – nad 500

TIPI GOZDA PO DREVESNI SESTAVI (za raziskovano območje prirejeno po Pravilniku o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih 1998):

- 1 – bukovi gozdovi
- 2 – drugi listnati gozdovi
- 3 – gozdovi bukve in smreke
- 4 – smrekovi gozdovi
- 5 – drugi iglasti gozdovi
- 6 – drugi gozdovi iglavcev in listavcev

Intenzivnost gospodarjenja z gozdovi je po Pravilniku o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih iz leta 1998 opredeljena po odsekih na podlagi vsote števil, ki izražajo povprečen letni možni posek v kubičnih metrih na hektar ter obseg načrtovanih gojitvenih in varstvenih del v delovnih dneh na hektar. V tej spremenljivki so torej vsebovani možna višina sečenj ter načrtovana gojitvena in varstvena dela. Glede na velik ekonomski pomen gozdov za zasebne lastnike gozdov na raziskovanem območju, smo v raziskavi predpostavili, da je tu razlika med načrtovano intenzivnostjo gospodarjenja in dejansko izvedbo del razmeroma majhna.

Ohranjenost gozdov je v gozdarski stroki za namen gozdnogospodarskega načrtovanja po Pravilniku o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (1998) opredeljena glede na delež drevesnih vrst, ki so naravni sestavi gozdne družbe tuje ali so v njej redko prisotne. Na področju varstva naravne dediščine in na področju varstvene biologije ima ta pojem precej drugačen in širši pomen. V primeru uporabe izraza ohranjenost gozdov bi se ta pojem na teh dveh področjih navezoval bolj na čim bolj sonaravno stanje biotske pestrosti ekosistema gozda v celoti.

### 6.3.3 Višinski pasovi, nakloni, ekspozicije

Uporabili smo digitalni model višin (DMR25), ki ga je leta 1999 izdelala Geodetska uprava Republike Slovenije vzporedno z izdelavo digitalnega ortofota (DOF5). Pri modelu je ločljivost 25 m. Povprečna višinska natančnost podatkov pa sega od 1,5 m na ravnem reliefu do 6,5 m na hribovitem reliefu. Prednost tega modela v primerjavi z drugimi digitalnimi modeli višin je boljša lokalna višinska natančnost. Tekstovne izvirne datoteke smo v programu Idrisi 32 pretvorili v vektorske datoteke (XYZIDRIS). S funkcijo

POINTRAS pa smo vektorske datoteke spremenili v rastrsko obliko. Združitev posameznih listov smo izvedli s funkcijo CONCAT. S funkcijo SURFACE smo na podlagi tako oblikovanega digitalnega modela višin za raziskovano območje oblikovali še sliko ekspozicij in naklonov. Za potrebe raziskave smo oblikovali razrede naklonov, ekspozicij in nadmorskih višin, ki jih v nadaljevanju navajamo.

#### NAKLON (v stopinjah °)

- 1 – od 1 do vključno 10
- 2 – od 10 do vključno 20
- 3 – od 20 do vključno 30
- 4 – od 30 do vključno 40
- 5 – od 40 do vključno 50
- 6 – od 50 do vključno 60
- 7 – od 60 do vključno 70
- 8 – nad 70

#### EKSPOZICIJA

- 1 – ravno
- 2 – S
- 3 – SV
- 4 – V
- 5 – JV
- 6 – J
- 7 – JZ
- 8 – Z
- 9 – SZ

Dodatno preoblikovanje razredov ekspozicij za potrebe raziskave:

- 1 – prisojne ekspozicije (6, 7, 8)
- 2 – osojne ekspozicije (2, 3, 4)
- 3 – vmesne ekspozicije (5, 9, 1)

#### NADMORSKA VIŠINA (v metrih)

- 1 – do vključno 1000
- 2 – od 1000 do vključno 1100
- 3 – od 1100 do vključno 1200
- 4 – od 1200 do vključno 1300
- 5 – od 1300 do vključno 1400
- 6 – nad 1400

## 6.4 ANALIZA ZGRADBE ŽIVLJENJSKEGA PROSTORA ŽOLN

S povezavo podatkov o pticah in zgradbi njihovega življenjskega okolja je mogoče določiti dejavnike, ki vplivajo na obstoj in številnost ptic, poleg tega pa lahko take analize prispevajo k poznavanju učinkov upravljanja z življenjskim prostorom na ptice (Bibby in sod. 1995). Podatke iz popisa žoln, obstoječe podatke o gozdu in podatke, pridobljene na podlagi ortofotoposnetkov, smo povezali v prostorskem informacijskem sistemu v okviru programa Idrisi 32.

### 6.4.1 Analiza zgradbe življenjskega prostora po točkah opažanj žoln

Rastrsko sliko točk opažanj smo v programu Idrisi prekrili z rastrskimi slikami sestojev, odsekov, višin, ekspozicij in naklonov. Rezultate presekov smo izvozili v program Excel, kjer smo na podlagi izvornih tabel presekov oblikovali delovno tabelo, v kateri je vsaka točka opažanj bila poleg pripadnosti določeni vrsti žoln opredeljena še z različnimi spremenljivkami, ki opisujejo življenjski prostor na evidentirani lokaciji opazovanja. V programu Idrisi smo s funkcijo SAMPLE oblikovali točkovno rastrsko sliko naključno razporejenih točk, za katere smo izvedli enake preseke s slikami sestojev, odsekov, višin, ekspozicij in naklonov, kot za točke opažanj žoln. Znova smo oblikovali tabelo za te naključno izbrane točke.

Obe omenjeni tabeli sta služili kot izvorni tabeli za statistično analizo, ki smo jo izvedli v programu SPSS 11. Z metodo logistične regresije smo preverjali, kakšne razlike obstajajo med točkami opažanj žoln in naključno izbranimi točkami glede značilnosti zgradbe prostora in katere so ključne spremenljivke, na podlagi katerih bi lahko oblikovali modele za napoved primernosti zgradbe prostora za žolne. Logistično regresijo lahko v našem primeru uporabimo zaradi dihotomnosti odvisne spremenljivke (1 = točka opažanja, 0 = naključno izbrana točka), neodvisne spremenljivke so lahko opisne ali/in številске. Zaradi pogoja linearnosti med neodvisnimi spremenljivkami in logitom odvisne spremenljivke smo na podlagi kvantilov oblikovali razrede za neodvisne spremenljivke (Košmelj 2001a). Preverili smo tudi multikolinearnost neodvisnih spremenljivk in v primeru Spearmanove korelacije, višje od 0,7 (prim. Graf 2005), izločili problematične spremenljivke. Uporabili smo metodo enter, ki je po Garsonu (2005) najbolj priporočljiva. V primeru večjega odstopanja od modela smo nekatere dogodke izločili iz nadaljnje analize (kriterij: standardizirani odklon  $> 2,58$ , prim. Garson 2005). Z omnibus testom, ki temelji na  $\chi^2$ -preizkusu, smo preverjali ničelno hipotezo, da nobena od neodvisnih spremenljivk ni linearno povezana z logaritmom obetov (angl. log odds) odvisne spremenljivke. Ničelno hipotezo smo zavrnil, če je bila statistična značilnost omnibus testa manjša ali enaka 0,05. S testom Hosmer in Lemeshow pa smo ocenili, ali se ocenjeni parametri modela sprejemljivo ujemajo s podatki. Test, ki prav tako temelji na  $\chi^2$  - preizkusu, preverja ničelno hipotezo, da ni razlik med opazovanimi in modelno predvidenimi vrednostmi

odvisne spremenljivke. Ničelno hipotezo smo zavrnili, če je bila statistična značilnost tega testa manjša ali enaka 0,05. Če pa je bila višja, pomeni, da je izračunan model primeren za obravnavane podatke.

#### **6.4.2 Analiza zgradbe življenjskega prostora po kvadratih 500- in 250-metrške mreže**

Za ugotavljanje povezav med značilnostmi zgradbe gozda na višji prostorski ravni in točkami opažanj smo uporabili mrežo kvadratov, ki smo jo v prostorskem informacijskem sistemu prekrili s podatki o zgradbi gozda in podatki o opažanjih žoln. Za 500-metrski raster smo se odločili na podlagi uporabe tega rastra pri podobnih raziskavah (npr. Scherzinger 1982, Pechacek 1995) in premisleka glede poznanih velikosti teritorijev pričakovanih vrst (Glutz von Blotzheim in Bauer 1994). Glede na velikost raziskovanega območja, pa smo želeli preveriti tudi uporabnost 250-metrskega rastra kot vmesne stopnje med točkovno informacijo o zgradbi gozda in informacijo o zgradbi gozda po celicah velikosti 25 ha (500 m × 500 m). Na podlagi mreže kvadratov, ki je izhodišče za aktualen popis atlasa gnezdk Slovence, smo tako oblikovali 500- in 250-metrski kvadratni mreži v programu Idrisi. Posamično mrežo smo oblikovali tako, da smo zapisali koordinate središč kvadratov, ki smo jih uvozili v Idrisi. Točkovno vektorsko sliko pa smo preoblikovali v rastrsko z velikostjo celice, kot smo jo želeli za kvadrat. Vsak kvadrat v mreži na rastrski sliki je dobil svojo identifikacijsko številko. Ker smo v nadaljnji analizi upoštevali samo kvadrate, ki so v celoti znotraj raziskovanega območja, smo naredili presek obeh mrež z obrisom območja in nato izločili vse robne kvadrate. Rastrsko sliko obeh mrež smo v programu Idrisi prekrili s sliko točk opažanj in slikami sestojev, odsekov, višin, ekspozicij in naklonov.

Tako smo potem v programu Excel oblikovali tabele, kjer smo za obe mreži ločeno za vsak kvadrat imeli podatke o številu opažanj, številu vrst in o deležih posameznih spremenljivk, ki opisujejo značilnosti življenjskega prostora. Te tabele so služile za ugotavljanje povezav med podatki o žolnah in podatkih o zgradbi življenjskega prostora po kvadratih v programu SPSS, kjer smo v ta namen uporabili metodo glavnih komponent. Želeli smo ugotoviti, katere izmed spremenljivk, ki opisujejo zgradbo življenjskega prostora žoln po kvadratih, so najbolj bistvene in medsebojno neodvisne. Z metodo Spearmanovega koeficienta korelacije smo namreč med spremenljivkami ugotovili številne povezave. Za metodo Spearmanove korelacije smo se odločili, ker se uporablja za monotone povezave med spremenljivkami in ne temelji na predpostavki o linearnosti (prim. Košmelj 2001b). Pri interpretaciji smo upoštevali glavne komponente z lastno vrednostjo, višjo od ena, izjemoma na podlagi grafa lastnih vrednosti tudi tiste z lastno vrednostjo, nižjo od ena (Garson 2005). Primernost uporabe metode glavnih komponent smo preverjali s Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) statistiko (prim. Garson 2005). Če je bila vrednost te statistike višja od 0,6, smo predpostavljali, da je uporaba metode glavnih komponent sprejemljiva za naše podatke. Pri interpretaciji pomena komponent pa smo upoštevali rotirane vrednosti glavnih komponent. Te komponente smo potem z uporabo metode Pearsonovega koeficienta korelacije, na katerem temelji tudi metoda glavnih komponent v uporabljenem programu

SPSS, preverili z vidika povezanosti s številom opažanj in s številom vrst žoln po kvadratih.

Z uporabo metode logistične regresije smo preverjali tudi razlike med kvadrati z opažanji in brez njih. Uporabili smo osnovne spremenljivke, za katere smo izračunali povprečne vrednosti ali pa deleže po kvadratih. Te spremenljivke smo na podlagi kvartilov v programu SPSS razdelili v štiri razrede. Primernost modela smo v programu Idrisi preverili z dejansko sliko kvadratov z opažanji s Kappa statistiko (prim. Graf 2005).

## 6.5 OBLIKOVANJE HABITATNIH MODELOV ZA OBRAVNAVANE VRSTE

Habitatni model za posamezne vrste iz družine žoln smo oblikovali na podlagi dostopnih podatkov o gozdu za to območje, podatkov o višinah, ekspozicijah in naklonih ter spoznanj o življenjskem prostoru posameznih vrst žoln iz strokovne literature. Pri tem smo upoštevali teoretične osnove oblikovanja habitatnih modelov (npr. Donovan in sod. 1987, Turner in sod. 1995, Starfield 1997, Brooks 1997, Morrison 2001, Storch 2002). V našem primeru gre za način vrednotenja primernosti sestojev za obravnavane vrste. Sestoji imajo namreč po naših podatkih različne kombinacije lastnosti, kot so npr. starost, drevesna sestava, ekspozicija, naklon, intenzivnost gospodarjenja.

Zbrali smo spoznanja iz literature o zahtevah oz. potrebah vrst žoln, ki jih lahko pričakujemo na raziskovanem območju. Razširjenost obravnavanih vrst je zelo obsežna, zato smo se pri oblikovanju modela naslonili predvsem na raziskave primerljivih okolij našemu raziskovanemu območju.

Na podlagi pregleda pomembnejše primerljive literature ugotavljamo, da obravnavane vrste nimajo določenih izrazitih ekoloških niš. Vrste se prilagajajo danim razmeram, med njimi obstaja tudi medvrstna konkurenca. Kljub temu pa smo ocenili, da je možno izluščiti grobe skupne imenovalce za posamezne vrste. Glede na navezanost na gozd, odmrlo drevje in manj intenzivno gospodarjenje smo ocenili, da je mogoče za pričakovane vrste na raziskovanem območju oblikovati tudi zelo grobe skupne imenovalce. Na podlagi teh skupnih imenovalcev smo oblikovali habitatne modele posameznih vrst in splošen habitatni model za vrste, ki so navezane na starejše gozdove.

Vsakemu sestoji ali odseku smo v tabelarni obliki na podlagi izračuna pripisali vrednost habitatnega modela. Z vnosom teh tabel v program Idrisi in uporabi funkcije ASSIGN smo oblikovali rastrske slike habitatnih modelov posameznih vrst in splošnega habitatnega modela. Slike teh habitatnih modelov smo v programu Idrisi s funkcijo CROSSTAB prekrili z rastrskima slikama obeh mrež. Tako smo oblikovali tabele deležev razredov posameznih habitatnih modelov po kvadratih, ki smo jim priključili še podatke o številu opažanj in številu vrst po kvadratih. Izračunali smo tudi povprečno vrednost habitatnih razredov po kvadratih s tehtano aritmetično sredino deležev posameznih habitatnih razredov. Ti podatki so nam služili za ugotavljanje povezav med številom opažanj posameznih vrst in povprečno vrednostjo habitatnega modela za posamezno vrsto po

kvadratih s Pearsonovim  $\chi^2$ -preizkusom v programu SPSS, ki je mera za ujemanje dejanskih in pričakovanih frekvenc (prim. Košmelj 2001b).

Razporeditev točk opažanj glede na habitatne razrede po posameznih vrstah smo izvedli s presekom slike točk opažanj žoln s slikami habitatnih modelov. S  $\chi^2$ -preizkusom v programu SPSS smo preverjali razpored teh točk po habitatnih razredih. Za izračun pričakovanih vrednosti pa so nam služili površinski deleži posameznih habitatnih razredov na raziskovanem območju.

Po analizi rezultatov naših opažanj žoln smo te izhodiščne habitatne modele dopolnili in tako oblikovali še dopolnjene habitatne modele. Dopolnitev smo izvedli le v smislu zamenjave spremenljivk, ki so se v naših analizah izkazale kot pomembnejše kot tiste, ki smo jih v model vključili predhodno. Glede na rezultate, smo dopolnili modele tudi v smislu določitve drugačnih uteži ali mesta spremenljivke v formulah. Te dopolnitve smo opisali v poglavju o rezultatih, saj vključujejo spoznanja o rezultatih in so hkrati podlaga za nekatere nadaljnje analize, kot je npr. krajinskoekološka analiza nekaterih lastnosti zgradbe življenjskega prostora žoln.

V nadaljevanju opisujemo oblikovanje izhodiščnih habitatnih modelov posameznih vrst in splošnega habitatnega modela s ključnimi ugotovitvami raziskav, na podlagi katerih smo oblikovali habitatne modele.

V formulo za habitatni model posamezne vrste smo vstavljali ocene primernosti prostora posameznih spremenljivk s pomočjo dodeljevanja uteži. Spremenljivki smo tako pripisali vrednost 2, če je bila v razponu, ki smo ga ocenili kot zelo primerne za opazovano vrsto; vrednost 1, če je bila ta primernost ocenjena kot povprečna in vrednost 0, če je bil razpon spremenljivke ocenjen kot manj primeren oz. neugoden za določeno vrsto. Vrednost habitatnega modela za posamezen sestoj smo izračunali na podlagi deljenja z najvišjo možno vrednostjo habitatnega modela v primeru, da dosega vse vključene spremenljivke vrednost 2. Na ta način je vrednost habitatnega modela za posamezni sestoj imela razpon med 0 in 1.

Za prikaz na kartah in statistične analize smo oblikovali pet razredov habitatnega modela, ki smo jih pripisali posameznim sestojem, glede na vrednosti, ki smo jih za posamezni sestoj izračunali po formuli.

Razredi habitatnega modela posameznih vrst in splošnega habitatnega modela so:

1. razred: od 0,0 do vključno 0,2
2. razred: od 0,2 do vključno 0,4
3. razred: od 0,4 do vključno 0,6
4. razred: od 0,6 do vključno 0,8
5. razred: od 0,8 do vključno 1,0.

V našem primeru smo s pomočjo habitatnega modeliranja vrednotili primernost gozda za življenjski prostor žoln. Razrede smo opisno poimenovali: 1 – neprimerno, 2 – manj primerno, 3 – srednje primerno, 4 – primerno, 5 – zelo primerno. Pri dodeljevanju uteži



spremenljivkam je šlo za arbitrarno določitev in ne za določitev parametrov na podlagi lastnih empiričnih analiz. To smo upoštevali tudi pri interpretaciji rezultatov.

### 6.5.1 Veliki detel

Za velikega detla so optimalni vrstno bogati mešani sestoji, čisti smrekovi sestoji pa so na koncu lestvice primernosti gozdnih sestojev za to vrsto (Glutz von Blotzheim in Bauer 1994). Po Scherzingerju (1982) so na primeru raziskave v Narodnem parku Bavarski gozd optimalni gorski mešani gozdovi, starejši, sonaravnih oblik. Po mnenju istega avtorja vrsti ustrezajo presvetljeni sestoji. Čeprav velja med žolnami veliki detel za generalista, je njegov optimum v ostankih naravnega gozda, kompleksih starejšega gozda in večslojnih presvetljenih gozdovih. Presvetljenost gospodarskega gozda pozitivno vpliva na primernost za velikega detla, pozitivno vpliva tudi bližina gozdnega roba. Neugodni so monotoni gospodarski gozdovi, še posebej mlajši sestoji (npr. drogovnjaki). Tudi Frank (2001) ugotavlja navezanost te vrste na starejše faze gozda. Scherzinger (1982) ugotavlja, da te vrste v Bavarskem gozdu v višini nad 1200 m nadmorske višine skoraj ni več. Tudi Frank (2001) ugotavlja, da ima veliki detel v primerjavi z belohrbtim detlom raje nižje nadmorske višine. Zanimiva je tudi ugotovitev, da na površinah z naklonom nad 35 stopinj te vrste bolj ali manj ni več.

V model smo vključili razvojno fazo kot spremenljivko, ki najbolje ponazarja starost gozdnih sestojev. Odločili smo se tudi za vključitev spremenljivke ohranjenosti sestojev, saj smo predpostavljali, da so sestoji z razmeroma dobro ohranjeno naravno drevesno sestavo tudi na splošno bolj sonaravni. Na podlagi pregleda literature smo v model vključili tudi delež drevesnih vrst, saj naj povsem monotoni sestoji ne bi bili najprimernejši, pa tudi sklep krošenj, ki najbolje ponazarja presvetljenost gozda, ki naj bi bila tudi pomembna za obravnavano vrsto.

Preglednica 8: Izhodiščen habitatni model za velikega detla  
Table 8: Original habitat model for great spotted woodpecker

PRIMERNOST	RAZVOJNA FAZA	OHRANJENOST SESTOJEV	DREVESNA VRSTA (%)	SKLEP KROŠENJ
2 – zelo primerno	sestoj v obnovi, raznodoben sestoj	ohranjeni, spremenjeni	SM < 85	rahel, vrzelast do pretrgan
1 – srednje primerno	debeljak	močno spremenjeni	SM 85–95	normalen
0 – manj primerno	mladovje, drogovnjak	izmenjani	SM 95–100 BU 95–100 ΣDV 0	tesen, sklepa ni

$$HM_{VD} = RF \times (OHR + DV + SKL) / HM_{VDmax} \quad \dots (1)$$

$$HM_{VDmax} = 12$$

### 6.5.2 Triprsti detel

Glutz von Blotzheim in Bauer (1994) navajata, da je podvrsta triprstega detla (*Picoides tridactylus alpinus*) izrazito vezana na smreko, a nikoli na območja, kjer smreke ni že po naravi. Najvišje gostote te vrste so v naravnih, presvetljenih sestojih z obilo odmrlega drevja. Tudi gnezdilno duplo je bolj ali manj izključno v iglavcih. Tudi Scherzinger (1982) trdi, da je triprsti detel vezan na avtohtone smrekove gozdove. Ponavadi to vrsto v Alpah redko najdemo pod 1000 m nadmorske višine. Nadmorska višina pa je po mnenju Scherzingerja (1982) le sekundarni dejavnik, povezan s smreko, ki je primarni dejavnik. Pomembno je obilje odmrlega drevja in presvetljenost sestojev z jasami in gozdnim robom. Pechacek (1995) za raziskovano območje v narodnem parku Berchtesgaden ugotavlja, da je triprsti detel predvsem na površinah z višjo nadmorsko višino, v presvetljenih iglastih gozdovih, kjer prevladuje smreka, v prebiralnih sestojih ali gozdovih terminalne faze. Pomembna je presvetljenost sestojev ali njihova prepletenost z jasami.

V primerjavi s habitatnim modelom za velikega detla smo pri triprstem detlu na podlagi pregleda literature ob bok razvojni fazi po pomenu postavili še spremenljivko delež drevesnih vrst, pri kateri je v nasprotju z velikim detlom dominantnost smreke zaželeno. Ker triprsti detel v primerjavi z velikim detlom velja za specialista, za katerega je sonaravnost gozdnih sestojev pomembnejša, smo večjo težo pripisali ohranjenosti sestojev. V model pa smo vključili tudi spremenljivko nadmorska višina.

Preglednica 9: Izhodiščen habitatni model za triprstega detla

Table 9: Original habitat model for three-toed woodpecker

PRIMERNOST	DREVESNA VRSTA (%)	RAZVOJNA FAZA	NADMORSKA VIŠINA (m)	OHRANJENOST SESTOJEV	SKLEP KROŠENJ
2 – zelo primerno	SM > 80	sestoj v obnovi, raznodoben sestoj	1200–1600	ohranjeni, spremenjeni	rahel, vrzelast do pretrgan
1 – srednje primerno	SM > 60	debeljak	1000–1200	močno spremenjeni	normalen
0 – manj primerno	SM < 60	mladovje, drogovnjak	< 1000 > 1600	izmenjani	tesen, sklepani

$$HM_{TD} = DV \times RF \times (2OHR + 2NMV + SKL) / HM_{TDmax} \quad \dots (2)$$

$$HM_{TDmax} = 40$$

### 6.5.3 Pivka

Glutz von Blotzheim in Bauer (1994) ugotavljata, da pivki ustreza razčlenjena krajina mešanega listnatega gozda v kombinacijami s polodprtimi površinami. Iglastih gozdov se izogiba, pomembna drevesna vrsta pa je bukev. Tudi Scherzinger (1982) ugotavlja, da so optimalna območja za pivko v Bavarskem gozdu sonaravni, pestro strukturirani gorski mešani gozdovi. Opažanja te vrste so se v tej raziskavi zelo dobro prekrivala z ostanki starega gozda smreke, jelke in bukve na sončnih ekspozicijah. Pechacek (1995) ugotavlja,

da je vrsta vezana na strukturno pestro in prehodno krajino. Frank in Hochebner (2001) za pivko ugotavljata navzočnost v starejšem gozdu z večjim deležem listavcev. Z višjo nadmorsko višino pa postaja pivka redkejša.

Tudi pri pivki smo poleg spremenljivke razvojna faza večji pomen pripisali deležu drevesnih vrst, ki pa so na podlagi pregleda literature povsem drugače opredeljene kot pri velikem in triprstem detlu. Pri pivki smo v model poleg ohranjenosti sestojev in sklepa krošenj vključili še spremenljivko ekspozicij.

Preglednica 10: Izhodiščen habitatni model za pivko  
Table 10: Original habitat model for grey-headed woodpecker

PRIMERNOST	DREVESNA VRSTA (%)	RAZVOJNA FAZA	EKSPOZICIJA	SKLEP KROŠENJ	OHRANJENOST SESTOJEV
2 – zelo primerno	LST > 50	sestoj v obnovi, raznodoben sestoj	J, JZ, Z	rahel, vrzelast do pretrgan	ohranjeni, spremenjeni
1 – srednje primerno	LST 30–50	debeljak	brez, JV, SZ	normalen	močno spremenjeni
0 – manj primerno	LST < 30	mladovje, drogovnjak	S, SV, V	tesen, sklepa ni	izmenjani

$$HM_{PI} = DV \times RF \times (EKS + SKL + OHR) / HM_{PI_{max}} \quad \dots (3)$$

$$HM_{PI_{max}} = 24$$

#### 6.5.4 Črna žolna

Glutz von Blotzheim in Bauer (1994) za črno žolno na splošno povzameta, da težišče njene razširjenosti sovпада z razširjenostjo bukve. Pomembna je tudi presvetljenost in obstoj odprtih površin, ki so lahko ceste, vodotoki, poseke. Tudi Scherzinger (1992) omenja navezanost te vrste na presvetljene stare sestojе, posebej zanimive naj bi bile zaplate listavcev v iglastem gozdu. Pechacek (1995) kot optimalni življenjski prostor te vrste navaja mešan gorski gozd s pretežnim deležem listavcev, predvsem bukve. Pri oblikovanju habitatnega modela za črno žolno smo drevesni vrsti pripisali manjši pomen kot pri triprstem detlu in pivki, pa vendar prek dodelitve dvojne uteži večji kot pri velikem detlu.

Preglednica 11: Izhodiščen habitatni model za črno žolno  
Table 11: Original habitat model for black woodpecker

PRIMERNOST	RAZVOJNA FAZA	DREVESNA VRSTA (%)	SKLEP KROŠENJ	OHRANJENOST SESTOJEV
2 – zelo primerno	sestoj v obnovi, raznodoben sestoj	SM < 75	rahel, vrzelast do pretrgan	ohranjeni, spremenjeni
1 – srednje primerno	debeljak	SM 75–95	normalen	močno spremenjeni
0 – manj primerno	mladovje, drogovnjak	SM 95–100 BU 95–100 ΣDV 0	tesen, sklepa ni	izmenjani

$$HM_{\check{C}Z} = RF \times (2DV + SKL + OHR) / HM_{\check{C}Zmax} \quad \dots (4)$$

$$HM_{\check{C}Zmax} = 16$$

### 6.5.5 Belohrbti detel

Po Franku (2001) belohrbtemu detlu najbolj ustrezajo južne ekspozicije. Ta vrsta je ozko vezana na sestoje, kjer prevladujejo listavci, predvsem bukev. Zanimivi so predvsem sestoji višje starosti z velikim deležem odmrlega drevja. Optimalni so svetli, a strnjeni gozdovi. Scherzinger (1982) to vrsto poimenuje kar pragozdni specialist. Belohrbti detel je tako vezan na produktivne gozdove, a najraje negospodarjene, ki so pogosto v višjih in odročnejših predelih. Po Scherzingerju (1982) na razširjenost belohrbtega detla tako najbolj vpliva intenzivnost gospodarjenja z gozdom in delež priljubljenih drevesnih vrst, kot so bukev, javor, brest, lipa in druge. Tudi ta avtor v svoji raziskavi ugotavlja, da so za belohrbtega detla optimalni gozdovi starejših faz (npr. faze razpada in obnove) z visokim deležem listavcev, na sončnih ekspozicijah, z visokim deležem odmrlega drevja. Po Scherzingerju (1982) belohrbti detel potrebuje minimalno 100 ha primernega habitata, gospodarski gozd pa lahko predstavlja le del habitata, ki je lahko npr. namenjen prehranjevanju.

Pri oblikovanju habitatnega modela za belohrbtega detla smo znotraj že omenjenih spremenljivk izostrili pogoje za kategoriji višje primernosti, dvojno utež smo podelili spremenljivkama ohranjenosti sestojev in ekspoziciji, drevesno sestavo z visokim deležem listavcev pa smo po pomenu postavili ob bok razvojni fazi, ki predstavlja starost gozda.

Preglednica 12: Izhodiščen habitatni model za belohrbtega detla

Table 12: Original habitat model for white-backed woodpecker

PRIMERNOST	DREVESNA VRSTA (%)	RAZVOJNA FAZA	EKSPOZICIJA (priloga B)	SKLEP KROŠENJ	OHRANJENOST SESTOJEV
2 – zelo primerno	LST > 50	sestoj v obnovi, raznodoben sestoj	5, 6, 7	rahel	ohranjeni
1 – srednje primerno	LST 30–50	debeljak	0,4, 8	normalen, vrzelast do pretrgan	spremenjeni
0 – manj primerno	LST < 30	mladovje, drogovnjak	1, 2, 3	tesen, sklepa ni	močno spremenjeni, izmenjani

$$HM_{BD} = DV \times RF \times (2OHR + 2EKS + SKL) / HM_{BDmax} \quad \dots (5)$$

$$HM_{BDmax} = 40$$

### 6.5.6 Splošen habitatni model

Obravnavane vrste žoln se med seboj preveč razlikujejo, da bi lahko oblikovali skupen habitatni model. Še zlasti izstopa triprsti detel, podobno velja tudi za belohrbtega detla. Zato smo po podobnem principu kot habitatne modele za posamezne vrste oblikovali splošen habitatni model za vrste, ki so vezane na starejše razvojne faze gozda, ki so bolj sonaravni, bolj presvetljeni in pestrejši drevesne sestave.

Preglednica 13: Splošen habitatni model - izhodiščni

Table 13: Original general habitat model

<i>PRIMERNOST</i>	RAZVOJNA FAZA	DREVESNA VRSTA (%)	SKLEP KROŠENJ	OHRANJENOST SESTOJEV
<i>2 – zelo primerno</i>	sestoj v obnovi, raznodoben sestoj	SM < 75	rahel, vrzelast do pretrgan	ohranjeni, spremenjeni
<i>1 – srednje primerno</i>	debeljak	SM 75 do 95	normalen,	močno spremenjeni
<i>0 – manj primerno</i>	mladovje, drogovnjak	SM 95–100 BU 95–100 ΣDV 0	tesen, sklepa ni	izmenjani

$$HM_{SPL} = RF \times (DV + SKL + OHR) / HM_{SPLmax} \quad \dots (6)$$

$$HM_{SPLmax} = 12$$

## 6.6 ANALIZA NEKATERIH ZNAČILNOSTI KRAJINSKE ZGRADBE ŽIVLJENJSKEGA PROSTORA ŽOLN

Izhodiščne habitatne modele smo oblikovali na podlagi spoznanj iz primerljivih raziskav. Ko smo jih preverili s podatki popisa žoln z raziskovanega območja, pa smo habitatne modele dopolnili na podlagi lastnih analiz zgradbe življenjskega prostora žoln po točkah opažanj in po kvadratih obeh mrež (poglavje 7.5). Dopolnjene habitatne modele smo še enkrat preverili, kako se ujemajo z našimi podatki popisa žoln. Ker je bilo ujemanje razmeroma dobro, so nam ti dopolnjeni habitatni modeli služili kot podlaga za oblikovanje slik ugodnih površin za žolne. V razred manj ugodnih površin smo uvrstili razreda dopoljenega splošnega habitatnega modela ena in dva, v razred ugodnih površin pa razreda dopoljenega splošnega habitatnega modela tri in štiri. To sliko ugodnih površin pa smo v programu Idrisi z uporabo funkcij RECLASS in DISTANCE pretvorili v sliko razredov notranjih globin ugodnih površin in sliko razredov razdalj od ugodnih površin. Oblikovali smo stometrške razrede globin ugodnih površin in razdalj med ugodnimi površinami. S presekom teh slik v programu Idrisi s točkami opažanj in na podlagi površinskih deležev posameznih razredov smo pridobili podatke za  $\chi^2$ -preizkus. S presekom slik notranjih globin ugodnih površin in razdalj od ugodnih površin in slikami obeh mrež kvadratov pa smo pridobili podatke, primerne za ugotavljanje povezav s podatki o žolnah na podlagi metode Spearmanove korelacije in analize glavnih komponent, na podlagi katere smo preverjali Pearsonove korelacije s podatki o žolnah.

Na podlagi slike ugodnih površin za žolne smo v programu Idrisi z uporabo funkcije GROUP ob upoštevanju diagonalnih povezav med rastrskimi celicami pridobili sliko posameznih zaplat ugodnih površin. V programu Idrisi smo nato izvedli presek slike zaplat s sliko točk opažanj žoln in slikama obeh mrež kvadratov. Na podlagi tako pridobljenih podatkov smo s pomočjo  $\chi^2$ -preizkusa in Spearmanove korelacije preverjali povezave med velikostjo zaplat in opažanji žoln.

## 7 REZULTATI

### 7.1 ŽOLNE NA RAZISKOVANEM OBMOČJU

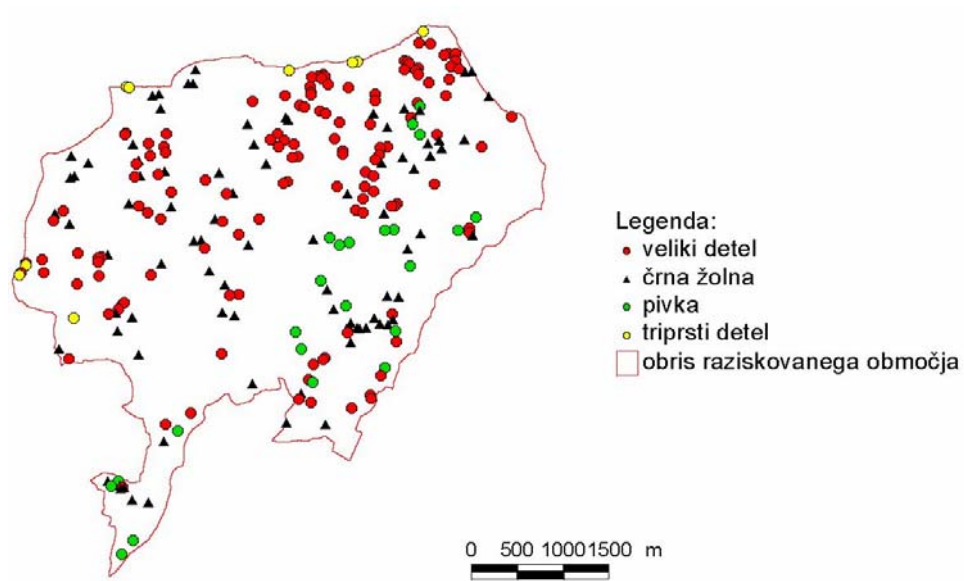
Na podlagi seznama opažanj smo za raziskovano območje ocenili število teritorijev posameznih vrst (priloga A). Tako smo ocenili 36 teritorijev velikega detla, 13 teritorijev črne žolne, 6 teritorijev pivke in 4 teritorije triprstega detla. Belohrbtega detla pri popisu na raziskovanem območju nismo opazili, in to kljub dodatnemu preverjanju na za to vrsto potencialno zanimivejših predelih.

### 7.2 ANALIZA ZGRADBE ŽIVLJENJSKEGA PROSTORA PO TOČKAH OPAŽANJ ŽOLN

Na podlagi popisa žoln in oblikovanja prostorskega informacijskega sistema smo imeli točke opažanj umeščene v raziskovano območje (slika 9), za katerega smo imeli tudi podatke o zgradbi prostora. Zanimalo nas je, ali se točke opažanj žoln po vrstah, ki jim pripadajo, razlikujejo po lastnostih zgradbe življenjskega prostora od naključno izbranih točk na raziskovanem območju.

Pri analizi z uporabo logistične regresije smo najprej preverjali razlike med množico vseh točk opažanj žoln in množico primerljive velikosti naključno izbranih točk na raziskovanem območju. Deset neodvisnih spremenljivk (delež smreke, sklep, lesna zaloga, ohranjenost, nadmorska višina, intenzivnost gospodarjenja, negovanost, ekspozicija, naklon in razvojna faza) smo na podlagi kvantilov razdelili v štiri ali tri razrede. Uporabili smo metodo enter. Med 466 dogodki smo tri izločili, ker so dejanske vrednosti preveč odstopale od modelnih. Omnibus test modelnih koeficientov je pokazal statistično značilnost ( $p = 0,000$ ), test Hosmer in Lemeshow pa je bil statistično visoko neznačilen ( $p = 0,939$ ), kar nakazuje, da se ocenjeni parametri modela sprejemljivo ujemajo s podatki. Klasifikacijska tabela je pokazala, da model v celoti dogodke pravilno razvršča 63,9 odstotno. Vse točke opažanj se od naključno izbranih točk statistično značilno razlikujejo po debeljakih ( $p = 0,000$ ,  $\exp(b) = 5,459$ ) glede na referenčni razred mlajših razvojnih faz gozda (mladovje, drogovnjak ter razgiban in raznodoben gozd), po vrzelastem do pretrganem sklepu krošenj ( $p = 0,001$ ,  $\exp(b) = 3,922$ ) glede na tesen oz. normalen sklep in tudi po na raziskovanem območju primerjalno visokih nadmorskih višinah (med 1325 in 1600 m,  $p = 0,024$ ,  $\exp(b) = 2,154$ ) glede na referenčne nadmorske višine do 1050 m. Na meji statistične značilnosti pa je razred najvišjih lesnih zalog (od 440 do 850 m<sup>3</sup>,  $p = 0,058$ ,  $\exp(b) = 0,408$ ) glede na referenčni razred nizkih lesnih zalog (od 0 do 280 m<sup>3</sup>). Ta rezultat pa glede razmerja obetov nakazuje, da je v sestojih z višjimi lesnimi zalogami primerjalno skoraj dvainpolkrat manjša verjetnost, da bodo tu opažanja žoln, kot v razredu nižjih lesnih zalog. Podrobne rezultate logistične regresije prikazujemo v prilogi C.

Ker se vrste žoln med seboj po ekoloških zahtevah precej razlikujejo, smo v nadaljevanju preverjali razlike med točkami opažanj in naključno izbranimi točkami po homogonejši skupini in po posameznih vrstah.



Slika 9: Točke opažanj žoln na raziskovanem območju (VIR: lastni zajem podatkov)  
 Figure 9: Woodpecker records in the study area



Tako smo najprej izmed vseh opažanj žoln izločili točke opažanj triprstega detla, saj se ta vrsta po ekoloških zahtevah za preživetje najbolj razlikuje od vseh drugih. Zaradi prevelikega odstopanja od modela smo izločili šest dogodkov. Rezultati logistične regresije so zelo podobni rezultatom prej opisane izvedbe (priloga D). Pravilno razvrščanje dogodkov je bilo za malenkost boljše (65,0 odstotna). Poleg statistično značilnega razlikovanja točk opažanj žoln po debeljakih, presvetljenosti sestojev in višjih nadmorskih višina od naključno izbranih točk smo opazili, da je bilo razlikovanje mejno glede statistične značilnosti tudi v primeru srednje intenzivno gospodarjenih sestojev ( $p = 0,086$ ,  $\exp(b) = 1,569$ ) in naklonov med 20 in 30 ° ( $p = 0,086$ ,  $\exp(b) = 1,548$ ).

Pri logistični regresiji za opažanja velikega detla v primerjavi z naključno izbranimi točkami na raziskovanem območju (Omnibus test  $p = 0,000$ , test Hosmer in Lemeshow  $p = 0,571$ , skupna pravilnost razvrščanja 72,2 odstotna) je za zgradbo gozda na točkah opažanja značilno prevladovanje razvojne faze debeljak ( $p = 0,005$ ,  $\exp(b) = 6,330$ ), presvetljeni sestoji ( $p = 0,009$ ,  $\exp(b) = 6,122$ ), naklon nižji od 30 ° (nakloni višji od 30 °:  $p = 0,001$ ,  $\exp(b) = 0,206$ ), višje ( $p = 0,015$ ,  $\exp(b) = 3,269$ ) in visoke nadmorske višine ( $p = 0,000$ ,  $\exp(b) = 9,038$ ). Podrobnejši rezultati so razvidni iz priloge E. Iz analize smo na začetku izločili 7 dogodkov, ki so preveč odstopali od modelnih vrednosti.

Pri logistični regresiji za opažanja črne žolne v primerjavi z naključno izbranimi točkami na raziskovanem območju sta Omnibus test modelnih koeficientov ( $p = 0,000$ ) in test Hosmer in Lemeshow ( $p = 0,663$ ) sprejemljiva z vidika zanesljivosti primernosti modela za obravnavane podatke. Iz analize smo na začetku izločili 6 dogodkov, ki so preveč odstopali od modelnih vrednosti. Skupna pravilnost razvrščanja dogodkov je 75,9 odstotna. Za zgradbo gozda na točkah opažanj črne žolne je spet izrazito značilna prisotnost debeljakov ( $p = 0,001$ ,  $\exp(b) = 68,859$ ), presvetljeni sestoji ( $p = 0,017$ ,  $\exp(b) = 11,657$ ) in celo predeli, kjer o sklepu krošenj ne moremo več govoriti ( $p = 0,012$ ,  $\exp(b) = 14,207$ ). Obiti so boljši, da bomo črno žolno opazovali v negovanih kot v povsem nenegovanih sestojih ( $p = 0,012$ ,  $\exp(b) = 0,213$ ), hkrati pa so boljši obiti, da se bodo osebki te vrste zadrževali v sestojih srednje intenzivnosti gospodarjenja z gozdom ( $p = 0,011$ ,  $\exp(b) = 4,402$ ) ali v sestojih z nizko intenzivnostjo gospodarjenja ali celo brez ukrepov ( $p = 0,015$ ,  $\exp(b) = 16,110$ ), oboje z vidika primerjave s sestoji, ki so intenzivno gospodarjeni. Na raziskovanem območju se osebki črne žolne zadržujejo več na pobočjih s srednjim naklonom ( $p = 0,015$ ,  $\exp(b) = 3,525$ ) in na srednjih nadmorskih višinah ( $p = 0,002$ ,  $\exp(b) = 8,796$ ). Rezultati logistične regresije so podrobneje prikazani v prilogi F.

Na podlagi rezultatov analize opažanj pivke glede na naključno izbrane točke in tudi glede na druga opažanja smo ugotovili, da gre za premajhen obseg ene skupine (število opažanj pivke na raziskovanem območju je 23), za triprstega detla (število opažanj 9) pa to velja še izraziteje. Pri pivki so bili tako na primer koeficienti logistične regresije izjemno visoki, prav tako pa intervali zaupanja razmerja obetov, kar nakazuje na neprimernost obsega obravnavanih podatkov (Garson 2005).

### 7.3 ANALIZA ZGRADBE ŽIVLJENJSKEGA PROSTORA ŽOLN PO KVADRATIH 500- IN 250-METRSKE MREŽE

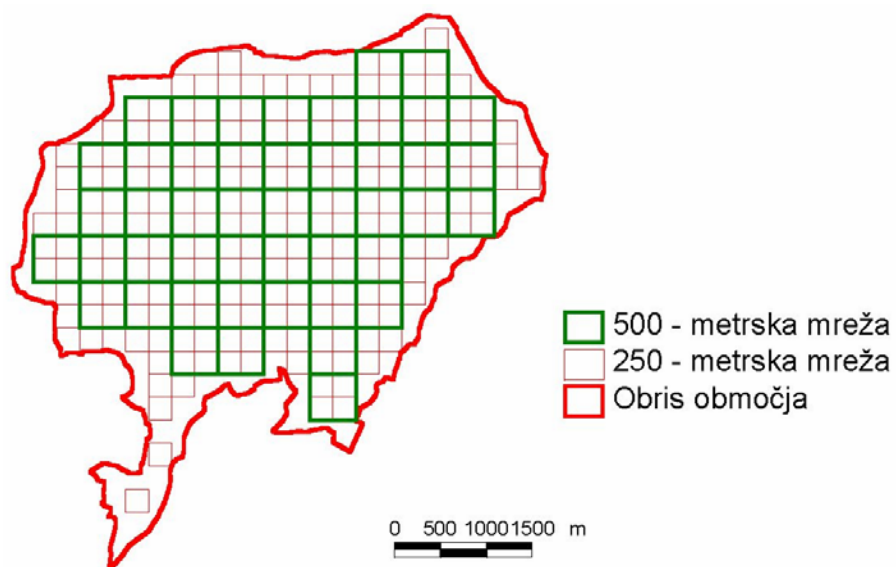
Poleg lastnosti zgradbe življenjskega prostora na točkah opažanj žoln, so nas zanimale značilnosti zgradbe prostora na večjih prostorskih enotah, kot so na primer kvadrati mreže, ki smo jo v prostorskem informacijskem sitemu položili prek raziskovanega območja (slika 13). Želeli smo ugotoviti, katere izmed spremenljivk, ki opisujejo zgradbo življenjskega prostora žoln po kvadratih, so najbolj bistvene in medsebojno neodvisne. Uporabili smo metodo glavnih komponent in metodo Pearsonove korelacije.

Za spremenljivke, za katere je bilo to mogoče (ordinalne spremenljivke, npr. intenzivnost gospodarjenja, sklep krošenj, razvojne faze po starosti), smo izračunali tehtano aritmetično sredino po kvadratih. Ker smo imeli že v izhodišču razmeroma malo spremenljivk, smo za nadaljnjo analizo korelacij na podlagi grafa lastnih vrednosti komponent upoštevali tudi komponente z lastno vrednostjo manjšo od ena.

Za 500-metrsko mrežo smo upoštevali šest komponent, ki predstavljajo dvanajst spremenljivk, skupaj pa pojasnijo 88 odstotkov skupne variance vseh spremenljivk (preglednica 14). Prva komponenta predstavlja pozitivno povezavo z deležem bukve, višjimi nakloni, nenegovanimi sestoji in manj intenzivnim gospodarjenjem. Druga komponenta najbolje predstavlja osojne ekspozicije, tretja komponenta starejše razvojne faze, četrta večjo spremenjenost drevesne sestave gozda, peta višji delež iglavcev brez smreke in šesta bolj rahel sklep drevesnih krošenj (preglednica 15). Te komponente smo uporabili pri Pearsonovi korelaciji in ugotovili, da je prva komponenta pozitivno povezana s številom vrst ( $n = 47$ ,  $0,310$ ,  $p = 0,034$ ), tretja komponenta pa je pozitivno povezana s številom opažanj ( $n = 47$ ,  $0,306$ ,  $p = 0,036$ ). Na podlagi teh rezultatov lahko trdimo, da je višje število vrst pozitivno povezano z deležem sestojev s kombinacijo nenegovanosti, manjše intenzivnosti in višjega deleža bukve. Glede na naš popis žoln pa je očitno, da so večje gostote opažanj v kvadratih, kjer je višji delež starejših razvojnih faz.

Preglednica 14: Rezultati metode glavnih komponent za 500-metrsko mrežo za 12 spremenljivk  
Table 14: Results of principal component analysis for 500-meter net for 12 variables

Komponenta	Lastna vrednost	Delež variance (%)	Kumulativa (%)
1	4,301	35,841	35,841
2	2,246	18,714	54,555
3	1,402	11,686	66,241
4	0,997	8,311	74,552
5	0,881	7,343	81,896
6	0,768	6,400	88,295



Slika 10: Prikaz celih kvadratov 250- in 500-metrške mreže na raziskovanem območju  
Figure 10: Overview of complete squares of 250- and 500-meter net in the study area

Preglednica 15: Rotirana matrika komponent 500-metrške mreže za 12 spremenljivk  
Table 15: Rotated component matrix for 500-meter net for 12 variables

Spremenljivka	Komponenta					
	1	2	3	4	5	6
Nizka intenzivnost gospodarjenja	<b>0,49</b>	0,07	- 0,37	- 0,59	0,33	- 0,07
Rahel sklep krošenj	0,07	0,31	-0,10	- 0,01	0,08	<b>0,89</b>
Razvojna faza	- 0,07	- 0,07	<b>0,93</b>	0,08	0,13	- 0,12
Nizka ohranjenost	- 0,16	- 0,12	0,05	<b>0,95</b>	0,10	- 0,07
Nizka negovanost	<b>0,58</b>	0,09	- 0,64	- 0,09	0,35	- 0,07
Nadmorska višina	- 0,41	0,17	0,08	0,36	0,52	- 0,51
Prisojne eksp.	- 0,20	- 0,93	0,07	0,08	0,09	- 0,06
Osojne eksp.	0,08	<b>0,92</b>	- 0,02	- 0,07	- 0,04	0,23
Naklon	<b>0,86</b>	0,23	- 0,21	- 0,10	0,15	0,12
Bukev	<b>0,89</b>	0,11	- 0,02	- 0,20	- 0,09	0,07
Iglavci brez smreke	0,13	- 0,17	- 0,01	- 0,01	<b>0,88</b>	0,07
Lesna zaloga	- 0,46	0,39	0,49	0,32	- 0,26	- 0,19

Za 250-metrsko mrežo prve štiri komponente skupaj pojasnijo 67 odstotkov skupne variance 12 spremenljivk (preglednica 16). Prva komponenta je povezana z nenegovanostjo gozda, manjšo intenzivnostjo, višjim naklonom in večjim deležem iglavcev brez smreke. Druga komponenta dobro predstavlja osojne ekspozicije, tretja nizko ohranjenost naravne drevesne sestave in četrta kombinacijo višje nadmorske višine, lesne zaloge in starejših faz gozda (preglednica 17). Četrta komponenta je pozitivno povezana s številom opažanj in številom vrst ( $n = 230$ ,  $0,192$ ,  $p = 0,003$ ,  $0,198$ ,  $p = 0,003$ ).

Preglednica 16: Rezultati metode glavnih komponent za 250-metrsko mrežo za 12 spremenljivk  
Table 16: Results of principal component analysis for 250-meter net for 12 variables

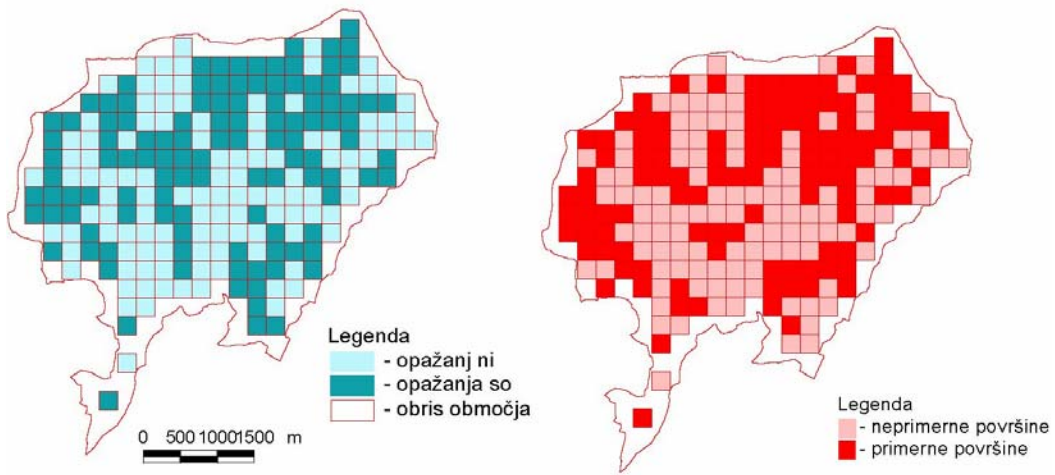
Komponenta	Lastna vrednost	Delež variance (%)	Kumulativa (%)
1	3,446	28,715	28,715
2	2,016	16,802	45,517
3	1,412	11,766	57,283
4	1,159	9,660	66,943

Preglednica 17: Rotirana matrika komponent 250-metrške mreže  
Table 17: Rotated component matrix for 250-meter net

Spremenljivka	Komponenta			
	1	2	3	4
Nizka intenzivnost gospodarjenja	<b>0,78</b>	0,04	- 0,23	- 0,08
Rahel sklep krošenj	0,04	0,26	0,09	- 0,74
Razvojna faza	- 0,48	- 0,08	- 0,20	<b>0,42</b>
Nizka ohranjenost	0,09	0,01	<b>0,64</b>	- 0,06
Nizka negovanost	<b>0,83</b>	0,19	- 0,05	- 0,07
Nadmorska višina	- 0,03	0,05	0,55	<b>0,69</b>
Prisojne eksp.	- 0,10	- 0,92	0,09	0,07
Osojne eksp.	0,00	<b>0,92</b>	0,00	- 0,12
Naklon	<b>0,67</b>	0,19	- 0,33	- 0,03
Bukev	0,34	0,15	- 0,76	- 0,04
Iglavci brez smreke	<b>0,66</b>	- 0,20	0,28	0,10
Lesna zaloga	- 0,67	0,25	- 0,06	<b>0,49</b>

Za 500-metrsko mrežo, ki na našem raziskovanem območju obsega 47 celih kvadratov, le v osmih kvadratih nismo evidentirali žoln, zato uporaba logistične regresije ni primerna (prim. Garson 2005). Za 250-metrsko mrežo, ki na našem raziskovanem območju obsega 230 celih kvadratov, smo v 114 kvadratih evidentirali žolne, v 116 kvadratih pa ne. Za to mrežo smo zato lahko z uporabo metode logistične regresije preverjali, v čem se razlikuje zgradba gozda med kvadrati z opažanji in brez njih. Uporabili smo 11 neodvisnih spremenljivk, zaradi prevelike koreliranosti prisojnih in osojnih ekspozicij smo namreč spremenljivko osojnih ekspozicij izločili. Na podlagi kvartilov smo spremenljivke razdelili v štiri razrede, pri vseh smo za referenčni razred uporabili prvi razred. Omnibus test modelnih koeficientov ( $p = 0,000$ ) in Hosmer in Lemeshow test ( $p = 0,289$ ) sta pokazala, da je model primeren za uporabo obravnavanih podatkov. Skupna pravilnost ravzvrščanja dogodkov je 73 odstotna. Za zgradbo gozda v kvadratih z opažanji žoln so značilne srednje in starejše razvojne faze, višja ohranjenost, zmerna nenegovanost, višje nadmorske višine, nizek delež prisojnih leg, razmeroma visok delež bukve in višji delež ostalih iglavcev. Rezultati analize so podrobneje predstavljeni v prilogi G.

Primernost modela za obravnavane podatke smo preverili tudi v prostorskem informacijskem sistemu. Prekrili smo sliko 250-metrške mreže s kvadrati brez in z opažanji žoln z oblikovano sliko na podlagi modelne pripadnosti kvadrata skupini 1 (primerno za žolne) ali 0 (neprimerno za žolne) (slika 10). Z modulom CROSSTAB, ukazom Image Similarity, smo preverili vrednost Kappa statistike (0,8415), ki je razmeroma visoka.



Slika 11: Primerjava dejanskih opažanj žoln in modelnih vrednosti primernosti površin po za 250-metrsko mrežo  
 Figure 11: Comparison of woodpecker records and suitable areas model values for 250-meter net

## 7.4 ANALIZA IZHODIŠČNIH HABITATNIH MODELOV

Na podlagi dosedanjih spoznanj o žolnah smo oblikovali habitatne modele za posamezne vrste in splošen habitatni model (slike 12 do 17). Ugotavljali smo povezanost povprečnih vrednosti splošnega habitatnega modela s številom opažanj in s številom vrst po kvadratih.

Z uporabo Spearmanove korelacije smo za 500-metrsko mrežo ugotovili, da med številom opažanj, številom vrst in splošnim habitatnim modelom ni statistično značilnih povezav.

Za 250-metrsko mrežo smo ugotovili, da med splošnim habitatnim modelom in številom opažanj po kvadratih prav tako ni statistično značilnih povezav.

V nadaljevanju smo s  $\chi^2$ -preizkusi preverjali porazdelitev kvadratov glede na število opažanj določene vrste v kvadratu in glede vrednosti habitatnega modela za to vrsto v kvadratu. V ta namen smo kvadrate po obeh spremenljivkah glede na kvantilno porazdelitev razdelili v razrede, ki so po pričakovanih frekvencah še bili ustrezni za  $\chi^2$ -preizkus.

Preglednica 18: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela velikega detla za 500-metrsko mrežo

Table 18: Distribution of 500-meter net squares according to quantil classes of record's amount and habitat model values for great spotted woodpecker

Razred števila opažanj	Razred habitatnega modela		Vsota
	1	2	
1	8	17	25
2	15	7	22
Vsota	23	24	47

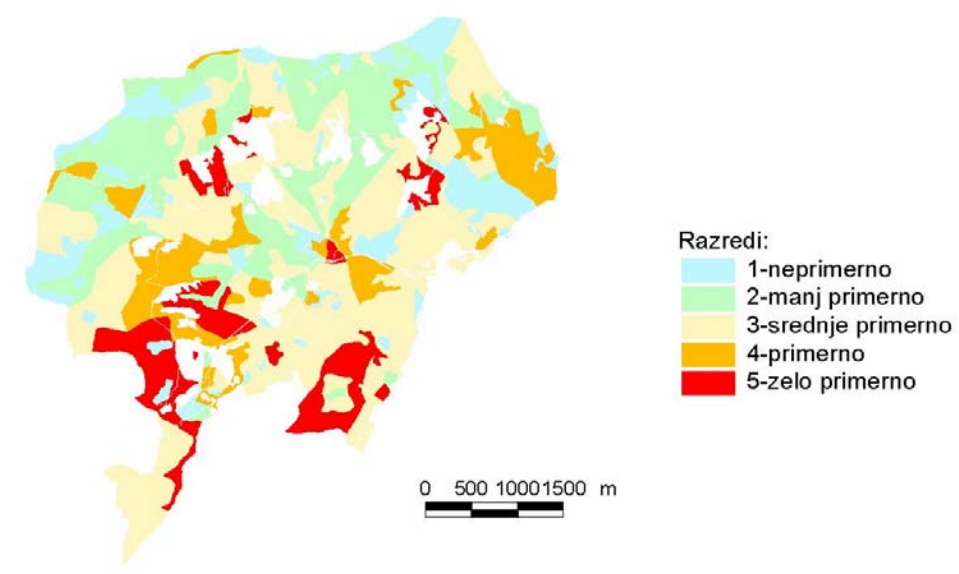
Vrednost Pearsonovega  $\chi^2$ -preizkusa za velikega detla za 500-metrsko mrežo ( $n = 47$ ) je 6,131, kar je pri eni stopinji prostosti in dvostranski verjetnosti  $p = 0,013$  statistično značilno različno od slučajnostne porazdelitve. Zanimivo pa je, da višje vrednosti habitatnega modela ne pomenijo višjega števila opažanj te vrste v določenem kvadratu (preglednica 18).

Pearsonov  $\chi^2$ -preizkus za nobeno drugo vrsto in tudi za splošni habitatni model ni bil statistično značilen, zato rezultatov te analize ne navajamo.

Preglednica 19: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela velikega detla za 250-metrsko mrežo

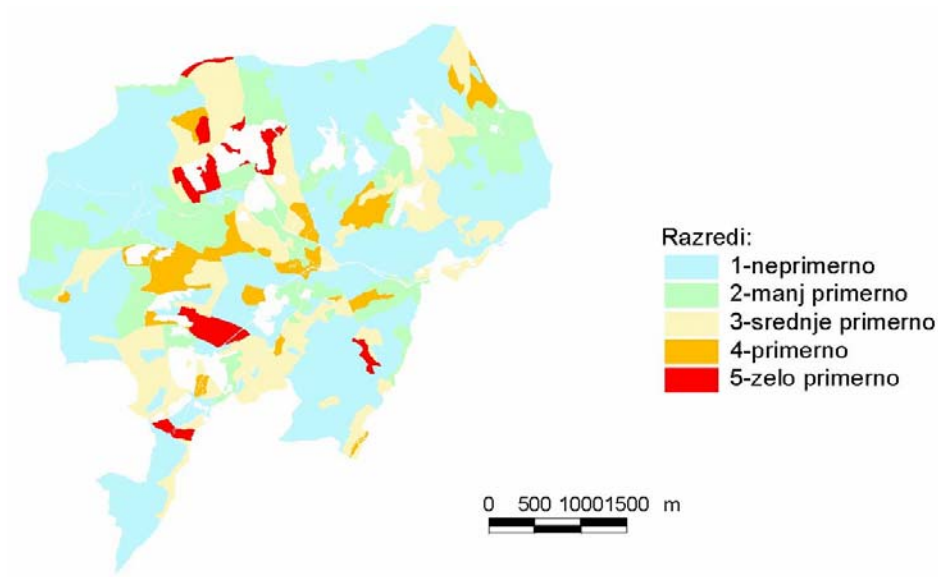
Table 19: Distribution of 250-meter net squares according to quantil classes of record's amount and habitat model values for great spotted woodpecker

Razred števila opažanj	Razred habitatnega modela				Vsota
	1	2	3	4	
1	29	40	45	47	161
2	28	18	13	10	69
Vsota	57	58	58	57	230

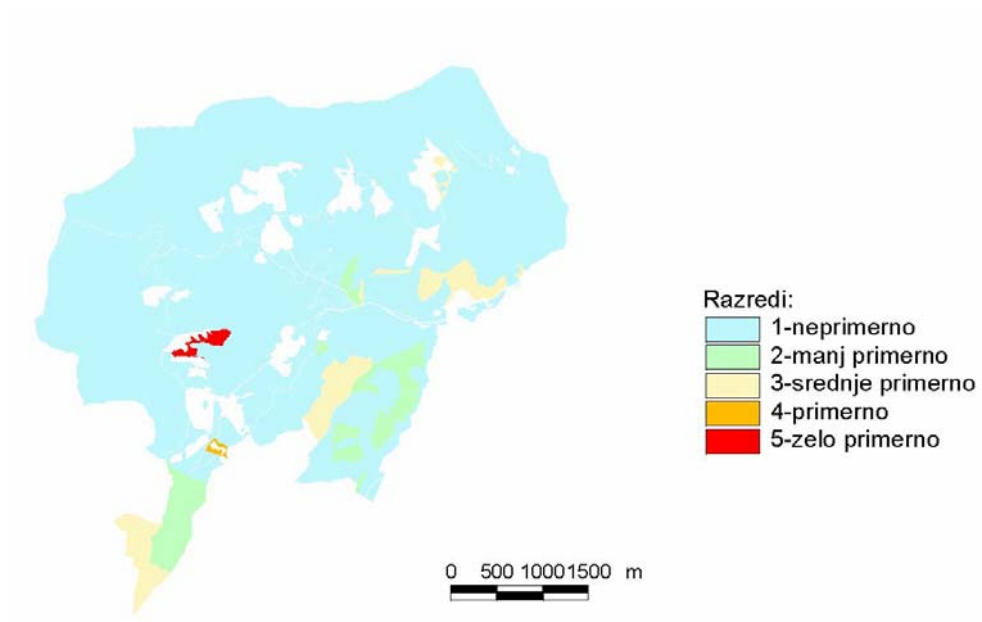


Slika 12: Izhodiščen habitatni model za velikega detla na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 12: Original habitat model for great spotted woodpecker in the study area

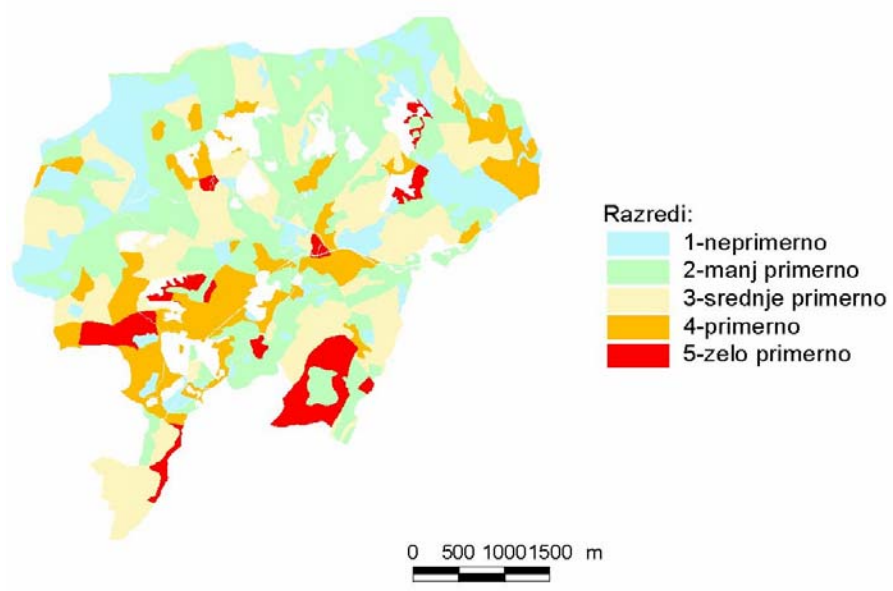




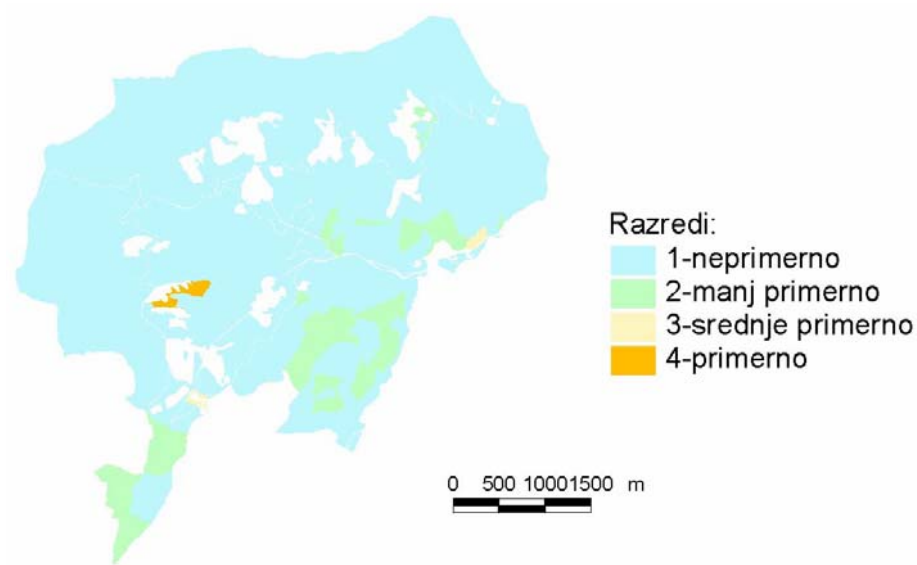
Slika 13: Izhodiščen habitatni model za triprstega detla na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 13: Original habitat model for three-toed woodpecker in the study area



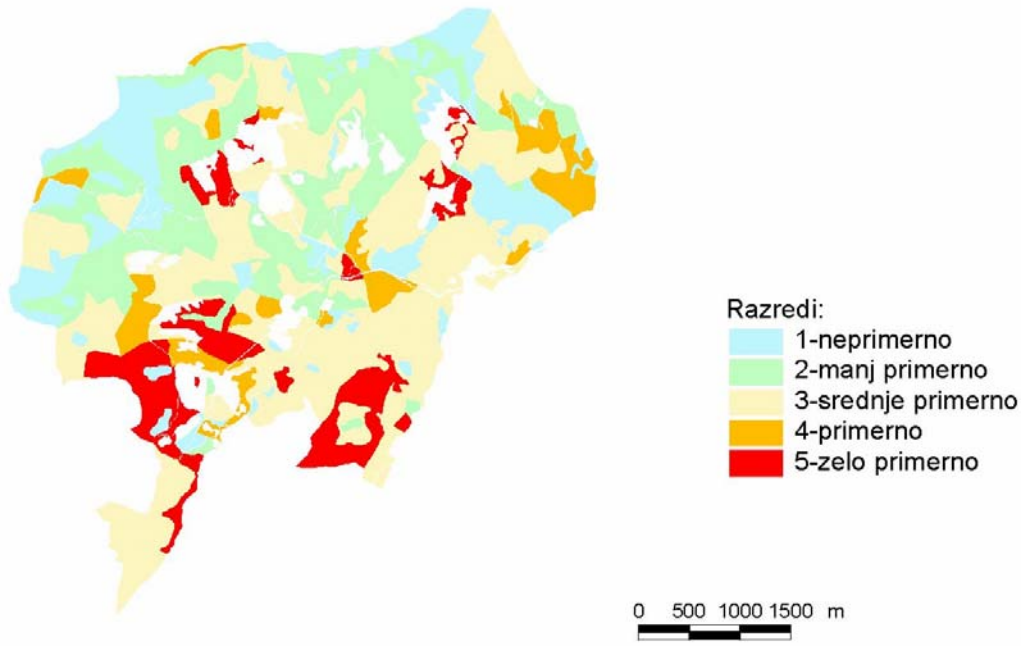
Slika 14: Izhodiščen habitatni model za pivko na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 14: Original habitat model for grey-headed woodpecker in the study area



Slika 15: Izhodiščen habitatni model za črno žolno na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 15: Original habitat model for black woodpecker in the study area



Slika 16: Izhodiščen habitatni model za belohrbtega detla na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 16: Original habitat model for white-backed woodpecker in the study area



Slika 17: Splošen habitatni model - izhodiščni na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 17: Original general habitat model in the study area

Tudi za 250-metrsko mrežo Pearsonov  $\chi^2$ -preizkus ( $n = 230$ ,  $15,756$ , 3 stopinje prostosti,  $p = 0,001$ .) za velikega detla statistično značilno pokaže, da porazdelitev ni slučajnostna. Višje vrednosti habitatnega modela pa tudi tu ne pomenijo višjega števila opažanj te vrste po kvadratih (preglednica 19).

Za nobeno drugo opazovano vrsto tovrsten  $\chi^2$ -preizkus ni bil statistično značilen.

V nadaljevanju smo s  $\chi^2$ -preizkusom preverjali presek točk opažanj posameznih vrst s habitatnimi razredi glede na pričakovano porazdelitev točk, ki smo jo izračunali glede na površinski delež posameznih habitatnih razredov.

Preglednica 20:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih habitatnega modela velikega detla

Table 20: Chi-square test – records of great spotted woodpecker according to habitat model classes for this species

Razred	1	2	3	4	5	Vsota
Opazovano število	15	42	54	6	9	126
Pričakovano število	16,4	30,2	51,7	15,1	12,6	126
Razlika	- 1,4	11,8	2,3	- 9,1	- 3,6	0

$\chi^2$ -preizkus ( $11,324$ , 4 stopinje prostosti,  $p = 0,023$ ) statistične vrednosti za habitatni model velikega detla je pokazal, da je v višjih razredih habitatnega modela statistično značilno manj opažanj, kot bi pričakovali, v nižjih pa praviloma več, kot bi pričakovali glede na njihov površinski delež (preglednica 20).

Preglednica 21:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih habitatnega modela črne žolne

Table 21: Chi-square test – records of black woodpecker according to habitat model classes for this species

Razred	1	2	3	4	5	Vsota
Opazovano število	9	35	27	12	3	86
Pričakovano število	13,8	31	23,1	12,9	5,2	86
Razlika	- 4,8	4	3,9	- 0,9	- 2,2	0

$\chi^2$ -preizkus ( $3,756$ , 4 stopinje prostosti,  $p = 0,44$ ) pri črni žolni ne pokaže statistično značilnih razlik glede razporeditve točk opažanj in deleže razredov habitatnega modela črne žolne (preglednica 21).

Za pivko in triprstega detla je število opažanj in porazdelitev teh opažanj po razredih premajhno in zato uporaba metode  $\chi^2$ -preizkusa zaradi pričakovanih frekvenc nižjih od 5 ni primerna. Iz preglednice 22 za pivko je razvidno, da je glede na površinski delež prvega združenega razreda habitatnega modela (1, 2), v drugem združenem razredu habitatnega modela (3, 4, 5) nesorazmerno veliko opažanj te vrste. Iz preglednice 23 za triprstega detla pa je razvidno, da so opažanja te vrste, ne glede na razmeroma velik površinski delež tretjega združenega razreda (3, 4, 5), razporejena le v razredu 1 in 2.

Preglednica 22: Opažanja pivke po razredih habitatnega modela

Table 22: Records of grey-headed woodpecker according to habitat model classes for this species

Razred	1	2	Vsota
Opazovano število	15	8	23
Pričakovano število	21,85	1,15	23
Razlika	- 6,85	6,85	0

Preglednica 23: Opažanja triprstega detla po razredih habitatnega modela

Table 23: Records of three-toed woodpecker according to habitat model classes for this species

Razred	1	2	3	Vsota
Opažanja	6	3	0	9
Pričakovano število	4,86	1,53	2,61	9
Razlika	1,14	1,47	- 2,61	0

Preglednica 24:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja žoln po razredih splošnega habitatnega modela

Table 24: Chi-square test – records of woodpeckers according to general habitat model classes

Razred	1	2	3	4	5	Vsota
Opazovano število	38	66	112	12	16	244
Pričakovano število	41,5	61,0	97,6	19,5	24,4	244
Razlika	- 3,5	5,0	14,4	- 7,5	- 8,4	0

$\chi^2$ -preizkus za splošni habitatni model (8,615, 4 stopinje prostosti,  $p = 0,071$ ) ni potrdil, da bi porazdelitev točk opažanj žolne odstopala od pričakovane, čeprav je  $p$ -vrednost blizu mejne 0,05. V prvem, četrtem in petem razredu splošnega habitatnega modela je opažanj manj, kot bi pričakovali glede na površinski obseg teh razredov (preglednica 24).

Različni statistični preizkusi so pokazali, da se splošni habitatni model in habitatni modeli posameznih vrst, ki smo jih oblikovali na podlagi dostopnih spoznanj iz primerljivih raziskav, ne ujemajo najbolje z evidentiranimi opažanji žoln in detlov na raziskovanem območju. V nadaljevanju smo zato habitatne modele dopolnili oziroma spremenili glede na spoznanja iz lastne analize točk opažanj in analize zgradbe življenjskega prostora, glede na gostoto opažanj in število zaznanih vrst po kvadratih.

## 7.5 DOPOLNITEV IN ANALIZA DOPOLNJNIH HABITATNIH MODELOV

### 7.5.1 Dopolnitev habitatnih modelov obravnavanih vrst

Pri oblikovanju dopoljenih habitatnih modelov obravnavanih vrst smo upoštevali enake principe pri izračunavanju formul kot pri izhodiščnih habitatnih modelih, na podlagi spoznanj iz analize točk opažanj in analize povezav po kvadratih obeh mrež pa smo pri dopolnitvah habitatnih modelov vključili nekaj sprememb. Razvojno fazo raznodobnih sestojev smo tako pri vseh vrstah ocenili kot srednje primerno. Namesto za spremenljivko ohranjenost smo se odločili za spremenljivko intenzivnost gospodarjenja z gozdom, saj se je v statističnih analizah izkazala za pomembnejšo.

Ocenili smo, da lahko glede na natančnost podatkov zmanjšamo tudi podrobnost ocene vrednosti habitata in smo se zato odločili, da bomo namesto pet razredov habitatnega modela obravnavanih vrst oblikovali le štiri, in sicer:

1. razred: od 0,00 do vključno 0,25
2. razred: od 0,25 do vključno 0,50
3. razred: od 0,50 do vključno 0,75
4. razred: od 0,75 do vključno 1,00

Razrede smo opisno poimenovali: 1 – manj primerno, 2 – srednje primerno, 3 – primerno, 4 – zelo primerno. V nadaljevanju podajamo kratek opis in prikaz dopoljenih habitatnih modelov za obravnavane vrste (slike 18 do 23).

Pri dopolnitvi habitatnega modela velikega detla v primerjavi z izhodišnim habitatnim modelom nismo vključili spremenljivke intenzivnosti gospodarjenja, saj se to pri tej vrsti ni pokazalo kot pomembno. Spremenljivki sklepa krošenj pa smo podelili dvojno utež.

Preglednica 25: Dopolnjen habitatni model za velikega detla  
Table 25: Upgraded habitat model for great spotted woodpecker

PRIMERNOST	RAZVOJNA FAZA <sub>nova</sub>	DREVESNA VRSTA (%)	SKLEP KROŠENJ
2 – zelo primerno	debeljak, sestoj v obnovi	SM < 85	rahel, vrzelast do pretrgan
1 – srednje primerno	drogovnjak, raznodoben sestoj	SM 85–95	normalen
0 – manj primerno	mladovje	SM 95–100 BU 95–100 ΣDV 0	tesen, sklepa ni

$$HM_{VD} = RF_{nova} \times (DV + 2SKL) / HM_{VDmax} \quad \dots (7)$$

$$HM_{VDmax} = 12$$

Pri dopoljenem habitatnem modelu triprstega detla smo v primerjavi z izhodišnim modelom večjo težo podelili nadmorski višini kot deležu drevesnih vrst, saj se je nadmorska višina izkazala kot pomembna spremenljivka na splošno za obravnavane vrste, za opažanja triprstega detla pa to velja še bolj.

Preglednica 26: Dopolnjen habitatni model za triprstega detla  
Table 26: Upgraded habitat model for three-toed woodpecker

PRIMERNOST	RAZVOJNA FAZA <sub>nova</sub>	NADMORSKA VIŠINA (m)	INTENZIVNOST GOSPODARJENJA	DREVESNA VRSTA (%)	SKLEP KROŠENJ
2 – zelo primerno	debeljak, sestoj v obnovi	1200–1600	majhna intenzivnost, brez ukrepov	SM > 80	rahel, vrzelast do pretrgan
1 – srednje primerno	drogovnjak, raznodoben sestoj	1000–1200	srednja intenzivnost	SM > 60	normalen
0 – manj primerno	mladovje	< 1000 > 1600	velika, zelo velika intenzivnost 2	SM < 60	tesen, sklepa ni



$$HM_{TD} = RF_{nova} \times NMV \times (2INT + 2DV + SKL) / HM_{TDmax} \quad \dots (8)$$

$$HM_{TDmax} = 40$$

Pri dopolnitvi modela za pivko zaradi razmeroma dobrega ujemanja izhodiščnega habitatnega modela z opažanji te vrste razen splošnih sprememb, ki smo jih omenili na začetku poglavja, nismo posegali v model.

Preglednica 27: Dopolnjen habitatni model za pivko  
Table 27: Upgraded habitat model for grey-headed woodpecker

PRIMERNOST	DREVESNA VRSTA (%)	RAZVOJNA FAZA <sub>nova</sub>	EKSPOZICIJA	INTENZIVNOST GOSPODARJENJA	SKLEP KROŠENJ
2 – zelo primerno	LST > 50	debeljak, sestoj v obnovi	J, JZ, Z	majhna intenzivnost, brez ukrepov	rahel, vrzelast do pretrgan
1 – srednje primerno	LST 30–50	drogovnjak, raznodoben sestoj	brez, JV, SZ	srednja intenzivnost	normalen
0 – manj primerno	LST < 30	mladovje	S, SV, V	velika, zelo velika intenzivnost 2	tesen, sklepa ni

$$HM_{PI} = DV \times RF_{nova} \times (EKS + SKL + INT) / HM_{PImax} \quad \dots (9)$$

$$HM_{PImax} = 24$$

Pri dopoljenem habitatnem modelu za črno žolno smo poleg spremembe pri razvojni fazi v primerjavi z izhodiščnim modelom izločili spremenljivko intenzivnosti, saj se na podlagi naših analiz ni pokazala kot bistvena za to vrsto.

Preglednica 28: Dopolnjen habitatni model za črno žolno  
Table 28: Upgraded habitat model for black woodpecker

PRIMERNOST	RAZVOJNA FAZA <sub>nova</sub>	DREVESNA VRSTA (%)	SKLEP KROŠENJ
2 – zelo primerno	debeljak, sestoj v obnovi	SM < 75	rahel, vrzelast do pretrgan
1 – srednje primerno	drogovnjak, raznodoben sestoj	SM 75–95	normalen
0 – manj primerno	mladovje	SM 95–100 BU 95–100 ΣDV 0	tesen, sklepa ni

$$HM_{čz} = RF_{nova} \times (2DV + SKL) / HM_{čzmax} \quad \dots (10)$$

$$HM_{čzmax} = 12$$

Pri belohrbtem detlu smo izhodiščni habitatni model dopolnili le s splošnimi spremembami, ki smo jih omenili na začetku tega poglavja, saj izhodiščnega modela na raziskovanem območju nismo preverjali.

Preglednica 29: Dopolnjen habitatni model za belohrbtega detla

Table 29: Upgraded habitat model for white-backed woodpecker

PRIMERNOST	DREVESNA VRSTA (%)	RAZVOJNA FAZA <sub>nova</sub>	EKSPOZICIJA	INTENZIVNOST GOSPODARJENJA	SKLEP KROŠENJ
2 – zelo primerno	LST > 50	debeljak, sestoj v obnovi	J, JZ, Z	majhna intenzivnost, brez ukrepov	rahel, vrzelast do pretrgan
1 – srednje primerno	LST 30–50	drogovnjak, raznodoben sestoj	brez, JV, SZ	srednja intenzivnost	normalen
0 – manj primerno	LST < 30	mladovje	S, SV, V	velika, zelo velika intenzivnost 2	tesen, sklepa ni

$$HM_{BD} = DV \times RF_{nova} \times (2INT + 2EKS + SKL) / HM_{BDmax} \quad \dots (11)$$

$$HM_{BDmax} = 40$$

Tudi splošni habitatni model smo dopolnili le z omenjenimi splošnimi spremembami.

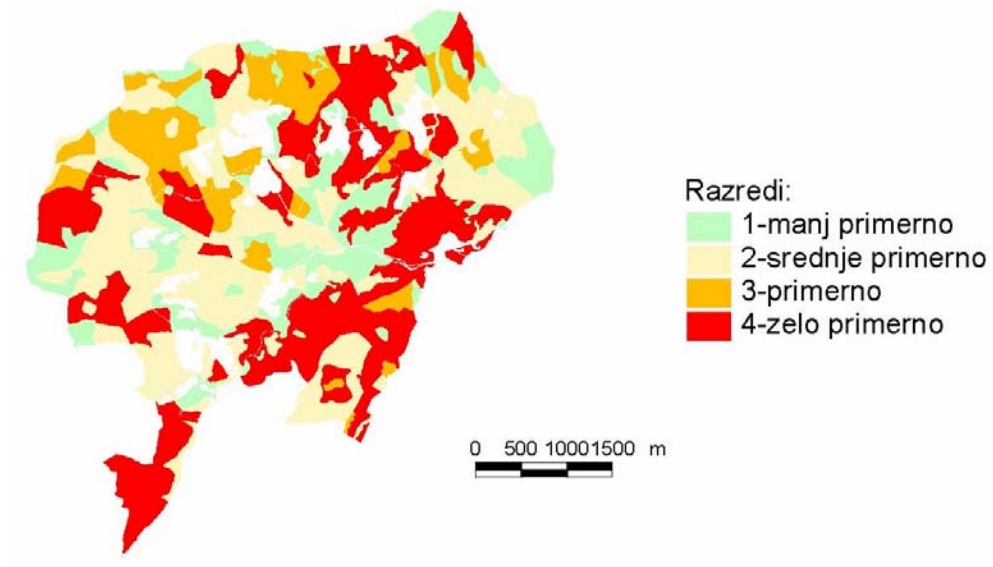
Preglednica 30: Splošen habitatni model - dopolnjeni

Table 30: Upgraded general habitat model

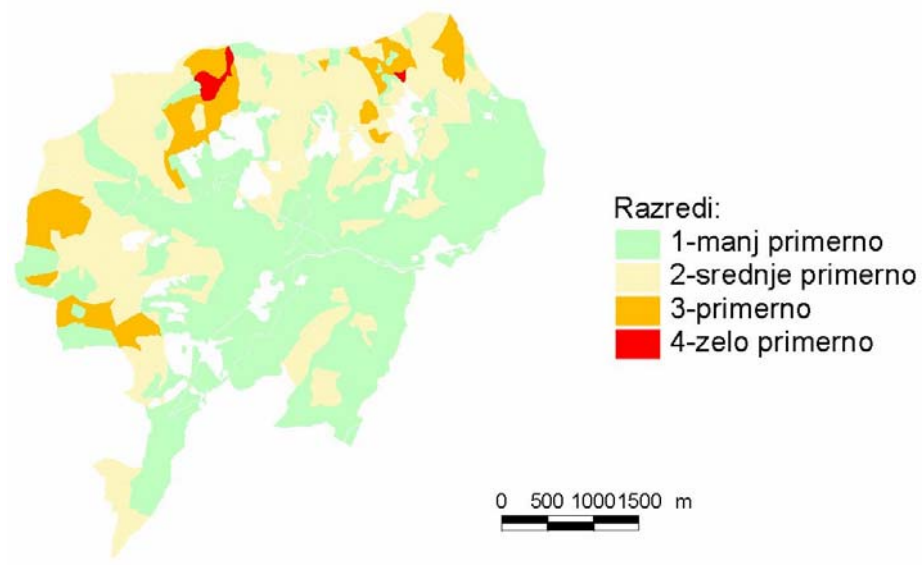
PRIMERNOST	RAZVOJNA FAZA <sub>nova</sub>	DREVESNA VRSTA (%)	SKLEP KROŠENJ	INTENZIVNOST GOSPODARJENJA
2 – zelo primerno	debeljak, sestoj v obnovi	SM < 75	rahel, vrzelast do pretrgan	majhna intenzivnost, brez ukrepov
1 – srednje primerno	drogovnjak, raznodoben sestoj	SM 75 do 95	normalen,	srednja intenzivnost
0 – manj primerno	mladovje	SM 95–100 BU 95–100 ΣDV 0	tesen, sklepa ni	velika, zelo velika intenzivnost 2

$$HM_{SPL} = RF_{nova} \times (DV + SKL + INT) / HM_{SPLmax} \quad \dots (12)$$

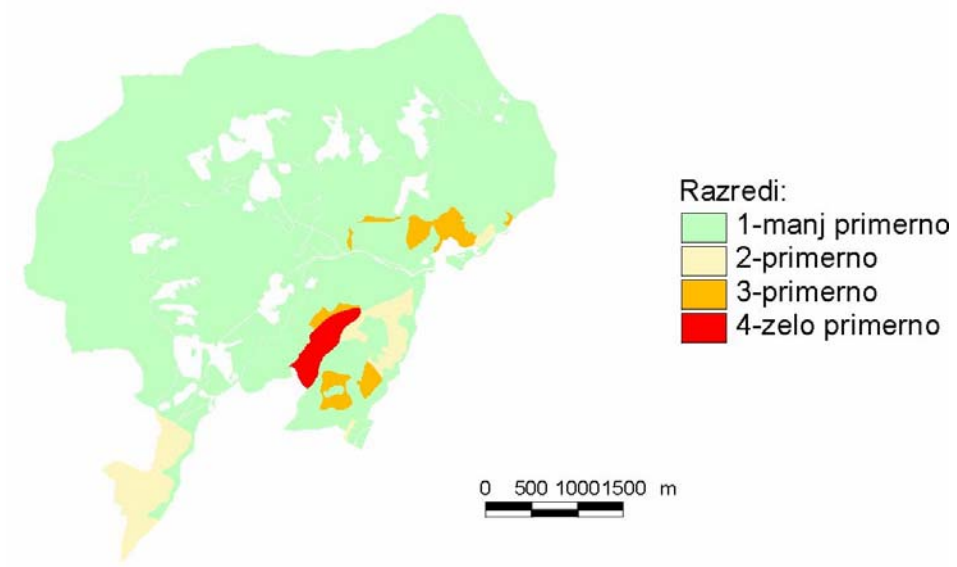
$$HM_{SPLmax} = 12$$



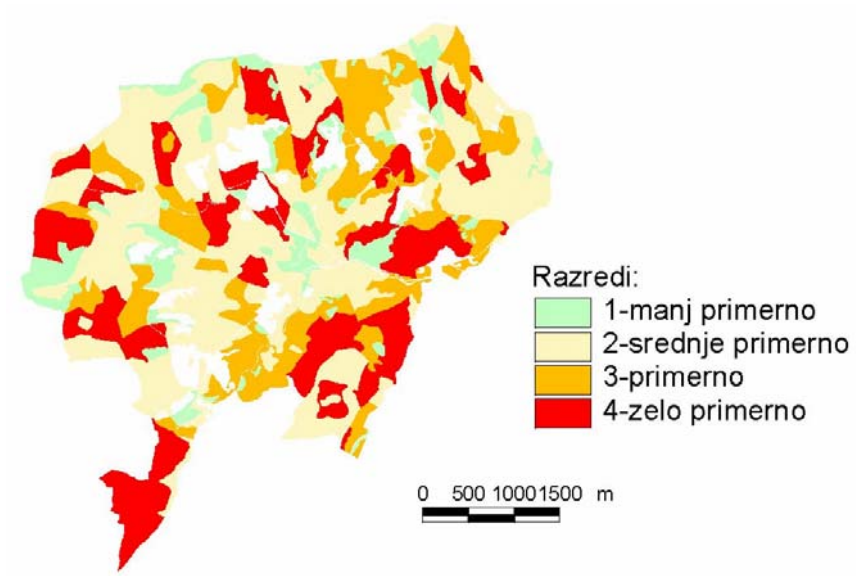
Slika 18: Dopolnjen habitatni model za velikega detla na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 18: Upgraded habitat model for great spotted woodpecker in the study area



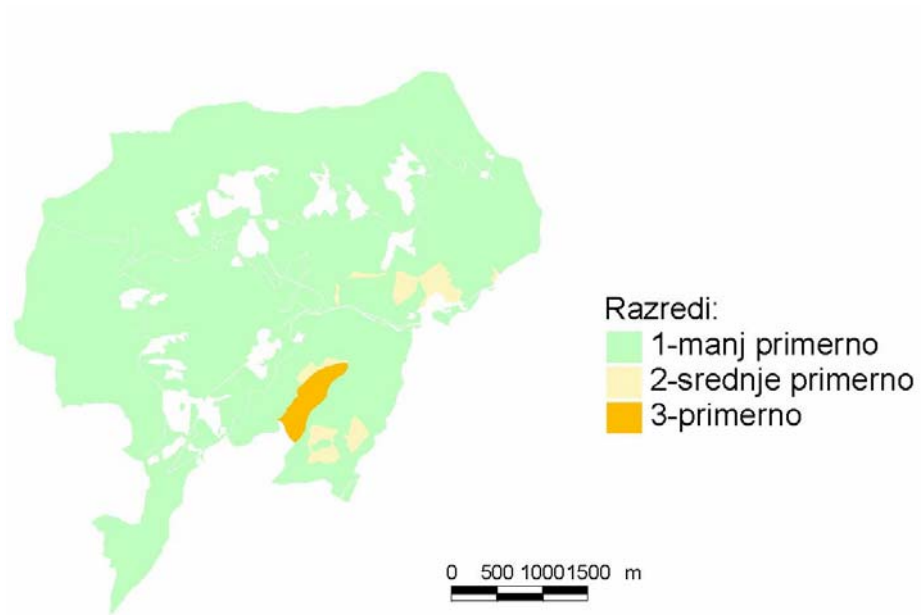
Slika 19: Dopolnjen habitatni model za triprstega detla na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 19: Upgraded habitat model for three-toed woodpecker in the study area



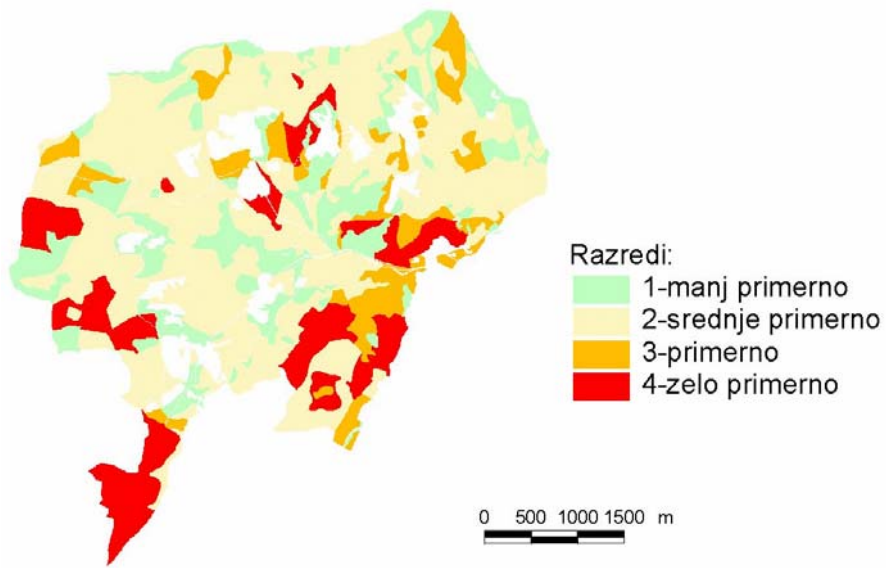
Slika 20: Dopolnjen habitatni model za pivko na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 20: Upgraded habitat model for grey-headed woodpecker in the study area



Slika 21: Dopolnjen habitatni model za črno žolno na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 21: Upgraded habitat model for black woodpecker in the study area



Slika 22: Dopolnjen habitatni model za belohrbtega detla na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 22: Upgraded habitat model for white-backed woodpecker in the study area



Slika 23: Splošen habitatni model - dopolnjeni na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 23: Upgraded general habitat model in the study area



## 7.5.2 Analiza dopoljenih habitatnih modelov

Z metodo Spearmanove korelacije smo preverjali povezanost povprečne vrednosti dopoljenega splošnega habitatnega modela žoln po kvadratih s številom opažanj in številom vrst po kvadratih. Za 500-metrsko mrežo smo ugotovili, da je povprečna vrednost splošnega habitatnega modela statistično značilno pozitivno povezana s številom opažanj ( $n = 47$ ,  $0,350$ ,  $p = 0,016$ ).

Za 250-metrsko mrežo je značilno, da je število opažanj največkrat enako številu opaženih vrst v kvadratu, zato so povezave, ki smo jih ugotovili s Spearmanovo korelacijo, zelo podobne in navajamo le korelacije vrednosti habitatnih modelov s številom vrst v kvadratu. Število vrst je tako statistično značilno pozitivno povezano s povprečno vrednostjo splošnega habitatnega modela ( $n = 230$ ,  $0,234$ ,  $p = 0,000$ ).

V nadaljevanju smo preverjali povezanost povprečne vrednosti habitatnega modela posameznih vrst s številom opažanj po kvadratih. V ta namen smo opravili kvantilno delitev tako ene, kot druge opazovane spremenljivke. Število kvantilov smo izbirali tako, da je bila porazdelitev kvadratov po kvantilnih razredih z vidika pričakovanih frekvenc ustrezna za  $\chi^2$ -preizkus. Na podlagi preglednice 31 je razvidno, da pri velikem detlu kvadrati 500-metrške mreže, ki sodijo v višji kvantilni razred glede na število opažanj, sodijo v večjem delu v višje razrede povprečnih vrednosti habitatnega modela.  $\chi^2$ -preizkus teh podatkov pa pokaže, da porazdelitev kvadratov ni slučajnostna ( $n = 47$ , Pearsonov  $\chi^2$  6,485, dve stopinji prostosti,  $p = 0,039$ ).

Preglednica 31: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela velikega detla za 500-metrsko mrežo

Table 31: Distribution of 500-meter net squares according to quantil classes of record's amount and habitat model values for great spotted woodpecker

Razred števila opažanj	Razred habitatnega modela			Vsota
	1	2	3	
1	12	7	6	25
2	3	9	10	22
Vsota	15	16	16	47

Podobne rezultate dobimo tudi pri analizi kvadratov 250-metrške mreže za habitatni model velikega detla v povezavi z opažanji te vrste (preglednica 32).

Preglednica 32: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela velikega detla za 250-metrsko mrežo

Table 32: Distribution of 250-meter net squares according to quantil classes of record's amount and habitat model values for great spotted woodpecker

Razred števila opažanj	Razred habitatnega modela			Vsota
	1	2	3	
1	65	50	46	161
2	11	27	31	69
Vsota	76	77	77	230

Pearsonov  $\chi^2$ -preizkus za velikega detla je pri dveh stopinjah prostosti 13,525, kar je za 230 enot statistično značilno različno od slučajnostne porazdelitve ( $p = 0,001$ ).

Tudi za habitatni model črne žolne smo ugotovili, da so kvadrati z višjim številom opažanj v večji meri uvrščeni v višje razrede povprečnih habitatnih vrednosti (preglednici 33 in 34).

Preglednica 33: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela črne žolne za 500-metrsko mrežo

Table 33: Distribution of 500-meter net squares according to quantil classes of record's amount and habitat model values for black woodpecker

Razred števila opažanj	Razred habitatnega modela		Vsota
	1	2	
1	10	5	15
2	13	19	32
Vsota	23	24	47

Preglednica 34: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela črne žolne za 250-metrsko mrežo

Table 34: Distribution of 250-meter net squares according to quantil classes of record's amount and habitat model values for black woodpecker

Razred števila opažanj	Razred habitatnega modela			Vsota
	1	2	3	
1	65	63	49	177
2	11	14	28	53
Vsota	76	77	77	230

Pri 500-metrski mreži  $\chi^2$ -preizkus ne potrди te povezave (Pearson  $\chi^2$  2,772, 1 stopinja prostosti,  $n = 47$ ,  $p = 0,096$ ), medtem ko je ta povezava pri 250-metrski mreži statistično značilna (Pearson  $\chi^2$  11,878, 2 stopinji prostosti,  $n = 230$ ,  $p = 0,003$ )

Pri habitatnem modelu pivke  $\chi^2$ -preizkus ni ustrezen za preverjanje povezanosti vrednosti habitatnega modela s številom opažanj teh vrst po kvadratih, ker so zaradi nizkega števila vseh opažanj te vrste prenizke tudi pričakovane frekvence. Preglednici 35 in 36 prikazujeta omenjeni presek, ki nakazuje, da so kvadrati z nižjim številom opažanj pretežno uvrščeni v nižji razred habitatnega modela. Prav nasprotno, sploh v primeru 500-metrške mreže pa je očitno za kvadrate z višjim številom opažanj.

Preglednica 35: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela pivke za 500-metrsko mrežo

Table 35: Distribution of 500-meter net squares according to quantil classes of record's amount and habitat model values for grey-headed woodpecker

Razred števila opažanj	Razred habitatnega modela		Vsota
	1	2	
1	34	3	37
2	2	8	10
Vsota	36	11	47

Preglednica 36: Razpored kvadratov glede na kvantilno delitev števila opažanj in vrednosti habitatnega modela pivke za 250-metrsko mrežo

Table 36: Distribution of 250-meter net squares according to quantil classes of record's amount and habitat model values for grey-headed woodpecker

Razred števila opažanj	Razred habitatnega modela		Vsota
	1	2	
1	187	28	215
2	7	8	15
Vsota	194	36	230

V nadaljevanju smo želeli preveriti, ali so točke opažanj posamezne vrste v prostoru razporejene neodvisno od vrednosti pripadajočega habitatnega modela. V ta namen smo razporeditev opažanj po habitatnih razredih primerjali s pričakovanim številom opažanj, glede na površinski delež habitatnega razreda. Za velikega detla je iz preglednice 37 razvidno, da je v prvem in drugem razredu habitatnega modela opažanj manj od pričakovanega, medtem ko je v tretjem in četrtem razredu opažanj več od pričakovanega.  $\chi^2$ -preizkus potrди, da opažanja niso razporejena slučajno ( $\chi^2$  12,735, tri stopinje prostosti,  $p = 0,005$ ).

Preglednica 37:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih habitatnega modela velikega detla

Table 37: Chi-square test – great spotted woodpecker records according to habitat model classes for this species

Razred	1	2	3	4	Vsota
Opazovano število	20	28	25	53	126
Pričakovano število	23,9	42,8	16,4	42,9	126
Razlika	- 3,9	- 14,8	8,6	10,1	0

Podobno kot za velikega detla ugotavljamo za črno žolno (preglednica 38). Tega pa ne moremo trditi s tako statistično gotovostjo, kot pri velikem detlu ( $\chi^2$  6,854, tri stopinje prostosti,  $p = 0,077$ ).

Preglednica 38:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih habitatnega modela črne žolne

Table 38: Chi-square test – black woodpecker records according to habitat model classes for this species

Razred	1	2	3	4	Vsota
Opazovano število	7	28	27	24	86
Pričakovano število	8,6	37,9	18,9	20,6	86
Razlika	- 1,6	- 9,9	8,1	3,4	0

Za pivko in triprstega detla  $\chi^2$ -preizkus zaradi prenizkega števila opažanj in s tem povezanih prenizkih pričakovanih frekvenc spet ni ustrezna metoda. Na podlagi preglednic 39 in 40 pa lahko trdimo, da je tudi tu opazen podoben trend porazdelitve kot pri velikem detlu in črni žolni. V višjih razredih habitatnih modelov je dejansko število opažanj višje od pričakovanega.

Preglednica 39: Opažanja pivke po razredih habitatnega modela

Table 39: Grey-headed woodpecker records according to habitat model classes for this species

Razred	1	2	3	4	Vsota
Opazovano število	15	5	2	1	23
Pričakovano število	20,9	1,2	0,7	0,2	23
Razlika	-5,9	3,8	1,3	0,8	0

Preglednica 40: Opažanja triprstega detla po razredih habitatnega modela

Table 40: Three-toed woodpecker records according to habitat model classes for this species

Razred	1	2	3+4	Vsota
Opazovano število	2	5	2	9
Pričakovano število	4,9	3,2	0,9	9
Razlika	-2,9	1,8	1,1	0

V nadaljevanju nas je zanimala še porazdelitev vseh točk opažanj žoln, glede na splošen habitatni model. Iz preglednice 41 je razvidno, da ne gre za porazdelitev v skladu s pričakovanji glede na površinski delež habitatnih modelov, temveč je v nižjih habitatnih razredih opažanj manj od pričakovanega, medtem ko je v višjih habitatnih razredih dejanskih opažanj več od pričakovanih.

Preglednica 41:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja žoln po razredih splošnega habitatnega modela

Table 41: Chi-square test – woodpecker records according to classes of general habitat model

Razred	1	2	3	4	Vsota
Opazovano število	39	129	37	39	244
Pričakovano število	48,8	134,2	24,4	36,6	244
Razlika	- 9,8	- 5,2	12,6	2,4	0

$\chi^2$ -preizkus pokaže (8,833, 3 stopinje prostosti,  $p = 0,032$ ), da gre za statistično značilno odstopanje od slučajnostne porazdelitve.

Izmed vseh opažanj smo v nadaljevanju izločili opažanja triprstega detla ( $n = 9$ ), za katerega lahko trdimo, da je splošen habitatni model najmanj primeren. Ponovili smo  $\chi^2$ -preizkus (preglednica 42).

Preglednica 42:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja žoln brez triprstega detla po razredih splošnega habitatnega modela

Table 42: Chi-square test – woodpecker records without three-toed woodpecker records according to classes of general habitat model

Razred	1	2	3	4	Vsota
Opazovano število	34	126	37	38	235
Pričakovano število	47,0	129,3	23,5	35,2	235
Razlika	- 13,0	- 3,3	13,5	2,8	0

$\chi^2$ -preizkus pokaže (11,647, 3 stopinje prostosti,  $p = 0,009$ ), da gre še za bolj izrazito statistično značilno odstopanje od slučajnostne porazdelitve s presežkom opažanj v obeh višjih habitatnih razredih splošnega modela. Velikih razlik pa, glede na nizko število opažanj tripstega detla, v skladu s pričakovanji ni.

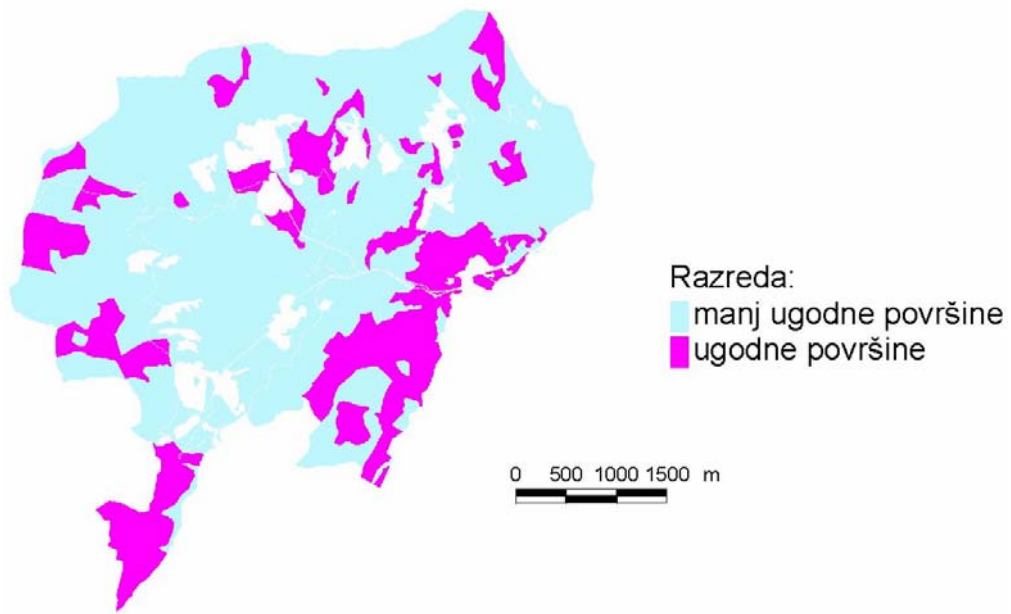
Ker smo z analizo dopolnjenega splošnega habitatnega modela ugotovili razmeroma dobro ujemanje, nam je ta model služil za določitev ugodnih površin za žolne (slika 24). Razreda ena in dva smo preoblikovali v razred neugodnih površin, razreda tri in štiri pa v razred ugodnih površin. To je bila podlaga za analizo pomena določenih značilnosti krajinske zgradbe v nadaljevanju. Izvedli smo  $\chi^2$ -preizkus porazdelitve opažanj po obeh razredih glede na njuna površinska deleža (preglednica 43), iz katerega je razvidno, da je v razredu ugodnih površin več opažanj, kot bi pričakovali, glede na njegov površinski delež.

Preglednica 43:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja žoln po ugodnih in neugodnih površinah za žolne

Table 43: Chi-square test – woodpecker records according to suitable and unsuitable woodpeckers areas

Razred	Neugodne površine	Ugodne površine	Vsota
Opazovano število	168	76	244
Pričakovano število	183	61	244
Razlika	- 15,0	15,0	0

$\chi^2$ -preizkus pokaže (4,918, 1 stopinja prostosti,  $p = 0,027$ ), da gre za statistično značilno odstopanje od slučajnostne porazdelitve.



Slika 24: Ugodne površine za žolne na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 24: Suitable woodpecker areas in the study area

## 7.6 PREVERJANJE POMENA DOLOČENIH ZNAČILNOSTI KRAJINSKE ZGRADBE ZA ŽOLNE

Zanimala nas je povezava velikosti zaplat ugodnih površin z opažanji žoln, zato smo izvedli presek slike zaplat ugodnih površin s sliko točk opažanj. Z metodo Spearmanove korelacije smo ugotovili, da je velikost 39 obravnavanih zaplat močno pozitivno povezana s številom opažanj ( $n = 39$ ,  $0,716$ ,  $p = 0,000$ ). Za namen  $\chi^2$ -preizkusa smo na podlagi kvantilne razdelitve oblikovali dva razreda velikosti zaplat. Na podlagi  $\chi^2$ -preizkusa ne moremo trditi, da bi bilo opažanj žoln nesorazmerno večje v razredu velikih zaplat, kot je pričakovano glede na večjo površino teh zaplat. Zaplate smo na podlagi kvantilov razdelili tudi v štiri razrede oz. kategorije velikosti zaplat in izvedli presek z obema mrežama kvadratov in s točkami opažanj. Za 500-metrsko mrežo smo z metodo Spearmanove korelacije odkrili statistično pozitivno povezavo med tehtano aritmetično sredino kategorije velikosti zaplat in številom opažanj po kvadratu ( $n = 47$ ,  $0,310$ ,  $p = 0,034$ ). Tudi za 250-metrsko mrežo je bila ta povezava pozitivna, a šibkejša ( $n = 230$ ,  $0,198$ ,  $p = 0,003$ ).

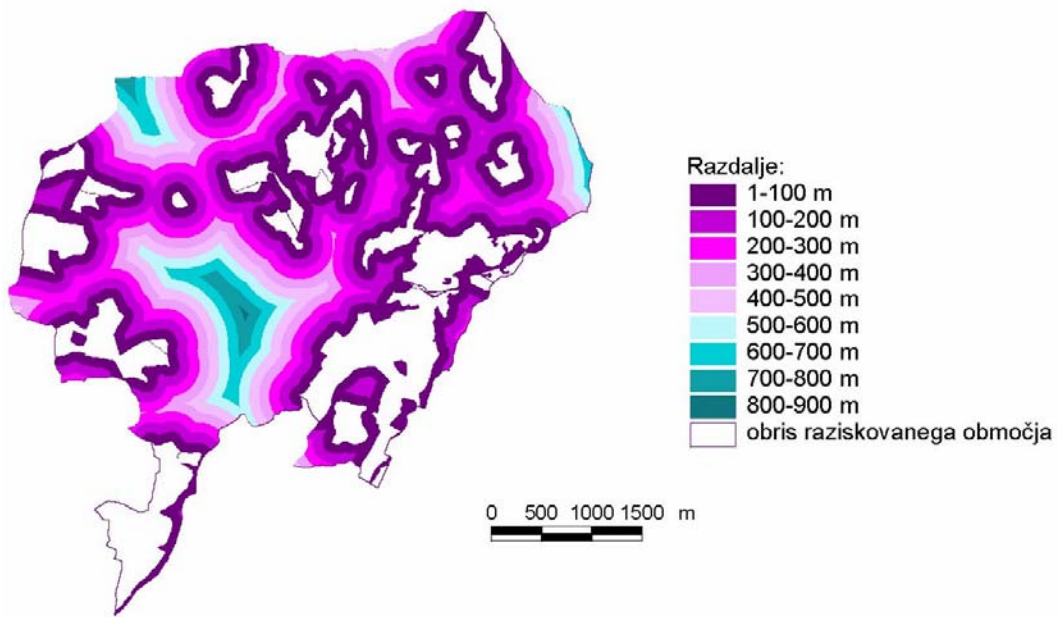
V nadaljevanju smo izvedli presek opažanj žoln z razredi oddaljenosti od ugodnih površin (slika 25). Pri tem nismo upoštevali opažanj triprstega detla na neugodnih površini (gre za osem opažanj) zaradi že omenjenih značilnosti splošnega habitatnega modela, na katerem je temeljila določitev ugodnih površin. Ugotavljali smo, ali so točke razporejene v skladu s pričakovanji, glede na površinske deleže teh razredov. Pri tem smo oblikovali tri razrede (1. do 300 m, 2. od 300 do 600 m in 3. nad 600 m). Iz preglednice 44 je razvidno, da je v drugem in tretjem razredu večje oddaljenosti od ugodnih površin opažanj manj od pričakovanih.  $\chi^2$ -preizkus pokaže, da lahko z dovolj veliko verjetnostjo trdimo, da taka razporeditev ni slučajna ( $\chi^2$  9,818, 2 stopinji prostosti,  $p = 0,007$ ). Razlog za več opažanj (če prištejemo še opažanja triprstega detla jih je 174) pri analizi razredov oddaljenosti v primerjavi z analizo razporeda opažanj glede na neugodne površine je v tem, da smo pri razredih oddaljenosti od ugodnih površin upoštevali tudi negozdne površine, na katerih smo evidentirali šest dodatnih opažanj žoln.

Preglednica 44:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih oddaljenosti

Table 44: Chi-square test – woodpecker records according to distance classes

Razred	1	2	3	Vsota
Opazovano število	138	20	8	166
Pričakovano število	121,2	36,5	8,3	166
Razlika	16,8	- 16,5	- 0,3	0

Zanimala nas je tudi porazdelitev točk opažanj znotraj ugodnih površin glede na njihovo oddaljenost od roba oz. glede na notranjo globino (slika 26). Pri tem smo oblikovali dva razreda (1. do 100 m in 2. nad 100 m), edinega opažanja triprstega detla znotraj ugodnih površin pa zaradi že omenjenih razlogov nismo upoštevali in je zato v tem primeru opažanj le 75 namesto 76.  $\chi^2$ -preizkus ne potrjuje, da ne gre za slučajna odstopanja, sicer pa je iz preglednice 45 razvidno, da je v razredu večje globine več opažanj, kot bi pričakovali.



Slika 25: Razdalje od ugodnih površin na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 25: Distance from suitable woodpeckers areas in the study area



Preglednica 45:  $\chi^2$ -preizkus – opažanja po razredih notranjih globin ugodnih površin

Table 45: Chi-square test – woodpecker records according to core area classes of suitable areas

Razred	1	2	Vsota
Opazovano število	59	16	75
Pričakovano število	62,3	12,8	75
Razlika	- 3,3	3,3	0

V nadaljevanju smo ugotavljali povezave med povprečnimi vrednostmi globin notranjega okolja ugodnih površin in razdalj od ugodnih površin s številom opažanj in s številom po kvadratih.

Z metodo Spearmanove korelacije smo za 500-metrsko mrežo ugotovili, da je število opažanj pozitivno povezano s povprečno globino notranjega okolja v kvadratu ( $n = 47$ ,  $r = 0,386$ ,  $p = 0,007$ ). Za 250-metrsko mrežo pa nismo ugotovili statistično značilne povezave ( $n = 230$ ,  $r = 0,117$ ,  $p = 0,077$ ).

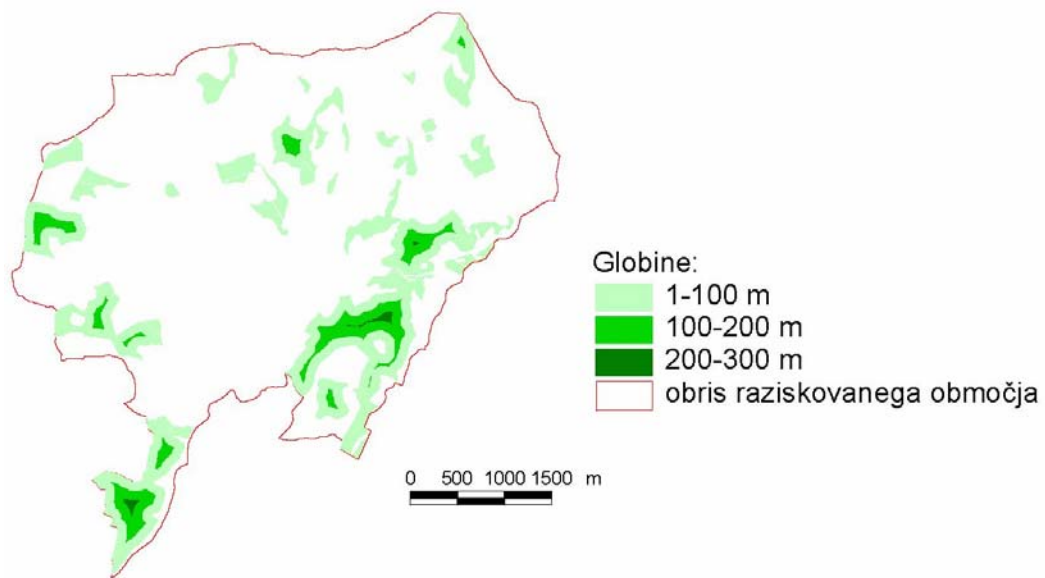
Z isto metodo smo za 500-metrsko mrežo odkrili statistično značilne negativne povezave povprečne razdalje od ugodnih površin v kvadratu s številom opažanj ( $n = 47$ ,  $r = -0,379$ ,  $p = 0,037$ ) in s številom vrst po kvadratih ( $r = -0,379$ ,  $p = 0,009$ ). Za 250-metrsko mrežo so povezave šibkejšje ter statistično značilne s številom opažanj ( $n = 230$ ,  $r = -0,166$ ,  $p = 0,012$ ) in s številom vrst ( $r = -0,153$ ,  $p = 0,020$ ).

V nadaljevanju smo osnovnim spremenljivkam pri podatkih za ploskovno analizo dodali še povprečno razdaljo od ugodnih površin. V analizo nismo vključili povprečne globine notranjega okolja, osojnih leg in deleža bukve, ker so bile vse tri preveč povezane z določenimi spremenljivkami, ki smo jih vključili v analizo. Z analizo glavnih komponent smo za 500-metrsko mrežo ugotovili, da štiri komponente pojasnijo 73 odstotkov variance teh spremenljivk (preglednica 46). Prva komponenta najbolje predstavlja večjo nenegovanost, manjšo intenzivnost gospodarjenja ter višje naklone (preglednica 47). Druga komponenta je najtesneje povezana z deležem manj ohranjenih sestojev in višjo nadmorsko višino, tretja z manjšo razdaljo od ugodnih površin in starejšo razvojno fazo, četrta z osojnimi ekspozicijami. Z uporabo metode Pearsonove korelacije smo ugotovili, da obstaja statistično značilna povezava števila opažanj in števila vrst samo s tretjo komponento ( $n = 47$ ,  $r = 0,405$ ,  $p = 0,005$  /  $r = 0,406$ ,  $p = 0,005$ ).

Preglednica 46: Rezultati metode glavnih komponent za 500-metrsko mrežo za 11 spremenljivk

Table 46: Results of principal component analysis for 500-meter net for 11 variables

Komponenta	Lastna vrednost	Delež variance (%)	Kumulativa (%)
1	3,75	34,06	34,06
2	2,00	18,15	52,21
3	1,24	11,28	63,49
4	1,00	9,09	72,58



Slika 26: Notranja globina zaplat ugodnih površin za žolne na raziskovanem območju (VIR: lastno oblikovanje)  
Figure 26: Classes of core area of suitable woodpecker areas in the study area

Preglednica 47: Rotirana matrika komponent za 500-metrsko mrežo za 11 spremenljivk  
Table 47: Rotated component matrix for 500-meter net for 11 variables

Spremenljivka	Komponenta			
	1	2	3	4
Nizka intenzivnost gospodarjenja	<b>0,83</b>	- 0,30	0,09	0,14
Rahel sklep krošenj	0,10	- 0,16	- 0,50	0,38
Razvojna faza	- 0,41	0,11	<b>0,72</b>	0,07
Nizka ohranjenost	- 0,30	<b>0,77</b>	- 0,13	- 0,21
Nizka negovanost	<b>0,86</b>	0,07	- 0,30	0,11
Nadmorska višina	- 0,08	<b>0,81</b>	0,34	0,09
Prisojne eksp.	- 0,08	0,07	0,16	- <b>0,93</b>
Iglavci brez smreke	0,56	0,47	0,15	- 0,14
Lesna zaloga	- <b>0,76</b>	0,27	0,18	0,36
Oddaljenost od ugodnih površin	- 0,45	0,00	- <b>0,62</b>	0,32
Naklon	<b>0,74</b>	- 0,22	- 0,09	0,33

Za 250-metrsko mrežo smo ugotovili, da 4 komponente pojasnijo 62 odstotkov skupne variance 13 spremenljivk (preglednica 48). Prva komponenta je najmočnejše povezana z nenegovanostjo sestojev in manjšo intenzivnostjo, nižjo lesno zalogo in mlajšimi razvojnimi fazami, druga komponenta je močno pozitivno povezana s povprečno globino ugodnih površin in obratno sorazmerno negativno z razdaljo od ugodnih površin (preglednica 49). Tretja komponenta dobro predstavlja osojne ekspozicije, četrta nadmorsko višino. S Pearsonovo korelacijo smo ugotovili, da je prav druga komponenta edina šibko pozitivno statistično značilno povezana tako s številom opažanj, kot tudi s številom vrst po kvadratih te mreže ( $n = 230$ ,  $0,174$ ,  $p = 0,008$  /  $0,173$ ,  $p = 0,009$ ).

Preglednica 48: Rezultati metode glavnih komponent za 250-metrsko mrežo za 13 spremenljivk  
Table 48: Results of principal component analysis for 250-meter net for 13 variables

Komponenta	Lastna vrednost	Delež variance (%)	Kumulativa (%)
1	3,56	27,41	27,41
2	1,79	13,78	41,19
3	1,60	12,27	53,46
4	1,10	8,50	61,96

Preglednica 49: Rotirana matrika komponent za 250-metrsko mrežo za 13 spremenljivk  
Table 49: Rotated component matrix for 250-meter net for 13 variables

Spremenljivka	Komponenta			
	1	2	3	4
Nizka intenzivnost gospodarjenja	<b>0,62</b>	0,36	0,36	- 0,12
Rahel sklep krošenj	0,36	- 0,37	0,08	- 0,33
Razvojna faza	- <b>0,66</b>	0,25	- 0,11	0,00
Nizka ohranjenost	0,17	- 0,14	- 0,01	0,58
Nizka negovanost	<b>0,68</b>	0,14	0,49	0,08
Nadmorska višina	- 0,24	0,15	- 0,06	<b>0,82</b>
Prisojne eksp.	0,04	0,29	- <b>0,83</b>	- 0,01
Naklon	0,46	0,26	0,53	- 0,14
Bukev	0,06	0,41	0,58	- 0,51
Iglavci brez smreke	0,62	0,31	- 0,12	0,30
Lesna zaloga	- <b>0,84</b>	- 0,10	0,09	0,16
Globina ugodnih površin	0,23	<b>0,68</b>	- 0,02	- 0,09
Oddaljenost od ugodnih površin	0,02	- <b>0,83</b>	- 0,02	- 0,02

## 8 RAZPRAVA

### 8.1 SPOZNANJA IZ RAZISKAVE

#### 8.1.1 Značilnosti zgradbe življenjskega prostora po točkah opažanj žoln

Evidentirali smo štiri vrste, in sicer velikega detla, črno žolno, pivko in triprstega detla. To je bilo glede na geografske značilnosti raziskovanega območja pričakovano. Pred popisom smo ocenili, da bi bilo v tem prostoru možno evidentirati tudi belohrbtega detla, kar pa se v okviru naše raziskave ni zgodilo.

Rezultati analize zgradbe življenjskega prostora po točkah opažanj žoln so, čeprav smo popisovali eno samo gnezdilno sezono in smo žolne privabljali s predvajanjem posnetkov oglašanj teh vrst, v precejšnji meri potrdili dosedanja spoznanja iz literature.

Rezultati uporabe metode logistične regresije so pokazali, da lahko na splošno za vse točke opažanj trdimo, da je zanje v primerjavi z naključno izbranimi točkami značilno, da so v gozdu starejših razvojnih faz, ki je dobro presvetljen in raste na višjih nadmorskih višinah. Pomen starejših razvojnih faz nas ne preseneča, saj je iz literature znano, da vsem obravnavanim žolnam ustrezajo starejše faze gozda, ki jim dajejo več možnosti za gnezditev, prehranjevanje in bivanje nasploh (Scherzinger 1982). Dobra presvetljenost prav tako omogoča boljše prehranske razmere za obravnavano skupino vrst. Za višje nadmorske višine pa je po naši oceni zaradi slabših razmer za pridobivanje lesa značilna tudi ekstenzivnejša raba gozda. Iz rezultatov je bilo nakazano tudi, da so za obravnavane vrste pomembni sestoji, ki niso zelo intenzivno gospodarjeni.

Zaradi razlik med vrstami žoln smo obravnavali tudi vsako vrsto posebej. Tudi za velikega detla je pomembna prisotnost starejših razvojnih faz, v primerjavi z naključno izbranimi točkami pa so za pojavljanje te vrste na raziskovanem območju značilni presvetljeni sestoji, srednji nakloni in višje nadmorske višine. Tudi srednje veliki nakloni po eni strani v primerjavi s površinami z nižjimi nakloni otežujejo dostopnost z vidika gospodarjenja z gozdom. Višji nakloni, kjer gospodarjenja z gozdom skoraj ni, so namreč po naših ocenah manj primerni za žolne, saj tam rastejo drevesa manjših dimenzij (negativno z vidika gnezdilnih potreb), zaradi pogosto ekstremnih pogojev (skalovitost, slaba rodovitnost tal) pa je presvetljenost teh sestojev pogosto tako velika, da so te površine problematične tudi z vidika kritja. Za opažanja črne žolne so poleg že omenjenih spremenljivk v primerjavi z naključno izbranimi točkami značilne srednje nadmorske višine in srednja intenzivnost gospodarjenja. Nadmorske višine so po naši oceni spet povezane z manjšo dostopnostjo z vidika gospodarjenja z gozdom v primerjavi s površinami na nižjih nadmorskih višinah. Srednja intenzivnost gospodarjenja pa nakazuje, da ima črna žolna, čeprav je znana kot generalist, bolj ugodne ekološke razmere (npr. več odmrlega drevja, večji delež listavcev) v gozdovih, kjer gospodarjenje z gozdom ni tako intenzivno.

Samostojno obravnavanje pivke zaradi premajhnega obsega podatkov ni bilo primerno, samostojno obravnavanje triprstega dela zaradi prenizkega števila opažanj pa sploh ni bilo izvedljivo.

Za triprstega detla je na podlagi spoznanj iz drugih raziskav znano, da se v primerjavi z drugimi vrstami pogosto zadržuje v višjih nadmorskih višinah (Scherzinger 1982, Pechacek 1995), kar se je potrdilo tudi pri naši raziskavi. Obstajajo spoznanja, da tej vrsti pogosto ustrezajo tudi grebeni (Scherzinger 1982). V našem primeru lahko govorimo o specifični situaciji, saj so bili grebeni na mejnem območju Slovenije in Avstrije. Domnevno je tu na primernost življenjske zgradbe tako poleg višje nadmorske višine, ki morda pogojuje konkurenčno prednost tej vrsti v primerjavi z drugimi, in večje odročnosti, kar vpliva na manjšo intenzivnost gospodarjenja, vplivala tudi državna meja. Ta meja v skladu z našimi opažanji vpliva na manjšo intenzivnost gospodarjenja na obeh straneh meje in na obstoj pasu bolj ali manj vzdrževanih travniških površin vzdolž linije mejnih kamnov. Pivko smo na terenu evidentirali precej v skladu s pričakovanji, glede na spoznanja iz dostopne literature, in sicer na nižjih nadmorskih višinah in v predelih, kjer je bilo v gozdu več bukve. Slednje je na raziskovanem območju precej povezano z večjo odročnostjo in posledično bolj ekstenzivno rabo gozda.

Spoznanja iz analize zgradbe življenjskega prostora po točkah opažanj žoln nam poleg potrditve nekaterih spoznanj o ekoloških zahtevah vrst iz primerljivih raziskav nakazujejo tudi smiselnost upoštevanja teh zahtev pri predvidevanju, na katerih površinah imajo te vrste ugodnejše razmere za preživetje.

### **8.1.2 Značilnosti zgradbe življenjskega prostora žoln po kvadratih 500- in 250-metrski mreže**

Kot kažejo rezultati analize zgradbe življenjskega prostora za 500-metrsko mrežo, je za kvadrate z višjim številom vrst v povprečju značilen gozd z višjim deležem bukve na višjih naklonih, nenegovan in manj intenzivno gospodarjen. Višje število opažanj pa je povezano z višjo starostjo razvojnih faz po kvadratih. Za 250-metrsko mrežo pa se je izkazalo, da je v kvadratih s kombinacijo višjih nadmorskih višin, lesne zaloge in starosti sestojev v povprečju tudi višje število opažanj in vrst.

Pri 250-metrski mreži je zaradi velikosti kvadratov število opažanj pogosto enako številu vrst. Za 80 odstotkov kvadratov te mreže, v katerih smo evidentirali opažanja žoln, velja, da smo evidentirali le po eno vrsto. Z vidika preverjanja povezanosti pestrosti obravnavanih vrst z značilnostmi zgradbe gozda je bila ta mreža manj uporabna kot 500-metrski. 250-metrski mreža pa se je izkazala kot zanimiva z vidika uporabe modela logistične regresije. Poskušali smo ugotoviti osnovne razlike med kvadrati z opažanji in brez njih. Spet so se kot pomembne spremenljivke izkazale starejše razvojne faze, višja ohranjenost, višje nadmorske višine. Kot pomembno za žolne se v tej analizi jasno pokaže višji delež bukve in iglavcev brez smreke. Na raziskovanem območju sicer izrazito prevladuje smreka. Ta rezultat potrjuje, da je za splošno pestrost obravnavanih vrst pomembna tudi pestrost drevesnih vrst. Morda presenetljivo se izkaže, da kvadrati z

visokim deležem nenegovanih sestojev in z visokim deležem prisojnih leg niso ugodni za obravnavane vrste žoln. Glede na poznavanje terena, pa ocenjujemo, da gre tu za predele ekstremnih razmer (kombinacija visokih naklonov, prisojnih leg in absolutno neprimernih pogojev za gospodarjenje), ki so se tudi pri drugih analizah v tej nalogi izkazali za neugodne za obravnavane vrste, saj jim ne dajejo primerne kritja, možnosti za gnezditve in dobrih prehranskih razmer.

Na podlagi modela, ki smo ga oblikovali za 250-metrsko mrežo, pa smo tudi prikazali možnost modeliranja v prostorskem informacijskem sistemu in uporabo takega modeliranja za prenos spoznanj s testnega na večja območja, seveda ob predpostavki podobnosti območij z vidika ekoloških parametrov.

V tem delu doktorske disertacije smo pozornost posvečali večjim prostorskim enotam. Poskušali smo ugotoviti, kateri ekološki parametri so značilni za površine, na katerih je večja gostota opažanj in več različnih vrst. V skladu s spoznanji Adkiens Giese in Cuthbert (2003) namreč bližnja okolica gnezdilnih dupel nima pomembnega vpliva na izbor mesta gnezditve. S pomočjo kvadratov 500-metrске mreže, ki obsegajo 25 ha površin, smo v skladu s spoznanji o velikosti teritorijev posameznih vrst pridobili vpogled v razmeroma velik del življenjskega prostora vrst iz družine žoln. Zaradi pojavljanja triprstega detla v obrobni predelih raziskovanega območja pa so evidentiranja te vrste pri analizi kvadratov obeh mrež skoraj v celoti izpadla.

### **8.1.3 Habitatno modeliranje**

Habitatno modeliranje smo uporabili kot pripomoček za vrednotenje primernosti sestojev z vidika obravnavanih vrst. Analize izhodiščnih habitatnih modelov za posamezne vrste in splošnega habitatnega modela z vidika ujemanja s točkami opažanj teh vrst, so pokazale, da ne gre za dobro ujemanje.

Na slabo ujemanje je poleg razmeroma grobega oblikovanja habitatnih modelov zagotovo vplivala tudi vključitev spremenljivk v modele, za katere se je kasneje na podlagi analiz lastnih opažanj izkazalo, da niso tako pomembne, kot smo sklepali na podlagi spoznanj iz primerljivih raziskav in samih definicij posameznih spremenljivk.

Zaradi slabega ujemanja habitatnih modelov z našimi opažanji žoln smo modele dopolnili s spoznanji iz statističnih analiz podatkov lastnega popisa. Pri tem smo upoštevali samo vidnejše rezultate statistično značilnih povezav. S ponovnimi preverjanji dopoljenih habitatnih modelov smo ugotovili razmeroma dobro ujemanje modelov z našimi podatki popisa. Ugotovili smo dobro ujemanje splošnega habitatnega modela z opažanji vseh vrst z izjemo triprstega detla.

#### 8.1.4 Pomen zgradbe življenjskega prostora žoln na krajinski ravni

Na raziskovanem območju, ki ga glede na delež gozda uvrščamo med gozdne krajine, smo za prostorske enote izbrali gozdne sestoje. Gre za enote, ki tvorijo mozaik v navidez homogeni gozdni matici (Boyce 1995, Morrison in sod. 1998). Vsak sestoj pa ima izvorno kombinacijo ekoloških parametrov, ki smo jih proučevali v disertaciji. Šele ob razmeroma dobrem ujemanju habitatnih modelov, ki izpostavijo sestoje s podobnimi kombinacijami parametrov, z našimi opažanji smo lahko pristopili k dodatni analizi ugodnih površin s krajinskoekološkega vidika. Omejili smo se le na nekaj krajinskoekoloških kazalnikov, kot so velikost, izoliranost in globina zaplat ugodnih površin za žolne. Gre za kazalnike, ki jih navajajo tudi drugi avtorji, ki so iskali povezave med demografskimi podatki in zgradbo krajine (npr. Deng in Zheng 2004, Åberg 2000, Helzer in Jelinski 1999, Graf 2005).

Glede velikosti zaplat ugodnih površin smo ugotovili, da smo v večjih zaplatah evidentirali več opažanj in več vrst, kar pa je logična posledica večjih površin teh zaplat, in glede na njihov površinski delež, ne gre za statistično značilno odstopanje. V kvadratih z ugodnimi površinami, ki pripadajo večjim zaplatam, smo ugotovili primerjalno višje število opažanj. Na podlagi naše raziskave smo torej delno potrdili pozitiven vpliv velikosti zaplat na gostoto žoln, povezava pa ni tako izrazita, kot smo pred raziskavo domnevali.

Ugotovili smo, da za točke opažanj, ki smo jih evidentirali zunaj ugodnih površin, statistično značilno velja, da niso slučajno porazdeljene. Teh opažanj je, glede na površinski delež na površinah, ki so bližje ugodnim površinam, več, na površinah večje oddaljenosti od ugodnih površin pa manj.

Ker smo se zavedali, da sta obe vrednosti sestavljeni iz osnovnih spremenljivk, smo jih postavili ob bok drugim ključnim spremenljivkam in poskušali z metodo glavnih komponent izluščiti neodvisne komponente in njihovo povezanost s podatki o žolnah po kvadratih. V okviru rezultatov te analize je zanimivo, da je prav komponenta, ki je sestavljena iz teh dveh spremenljivk, edina povezana s številom opažanj in s številom vrst tako za 500-metrsko kot tudi za 250-metrsko mrežo.

Na podlagi naše raziskave torej lahko trdimo, da sta tudi oddaljenost oziroma izoliranost od ugodnih površin in notranja globina teh ugodnih površin pomembni značilnosti življenjskega prostora opazovanih vrst žoln. Povezave niso zelo izrazite. To je po eni strani lahko povezano s pomanjkljivostmi raziskave. Tu imamo v mislih predvsem razmeroma majhno raziskovano območje za krajinskoekološke analize, pa tudi za analize redkejših, bolj specializiranih vrst, kot sta pivka in triprsti detel. Po drugi strani pa so te šibke povezave po našem mnenju tudi posledica dejstva, da je za raziskovano območje značilno, da v celoti prevladuje gozd, kar pomeni, da matica okrog zaplat ugodnejših površin kljub manjši primernosti žolnam še vedno do neke mere daje tudi kritje in hrano.

Čeprav nekatere novejšje raziskave prinašajo razmeroma natančne usmeritve o deležu in dimenzijah odmrlega drevja, ki bi bil primeren za izbrano vrsto žolne v gozdu (prim. Pechacek in d'Oleire-Oltmanns 2004, Bütler in sod. 2004), pa je vedno več tudi domnev in argumentov, da je poleg tovrstnih natančnih parametrov treba upoštevati tudi prostorski razpored zgradbe gozda na krajinski ravni.

## 8.2 IZHODIŠČA ZA NADALJNJE RAZISKAVE IN OHRANJANJE ŽOLN V PRAKSI

Menimo, da je bil izbor žoln za ciljne vrste za območje, na katerem je dominantna raba tal gozd, smiselna. Gre za vrste, ki so izrazito vezane na gozd in v primeru neugodnih razmer znotraj gozda težko najdejo zatočišča drugje, kar še posebej velja za bolj specializirane vrste. Tudi izbor raziskovanega območja kot primer območja, kjer se z gozdovi gospodari razmeroma intenzivno zaradi močne ekonomske navezanosti prebivalstva na gozd, je bil po našem mnenju za preverjanje vpliva gospodarjenja na žolne umesten. Kot problematična pa se pri raziskavi izkaže velikost območja, predvsem z vidika obeh specializiranih vrst, pivke in triprstega detla. Število opazanj teh vrst je namreč z vidika statističnih analiz preskromno. Problematično pri raziskavi je tudi dejstvo, da analiza temelji na podatkih, ki smo jih pridobili v eni sami gnezdilni sezoni. Kljub znani teritorialnosti obravnavanih vrst tako nismo imeli vpogleda na medsezonska nihanja, ki so seveda lahko posledica drugih pomembnih dejavnikov, ki jih v raziskavi nismo upoštevali, npr. vremena. V raziskavi smo se tudi omejili predvsem na podatke o zgradbi gozda na podlagi popisov javne gozdarske službe ter na nekatere geografske značilnosti življenjskega prostora žoln, kot so nadmorska višina, ekspozicija in naklon. Tako neposrednih podatkov o deležu odmrlega drevja sploh nismo imeli in smo zato bili omejeni na uporabo spremenljivk, kot sta npr. intenzivnost gospodarjenja z gozdom in nenegovanost, prek katerih smo lahko le posredno sklepali o višjem ali nižjem deležu odmrlega drevja.

Ocenjujemo, da je največji prispevek te raziskave v konkretnem preverjanju povezav med zgradbo življenjskega prostora na krajinski ravni z vrstami, ki so pomembni gradniki biotske pestrosti gozda. V številnih raziskavah namreč pomen takega pristopa le načelno omenjajo (npr. Adkiens Giese in Cuthbert 2003, Cox in Engstrom 2001, James in sod. 2001, Bütler in sod. 2004). Tako rezultati kot tudi pomanjkljivosti te raziskave predstavljajo dobro podlago za nadaljnje raziskave.

Menimo, da bi v Sloveniji, ki jo na več kot polovici ozemlja pokriva gozd, morali posvečati večjo pozornost ohranjanju biotske pestrosti gozda. Žolne so za gozd zagotovo izredno zanimive ciljne vrste z značilnostmi indikatorskih, ključnih in krovnih vrst. Znotraj te skupine pa bi po našem mnenju veljalo posebno pozornost nameniti redkim in ogroženim ali ranljivim vrstam, kot so belohrbti detel, triprsti detel, srednji detel in pivka. V idealnem primeru bi bilo smiselno oblikovati raziskovalne oziroma projektne skupine, ki bi se ukvarjale z varstveno biologijo teh vrst na podlagi raziskav avtekoologije teh vrst, genetike in krajinske ekologije njihovega življenjskega prostora.

Raziskava o žolnah na Solčavskem in njihovem življenjskem prostoru lahko služi kot predlog uporabe metod, za pristop k ohranjanju žoln v naših gozdovih in s tem ohranjanja pomembnega dela biotske pestrosti gozdov. Podatki o gozdu v digitalni obliki, kot smo jih imeli na Solčavskem, bodo kmalu na voljo za vso Slovenijo. Tako bi lahko v Sloveniji izbrali nekaj tipičnih gozdnih območij. Na teh območjih bi preverili uporabnost habitatnih



modelov, oblikovanih na podlagi dosedanjih spoznanj o žolnah. S popisom žoln na ožjih območjih bi tako oblikovane habitatne modele lahko za določen tip gozda izboljšali. Ta habitatni model bi lahko nato uporabili na širšem območju in na podobnih območjih. Seveda pa bi jih morali preverjati, tako na teh novih območjih kot tudi z vidika nihanj na istem območju med sezonami, glede na druge dejavnike. Na podlagi tovrstnih raziskav bi lahko določili območja, ki so dejansko ugodnejša za posamezne vrste ali pa za žolne kot skupino. S krajinskoekološko analizo zgradbe teh območjih pa bi dodatno določili pomembnejša območja za te vrste, glede na globino njihovega notranjega okolja in njihovo izoliranost od drugih zaplat ugodnih površin.

Seveda pa ob tem ne smemo pozabiti, da je gozd kot del narave dinamičen sistem, ki se spreminja. V današnjem času se pri nas zelo spreminja tudi zaradi dejstva, da je pomemben kot obnovljiv naravni vir. Raba tega vira pa je lahko bolj ali manj premišljena. Z vidika trajnostne rabe gozda v najširšem pomenu besede smo poleg trajnostnih donosov lesa dolžni upoštevati tudi rastlinske in živalske vrste. To pa pomeni, da je treba pri gospodarjenju z gozdovi upoštevati, predvsem pa ukrepati v smeri trajnega zagotavljanja življenjskega prostora za rastlinske in živalske vrste, ki so pomembni sestavni deli gozdnega ekosistema.

### 8.3 SKLEPNE UGOTOVITVE

V tem podpoglavju povzemamo glavne ugotovitve raziskave s posebnim poudarkom na zastavljenih hipotezah, ki smo jih preverjali.

Ugotovili smo, da na podlagi obstoječega poznavanja zahtev žoln in podatkov o gozdu na primeru našega raziskovanega območja ni bilo mogoče določiti površin, ki bi bile pomemben habitat teh vrst. S tem smo zavrnilo prvo delovno hipotezo, ki je bila postavljena malce provokativno tudi zaradi pavšalnih stališč nekaterih gozdarskih strokovnjakov, da o žolnah vemo že vse in da je treba samo še ukrepati. Izkazalo se je, da je bilo oblikovanje habitatnega modela na podlagi obstoječih spoznanj o teh vrstah lahko le grobo. Zaradi slabe primerljivosti podatkov o gozdu s podatki, ki so jih uporabili drugi raziskovalci v tujini, je bilo oblikovanje habitatnega modela dodatno oteženo. Tudi na primeru te raziskave se je izkazalo, da je prenos rezultatov raziskav iz tujine težaven.

Dopolnitev teh izhodiščnih habitatnih modelov za žolne na podlagi rezultatov analize značilnosti zgradbe gozda, kjer smo žolne opažali, nam je omogočila grobo določitev površin, na katerih so za žolne ugodne življenjske razmere. S krajinskoekološko analizo teh površin pa smo ugotovili, da tudi zgradba gozda na krajinski ravni pomembno vpliva na večjo ali manjšo kakovost teh površin za žolne. S tem smo potrdili drugo hipotezo, s katero smo na primeru žoln želeli preveriti, ali je z vidika ohranjanja biotske pestrosti gozda smiselno upoštevati tudi krajinsko raven zgradbe gozda. Na podlagi naše raziskave torej kaže, da so žolne primerne vrste za obravnavo na krajinski ravni in da so tudi obstoječi podatki o gozdu, ki jih ima Zavod za gozdove Slovenije, uporabni za analize na krajinski ravni.

V raziskavi smo pokazali, da je intenzivnost gospodarjenja z gozdom v smislu višine sečnje in obsega varstvenih in gojitvenih del v gozdu z vidika ohranjanja žoln lahko problematična, še zlasti v primeru vrst, ki za svoj obstoj potrebujejo veliko odmrlega drevja. Tako na raziskovanem območju, na katerem je gospodarjenje z gozdovi v zadnjih desetletjih razmeroma intenzivno, belohrbtega detla sploh nismo evidentirali, populacije triprstega detla in pivke pa so majhne. Intenzivnost gospodarjenja pa očitno nima negativnega vpliva na oba generalista, črno žolno in velikega detla. S tem smo delno potrdili tretjo hipotezo.

Za belohrbtega detla sicer obstaja nekaj primernih zaplat gozdnih površin, na katerih je razmeroma velik delež bukve in velik delež stoječega in ležečega odmrlega drevja. Ker te vrste v času raziskave kljub intenzivnejšim popisom teh površin nismo evidentirali, domnevamo, da je teh površin preprosto premalo in so med seboj preveč oddaljene. Na raziskovanem območju dejansko izrazito prevladujejo iglavci, zaradi velike ekonomske navezanosti lastnikov gozda na gozd pa je, z izjemo težko dostopnih in strmih leg, le malo površin, kjer gospodarjenje z gozdovi ne bi bilo razmeroma intenzivno. Tudi za pivko, ki je v primerjavi z belohrbtim detlom znana kot manj zahtevna vrsta, raziskovano območje zaradi podobnih razlogov kot za belohrbtega detla niti v nižjih legah ni optimalno. Triprstega detla smo opazovali predvsem v višjih predelih, kjer je bila intenzivnost sečenja manjša, še izraziteje kot nasploh na raziskovanem območju pa je med drevesnimi vrstami po deležu prevladovala smreka. Za velikega detla se je tudi na našem raziskovanem območju izkazalo, da ni pretirano izbirčen glede zgradbe gozda, podobno velja tudi za črno žolno. Obe vrsti pa smo seveda evidentirali tudi na površinah, ki so ustrezale pivki, velikega detla pa tudi v predelih, ki so bili primerni za triprstega detla. Na primeru raziskovanega območja lahko trdimo, da so nekatere vrste izrinjene na predele, ki so manj zanimivi za intenzivno gospodarjenje z gozdovi.

Če bi bil cilj strokovnjakov Zavoda za gozdove Slovenije skupaj z lastniki gozdov in z upravljavci krajinskega parka Logarska dolina narediti kaj za to, da bi bili gozdovi na Solčavskem do žoln prijaznejši, bi morali zlasti v nižjih predelih dati listavcem prednost pred iglavci, načrtno pa bi morali v gozdu puščati več odmrlega drevja, in to ne le tanjših dimenzij. Sečnja na območjih, kjer živi triprsti detel, bi morala biti posebej preudarna in nizke intenzivnosti. Zakaj ne bi na te površine gledali kot na habitat redke vrste, ki se največkrat dobro prekriva tudi s habitatom divjega petelina, in ne kot na površine, do katerih je nujno urediti boljše gozdne vlake za spravilo lesa ali celo gozdne ceste, da bi lahko bolj učinkovito pridobivali les kot surovino? Divji petelin je vrsta, ki ji ustrezajo ali naravno ali pa antropogeno presvetljeni gozdni sestoji, podobno velja tudi za triprstega detla, zato ne zagovarjamo popolne prepovedi sečnje. Na Solčavskem, kjer imajo tudi zaradi krajinskega parka Logarska dolina jasno vizijo trajnostnega razvoja, na podlagi katere izvajajo konkretne ukrepe usmerjanja obiskovalcev in angažiranja prebivalcev v turizmu, bi si lahko za cilj upravljanja z gozdno krajino zastavili tudi večjo primernost gozdov za vrste, kot so žolne, ki v gozdove vsekakor sodijo.

Raziskavo lahko sklenemo z ugotovitvijo, da je smiselno povezovati podatke o žolnah s podatki o zgradbi gozda na različnih prostorskih ravneh, če želimo z vidika ohranjanja teh vrst pridobiti izhodišča za ukrepanje. Glede na velik delež gozda v Sloveniji in ob prizadevanjih gozdarske stroke za sonaraven pristop pri usmerjanju razvoja gozdov, bi bilo

smotrno k temu pristopiti čim prej. Največ pozornosti je treba nameniti raziskavam in ukrepom za ohranjanje najbolj ogroženih gozdnih vrst, ki so v Sloveniji belohrbti detel, srednji detel, tripusti detel in pivka. Z vidika ohranjanja teh vrst so temeljne in aplikativne raziskave izredno pomembne, po našem mnenju pa je prav tako pomembno poskrbeti za čim hitrejši prenos spoznanj raziskav v prakso. Upoštevanje krajinske ravni biotske pestrosti pri tem je po našem mnenju ena od pomembnih poti za učinkovitejše ohranjanje žoln kot ciljnih vrst v naših gozdovih. Pomembno je povezovanje podatkov o vrstah s podatki o zgradbi krajine na različnih ravneh. Z vidika gozdarske stroke pa je med drugim pomembno še naprej skrbeti za čim bolj kakovostne podatke, ki bodo lahko podlaga za odločitve o trajnostni rabi gozdov, pri kateri bo treba vedno bolj upoštevati tudi potrebe zahtevnejših živalskih in rastlinskih vrst.

## 9 POVZETEK

V doktorski disertaciji preverjamo smiselnost upoštevanja krajinske ravni pri prizadevanjih za ohranjanje biotske pestrosti gozdov.

Raziskavo smo izvedli na Solčavskem na območju, ki obsega približno 1800 ha, 90 odstotkov površine pokriva gozd. Za preverjanje pomena krajinske ravni smo si izbrali vrste iz družine žoln (Picidae), ki so pomemben del biotske pestrosti v gozdnih ekosistemih. Od marca do junija 2002 smo na raziskovanem območju evidentirali skupaj 250 opazanj velikega detla (*Dendrocopos major*), črne žolne (*Dryocopus martius*), pivke (*Picus canus*) in triprstega detla (*Picoides tridactylus*).

Na podlagi popisa žoln s prilagojeno kartirno metodo in podatkov o gozdu, višinah, naklonih ter ekspozicijah terena, smo v prostorskem informacijskem sistemu pridobili podatke za statistično analizo. Zgradbo življenjskega prostora žoln smo analizirali po točkah opazanj žoln in po kvadratih 500- in 250-metrške mreže. Na podlagi spoznanj iz literature in razpoložljivih podatkov o življenjskem prostoru smo oblikovali habitatne modele za posamezne vrste žoln. Zaradi razmeroma slabega ujemanja teh modelov z rezultati našega popisa smo habitatne modele dopolnili in tako pridobili ustrezno podlago za krajinskoekološke analize ugodnih površin za žolne. Zanimal nas je predvsem vpliv velikost zaplat teh površin, njihova izoliranost in globina njihovega notranjega okolja.

Rezultati raziskave so pokazali, da je prenos spoznanj iz drugih raziskav na konkretna območja težaven. Pri oblikovanju habitatnih modelov za širša območja je zato smiselno dodatno upoštevati podatke iz popisov na ožjih območjih. Ugotovili smo, da intenzivnost gospodarjenja z gozdovi in nekatere druge značilnosti gozda, ki so posledica rabe tega naravnega vira, negativno vplivajo predvsem na vrste, ki so občutljivejše in bolj specializirane. V našem primeru sta to bili vrsti triprsti detel (*Picoides tridactylus*) in pivka (*Picus canus*), medtem ko sta vrsti veliki detel (*Dendrocopos major*) in črna žolna (*Dryocopus martius*) bili glede tega manj občutljivi. Rezultati raziskave so tudi pokazali, da imajo krajinskoekološke značilnosti, kot so izoliranost zaplat ugodnih površin za žolne in globina njihovega notranjega okolja, dodaten vpliv na primernost teh površin za žolne.

Glede na rezultate doktorske disertacije, je pri prizadevanju za ohranjanje biotske pestrosti smiselno upoštevati tudi krajinsko raven zgradbe življenjskega prostora izbranih vrst, ki imajo pomembno vlogo v gozdovih.

## SUMMARY

The doctoral dissertation tests the importance of landscape scale for conservation of forests biodiversity.

The survey was carried out in Solčavsko in a study area, covering about 1800 hectares, of which 90 is covered by forest. Woodpecker species (Picidae), which are valuable part of biodiversity of forest ecosystems, were chosen as focal species to test the importance of landscape scale. 250 woodpeckers records were identified using adapted territory mapping method in the study area from March to June 2002, belonging to the great spotted woodpecker (*Dendrocopos major*), black woodpecker (*Dryocopus martius*), grey-headed woodpecker (*Picus canus*) and three-toed woodpecker (*Picoides tridactylus*).

Using the geographical information system for the woodpecker records and information about the main forest characteristics, altitude, slopes and expositions of the study area, data were prepared for statistic analysis. Structure of woodpecker habitat was analysed using squares from the 500- and 250-meter nets as observing units. Habitat models for woodpecker species were developed based on the results from similar surveys from other countries and available data on forest structure for the survey area. A general habitat model for species attached to old growth forests was also developed. Testing of the habitat models using the actual woodpecker records has shown coincidental overlapping. Therefore habitat models were upgraded using the results from our survey on woodpecker records, which showed us which variables were of greater importance than those predicted independently from our field survey results. The testing of upgraded habitat models showed acceptable overlapping with woodpecker records, so it was possible to use habitat models as a basis for determination of the so called suitable woodpecker areas.

The results of the study indicate that transfer of knowledge from survey from other countries about the same species is difficult. Therefore developing of habitat models for larger areas should be based also on results from small testing areas within the area of interest. Intensity of forest management measures and some other forest characteristics, that are partly a result of forest use, have a negative influence especially on more specialised woodpecker species, such as three-toed woodpecker and grey-headed woodpecker in our case. On the contrary, the great spotted woodpecker and black woodpecker are less sensitive. Results of the study also indicate that the landscape ecological characteristics of forest, such as isolation and core area of habitat patches have additional influence on suitability of certain areas for woodpeckers.

According to the results of our study, consideration of landscape structure of habitat of focal species is of importance in the conservation of forest biodiversity.

## 10 VIRI

79/409/EEC. The Bird Directive.

[http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature\\_conservation/eu\\_nature\\_legislation/birds\\_directive/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature_conservation/eu_nature_legislation/birds_directive/index_en.htm) (26. 12. 2004)

Spremenjene  
kode polj

92/43/EEC. The Habitat Directive.

[http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature\\_conservation/eu\\_nature\\_legislation/habitats\\_directive/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature_conservation/eu_nature_legislation/habitats_directive/index_en.htm) (26. 12. 2004)

Spremenjene  
kode polj

ÅBERG J. 2000. The occurrence of Hazel Grouse in the boreal forest : effects of habitat composition at several spatial scales : doctoral thesis. Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences: 29 str. + loč. pag.

ADKIENS GIESE C. L., CUTHBERT F. A. 2003. Influence of surrounding vegetation on woodpecker nest tree selection in oak forests of the Upper Midwest, USA. *Forest ecology and management*, 179, 1/3 : 523–534.

ANGELSTAM P., MIKUSINSKI G. 1993. Woodpecker assemblages in natural and managed boreal and hemiboreal forest : a review. *Annales zoologici Fennici*, 31 : 157–172.

ANKO B. 1999. Environmental management of landscapes. V: Environmental management in practice. Volume 3 : managing the ecosystem. Routledge, London, UNESCO :230–250.

AZEVEDO C. M., JACK S. B., COULSON R. N., WUNNEBURGER F. 2001. Functional heterogeneity of forest landscapes and the distribution and abundance of the red-cockaded woodpecker. *Forest ecology and management*, 127, 1/3 : 271–283.

BACHMANN S., PASINELLI G. 2002. Raumnutzung syntop vorkommender Buntspechte *Dendrocopos major* und Mittelspechte *D. medius* und Bemerkungen zur Konkurrenzsituation. *Der Ornithologische Beobachter*, 99 : 33–48.

BIBBY C. J., BURGESS N. D., HILL D. A. 1993. Bird census techniques. London, Academic Press: 257 str.

BOARDMAN D. J. 1973. Solcava forty years after Stamp. *Geographical magazine*, (London) : 726–730.

BONČINA A. 2000. Načela trajnosti v gozdarskem načrtovanju. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 63: 279–312.

BONČINA A. 2004. Nekateri vidiki obravnavanja starega in debelega drevja v urejanju gozdov. V: Staro in debelo drevje v gozdu : zbornik referatov, XXII. Gozdarski študijski dnevi. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 241–262.

BOYCE S. G. 1995. Landscape forestry. New York, John Wiley & Sons : 239 str.

BOŽIČ L. 2003. Mednarodno pomembna območja za ptice v Sloveniji 2 : predlogi posebnih zaščitnih območij (SPA) v Sloveniji. (Monografija DOPPS št. 2). Ljubljana, DOPPS : 139 str.

BROOKS R. P. 1997. Improving habitat suitability index models. *Wildlife Society Bulletin*, 25, 1 : 163–167.

BÜTLER R., ANGELSTAM P., EKELUND P., SCHLAEPFER R. 2004. Dead wood threshold values for the three-toed woodpecker presence in boreal and sub-Alpine forest. *Biological conservation* : 19 str. (v tisku)

- CARLSON A. 2000. The effect of habitat loss on a deciduous forest specialist species: the White – backed Woodpecker (*Dendrocopos leucotos*). – Forest ecology and management, 131, 1/3: 215–221.
- COUSINS S. A. O., IHSE M. 1998. A methodological study for biotope and landscape mapping based on CIR aerial photographs. Landscape and urban planning, 41: 183–192.
- COX J., ENGSTROM R. T. 2001. Influence of the spatial pattern of conserved lands on the persistence of a large population of red-cockaded woodpeckers. Biological conservation, 100, 1: 137–150.
- DENG W., ZHENG G. 2004. Landscape and habitat factors affecting cabot's tragopan *Tragopan caboti* occurrence in habitat fragments. Biological conservation, 117, 1: 25–32.
- DIACI J. 2000. Vključevanje koncepta biotske pestrosti v prakso gojenja gozdov. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 63: 255–278.
- DIACI J., PERUŠEK M. 2004. Možnosti ohranjanja starega in odmrlega drevja pri gospodarjenju z gozdovi. – V: Staro in debelo drevje v gozdu: zbornik referatov, XXII. Gozdarski študijski dnevi. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 227–240.
- DONOVAN M. L., RABE D. L., OLSON C. E. 1987. Use of geographic information systems to develop habitat suitability models. Wildlife society bulletin, 15: 574–579.
- DUNCAN L., ANDREWS L., COSTA R., LOHR S. 2001. A safe harbor for the red-cockaded woodpecker. Endangered species bulletin, 26, 1: 16–18.
- FAHRIG L. 2001. How much habitat is enough? Biological conservation, 100, 1: 65–74.
- FARINA A. 1998. Principles and methods in landscape ecology. London, Chapman&Hall: 235 str.
- FORMAN R. T. T. 1995. Land mosaics. the ecology of landscapes and regions. Cambridge, Cambridge University Press: 632 str.
- FRANK G. 2001. Brutzeitliche Einnischung des Weißrückenspechtes (*Picooides leucotos*) im Vergleich zum Buntspecht (*Picooides major*) in montanen Mischwäldern der nördlichen Kalkalpen : Diplomarbeit. Wien, Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien: 43 str.
- FRANK G., HOCHBNER T., 2001. Erfassung der Spechte – insbesondere des Weißrückenspechtes (*Picooides leucotos*) – im Rahmen des LIFE – Projektes Wildnisgebiet Dürrenstein. – V: LIFE – Projekt Wildnisgebiet Dürrenstein, Forschungsbericht, Ergebnisse der Begleitforschung 1997–2001. St. Pölten, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung: 116–148.
- GARSON G. D. 2005. PA 765 Statnotes: An Online Textbook. - <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm> (12. 6. 2005)
- GEISTER I. 1995. Ornitološki atlas Slovenije. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 287 str.
- Geodetska uprava Republike Slovenije. 1999. Digitalni model višin 25 × 25m (DMR25), listi RTE 2606, 2607, 2608, 2609, 2616, 2617, 2618, 2619, 2627, 2628 (ASCII xyz).
- GERL T. 2004. Načela varstva naravne dediščine na primeru krajinskega parka Logarska dolina : magistrsko delo. Ljubljana, samozaložba: 184 str.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N., BAUER K. M. 1994. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9. Columbiformes – Piciformes. Wiesbaden, Aula Verlag: 1148 str.

- Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Solčava 2000–2009. 2002. Nazarje, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Nazarje: 141 str.
- GRAF R. 2005. Analysis of capercaillie habitat at the landscape scale using aerial photographs and GIS. – Swiss Federal Institute of Technology ETH Zürich, Diss. ETH No. 15999: 143 str.
- GREGORI J. 2001. Ogroženost ptičev v gozdovih Slovenije. *Gozdarski vestnik*, 59, 9: 381–386.
- GROZNIK ZEILER K. 2000. Krajinska zgradba in biotska pestrost. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 63: 199–229.
- HAGEMEIER W. J. M., BLAIR M. J. 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. – London, T & A D Poyser: 903 str.
- HELZER C. J., JELINSKI D. E. 1999. The relative importance of patch area and perimeter-area ratio to grassland breeding birds. – *Ecological applications*, 9, 4: 1448–1458.
- HEPPELL S. S., WALTERS J. R., CROWDER L. B. 1994. Evaluating management alternatives for red-cockaded woodpeckers: a modeling approach. *Journal of wildlife management*, 58, 3: 479–487.
- HESS G. R., KING T. J. 2002. Planning open spaces for wildlife. I. Selecting focal species using a Delphi survey approach. *Landscape and urban planning*, 58, 1 : 25 – 40.
- HESS R. 1983. Verbreitung, Siedlungsdichte und Habitat des Dreizehenspechts *Picoides tridactylus alpinus* im Kanton Schwyz. *Der Ornitologische Beobachter*, 80, 3: 153–182.
- JAMES F. C., HESS C. A., KICKLIGHTER B. C., THUM R. 2001. Ecosystem management and the niche gestalt of the red-cockaded woodpecker in longleaf pine forests. *Ecological applications*, 11, 3: 854–870.
- JANČAR T. 1999. Triglavski narodni park. V: Polak S. in sodelavci. *Vodnik po mednarodno pomembnih območjih za ptice (IBA) v Sloveniji*. Ljubljana, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije: 29–40.
- JEDICKE E. 1997. Ornitologische Daten in der Landschaftsplanung : Gründe, Wege, Chancen und Grenzen. *Mitteilungen aus der NNA*. 8, 2: 70–79.
- JEDICKE E. 1999. Avizönosen und Waldstruktur unter konventionellem und ökologischem Waldbau im Vergleich : Aspekte der Biodiversität. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 29: 547–553.
- JESSEL B. 1998. Zielarten – Leitarten – Indikatorarten. – V: Zielarten – Leitarten – Indikatorarten, Aussagekraft und Relevanz für die praktische Naturschutzarbeit, Laufener Seminarbeiträge, 8/18: 5–8.
- KOS I. 2000. Nekateri značilnosti biotske pestrosti živalstva slovenskih gozdov. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 63: 95–117.
- KOŠMELJ K. 2001a. Osnove logistične regresije, 1. in 2. del. – *Zb. Bioteh. Fak. Unv. Ljublj. Kmet.* 77, 2: 227–245.
- KOŠMELJ K. 2001b. *Uporabna statistika*. – Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Ljubljana: 249.
- KOŠMELJ K., VADNAL K. 2003. Uporaba modelov logistične regresije za analizo povpraševanja po socialnih storitvah kot dopolnilne dejavnosti na kmetiji. – *Zb. Bioteh. Fak. Unv. Ljublj. Kmet.* 81, 2: 221–232.
- KOUKI J., LÖFMAN S., MARTIKAINEN P., ROUVINEN S., UOTILA A. 2001. Forest fragmentation in fennoscandia: linking habitat requirements of wood-associated



- threatened species to landscape and habitat changes. *Scandinavian journal of forest research*, Supplement, 3: 27–37.
- KRYŠTUFEK B. 1999. *Osnove varstvene biologije*. – Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 155 s.
- LAMMERTINK M. 2004. A multiple-site comparison of woodpecker communities in Bornean lowland and hill forests. *Conservation biology*, 18, 3: 746–757.
- LETCHER B. H., PRIDY J. A., WALTERS J. R., CROWDER L. B. 1998. An individual-based, spatially-explicit simulation model of the population dynamics of the endangered red-cockaded woodpecker, *Picoides borealis*. *Biological conservation*, 86: 1–14.
- LINDENMAYER D. B., MARGULES C. B., BOTKIN D. B. 2000. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management. – *Conservation biology*, 14, 4: 941–950.
- MATRIKAINEN P., KAILA L., HAILA Y. 1998. Threatened beetles in white-backed woodpecker habitats. *Conservation biology*, 12, 2 : 293–301.
- MIKUSINSKI G. 1995. Population trends in black woodpecker in relation to changes and characteristics of European forests. *Ecography*, 18: 363–369.
- MIKUSINSKI G. 1997. *Woodpeckers in time and space : doctoral thesis*. Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences: 23 str. + pril.
- MIKUSINSKI G., GROMEDZKI M., CHYLARECKY P. 2001. Woodpeckers as indicators of forest bird diversity. *Conservation biology*, 15, 1: 208–217.
- MIKUSINSKI G., ANGELSTAM P. 1998. Economic geography, forest distribution, and woodpecker diversity in Central Europe. *Conservation biology*, 12, 1 : 200–208.
- MORRISON M. L. 2001. A proposed research emphasis to overcome the limits of wildlife-habitat relationship studies. *Journal of wildlife management*, 65, 4 : 613–623.
- MORRISON M. L., MARCOT B.G., MANNAN R.W. 1998. *Wildlife-habitat relationships : concepts & applications*. Madison, The University of Wisconsin Press : 458 str.
- NAGEL P. 1976. Die Darstellung der Diversität von Biozönosen. Sonderdruck aus der Schriftenreihe für Vegetationskunde, 10 : 381–391.
- NILSSON S.G., HEDIN J., NIKLASSON M. 2001. Biodiversity and its assessment in boreal and nemoral forests. *Scandinavian journal of forest research*, Supplement, 3 : 10–26.
- NOSS R. F. 1998. At what scale should we manage biodiversity. V: Policy and practices for biodiversity in managed forests : the living dance. Vancouver, UBC Press : 96–116.
- PAKKALA T., HANSKI I., TOMPPA E. 2002. Spatial ecology of the three-toed woodpecker in managed forest landscapes. – *Silva fennica*, 36, 1 : 279–288.
- PAPEŽ J., PERUŠEK M., KOS I. 1997. *Biotska raznolikost gozdnate krajine z osnovami ekologije in delovanja ekosistema*. Ljubljana, Gozdarska založba : 161 str.
- PASINELLI G., HEGELBACH J., REYER H-U. 2001. Spacing behavior of the middle spotted woodpecker in Central Europe. *Journal of wildlife management*, 65, 3 : 432–441.
- PECHACEK P. 1992. Habitatbewertung der Spechte im Nationalpark Berchtesgaden. *Allgemeine Forst Zeitschrift*, 47, 15 : 828–831.
- PECHACEK P. 1995. *Spechte im Nationalpark Berchtesgaden. (Forschungsbericht 31)*. Nationalpark Berchtesgaden: 183 str.

- PECHACEK P., d'OLEIRE-OLTMANN S. W. 2004. Habitat use of the three-toed woodpecker in central Europe during the breeding period. *Biological conservation*, 116, 3 : 333–341.
- PERUŠEK M. 2001. Upoštevanje živali pri gospodarjenju z gozdom. *Gozdarski vestnik*, 59, 7/8: 333–337.
- PERUŠEK M. 2004. Prilagoditve nekaterih vrst ptic na staro, debelo in odmrlo drevje. V: *Staro in debelo drevje v gozdu: zbornik referatov, XXII. Gozdarski študijski dnevi*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire : 75–85.
- PLACHTER H. 1995. Functional criteria for the assessment of cultural landscapes. V: *Cultural landscapes of universal value*. Von Droste B. (ur.). Jena, Gustav Fischer Verlag: 393-404.
- Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih. 1998. Ur.l. RS, št. 5/98.
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. 2002. Ur. l. RS, št. 82/02.
- Pravilnik o varstvu gozdov, 2000. Ur. l. RS, št.92/00.
- Prebivalstvo Slovenije – popis 2002. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije, Statistične informacije št. 93.  
<http://www.stat.si/Popis2002/gradivo/informacija-96.pdf> (26. 12. 2004)
- PRIMACK R.B., 1993. *Essentials of conservation biology*. Sunderland, Sinauer Associates: 564 str.
- Program razvoja gozdov v Sloveniji. 1996. Ur. l. RS, št.14/96.
- RIBE R., MORGANTI R., HULSE D., SHULL R. 1998. A management driven investigation of landscape patterns of northern spotted owl nesting territories in the high Cascades of Oregon. *Landscape ecology*, 13, 1: 1–13.
- ROBIČ D. 2000. Različno razumevanje in pomen biodiverzitete v ekologiji, posebno v fitocenologiji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 63 : 47–93.
- ROLSTAD J., MAYEWSKI P., ROLSTAD E. 1998. Black Woodpecker use of habitats and feeding substrates in a managed scandinavian forest. *Journal of wildlife management*, 62, 1: 11–23.
- SAARI L., MIKUSINSKI G. 1996. Population fluctuations of woodpecker species on the Baltic island of Aasla, SW Finland. *Ornis Fennica*, 37: 168-178.
- SCHERZINGER W. 1982. *Die Spechte im Nationalpark Bayerischer Wald*. (Schriftenreihe des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 9). Grafenau, Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald: 119 str.
- SCHERZINGER W. 1996. *Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung*. Stuttgart, Ulmer, Praktischer Naturschutz : 447 str.
- SCHERZINGER W. 1998. Sind Spechte gute Indikatoren der ökologischen Situation von Wäldern? *Vogelwelt*, 119: 1–6.
- SETTERINGTON M. A., THOMPSON I. D., MONTEVECCHI W. A. 2000. Woodpecker abundance and habitat use in mature balsam fir forests in Newfoundland. *Journal of wildlife management*, 64, 2: 335–345.
- SIMBERLOFF D. 1999. The role of science in the preservation of forest biodiversity. *Forest ecology and management*, 115, 2/3:101–111.
- SOLBERG B. 1998. Biodiversity protection and forest management : some economic and policy aspects. V: *Assessment of biodiversity for improved forest planning*. (Proceedings No.18). European Forest Institute : 53–62.

- STARFIELD A. M. 1997. A pragmatic approach to modeling for wildlife management. *Journal of wildlife management*, 61, 2: 261–270.
- STORCH I. 1997. The Importance of scale in habitat conservation for an endangered species: the capercaillie in Central Europe. – V: *Wildlife and landscape ecology : effects of pattern and scale*. Bissonette, J. A. (ur.). New York, Springer Verlag: 310–330.
- STORCH I. 2002. On spatial resolution in habitat models : can small-scale forest structure explain capercaillie numbers? *Conservation ecology*, 6, 1: 6. [online] <http://www.consecol.org/vol6/iss1/art6> (26. 12. 2004)
- Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti. 2002. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije : 79 str.
- TJERNBERG M., JOHANSSON K., NILSSON S.G. 1993. Density variation and breeding success of the black woodpecker *Dryocopus martius* in relation to forest fragmentation. *Ornis Fennica*, 70, 3 : 155–162.
- TRONTELJ P. 1996. Kritičen pogled na novejšje kvantitativne raziskave v slovenski ornitologiji. *Acrocephalus*, 17, 75/76 : 47–59.
- TURNER M. G., ARTHAUD G. J., ENGSTROM R. T., HEJL S. J., LIU J., LOEB S., McKELVEY K. 1995. Usefulness of spatially explicit population models in land management. *Ecological applications*, 5, 1: 12–16.
- TURNER M. G., GARDNER R. H., O'NEILL R. V. 2001. *Landscape ecology in theory and practice*. New York, Springer: 401 str.
- Uredba o ekološko pomembnih območjih. 2004. Ur. l. RS, št. 48/04.
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). 2004. Ur. l. RS, št. 49/04.
- VIDER V. 1982. Zapiski o Solčavi in njeni okolici. Prispevki k zgodovinskemu in etnografskemu gradivu. Solčava, Turistično društvo Solčava: 184 str.
- VIDIC J. 2001. Varstvo živalskih vrst v okviru varstva narave. *Gozdarski vestnik*, 59, 9.
- VILLARD M.-A., TRZCINSKI M. K., MERRIAM G., 1998. Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. *Conservation biology*, 13, 4: 774–783.
- VOGRIN M. 2000. Ptice gnezdilke bukovo – smrekovega gozda na planoti Dobrovlje v Kamniško – Savinjskih Alpah. *Gozdarski vestnik*, 58, 1: 3–15.
- VREZEC A. 2000. Evropsko pomembne populacije ptic v Sloveniji. *Acrocephalus*, 21, 102/103: 241–248.
- VRŠNIK J. 1978. Preproste zgodbe s Solčavskih planin. Celje, Mohorjeva družba: 151 str.
- WESOŁOWSKI T. 1995. Value of Białowieża forest for the conservation of white-backed woodpecker *Dendrocopos leucotos* in Poland. *Biological conservation* 71: 69–75.
- WESOŁOWSKI T., TOMIAŁOJC L. 1986. The breeding ecology of woodpeckers in a temperate primeval forest : preliminary data. *Acta ornithologica*, 22, 1: 1–21.
- WIENS J.A. 1999. The science and practice of landscape ecology. V: *Landscape ecological analysis : issues and application*. Klopatek&Gardner (Ur.). New York, Springer: 371–383.
- WIESNER J. 2001. Die Nachnutzung von Buntspechthöhlen unter besonderer Berücksichtigung des Sperlinskauzes in Thüringen. V: *Spechte, Wald und Höhlennutzung, Abhandlungen und Berichte aus dem Museum Heineanum, Sonderheft*: 79–94.

- WINKLER H., CHRISTIE D. A., NURNEY D. 1995. Woodpeckers : a guide to the woodpeckers, piculets and wrynecks of the world. Sussex, Pica Press : 406 str.
- Zakon o gozdovih. 1993. Ur. l. RS, št. 30/93, št. 13/98, št. 56/99, št. 67/02, št. 110/02.
- Zakon o ohranjanju narave. 1999. Ur. l. RS, št. 56/99, št. 31/00, št. 110/02, št. 119/02, št. 41/04.
- Zakon o ratifikaciji konvencije o biološki raznovrstnosti. 1996. Ur. l. RS, št. 30/96
- Zakon o ratifikaciji konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov. 1999. Ur. l. RS, št. 17/99.
- ZHANG D., MEHMOOD S. R. 2002. Safe harbor for the red-cockaded woodpecker. *Journal of forestry*, 100, 5: 24–29.

## ZAHVALA

Mentorju dr. Boštjanu Anku se iskreno zahvaljujem za vso pomoč, potrpežljivost, vzpodbudo in zaupanje. Somentorju dr. Petru Trontlju se zahvaljujem za pomoč in konstruktivne predloge za oblikovanje in izboljšave doktorskega dela. Dr. Juriju Diaciju in dr. Marku Krevsu se zahvaljujem za hiter pregled osnutka disertacije in konstruktivne pripombe.

Finančno mi je delo omogočilo ministrstvo za znanost v okviru programa mladih raziskovalcev. Odgovornim na ministrstvu sem hvaležna tudi zaradi razumevanja pri zamudi izpolnjevanja mojih obveznosti. Na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire so mi velikodušno nudili delovni prostor tudi po tem, ko formalno nisem bila več del njihove ekipe, za kar sem jim zelo hvaležna. Pri Službi Vlade za lokalno samoupravo in regionalno politiko so imeli za moje študijske obveznosti veliko posluha, ožji sodelavci pa so se z mano iskreno veselili vsakega napredka.

Dr. Tomi Trilar mi je prijazno dal v uporabo posnetke značilnih oglašanj vseh vrst žoln. Bili so mi odličen pripomoček pri učenju prepoznavanja oglašanj žoln in pri predvajanju na terenu.

Z Zavoda za gozdove Slovenije, OE Nazarje, so mi prijazno dali v uporabo vse potrebne gozdarske podatke za izvedbo raziskave. Posebno zahvalo dolgujem mag. Vidu Preložniku, ki mi je podatke posredoval in mi pomagal poiskati odgovore na vsa z njimi povezana vprašanja.

Pri izboru raziskovanega območja sta mi veliko pomagala gozdarja Tonček Kladnik in Jože Svetličič. Njuno poznavanje terena in gozdnih ptic mi je bilo v pomoč, naši pogovori pa v vzpodbudo.

Iskreno se zahvaljujem revirnemu gozdarju Lojzu Lipniku za vso pomoč. S koristnimi nasveti in kartnim gradivom mi je pomagal, da sem se v revirju Logarska dolina lahko hitro znašla.

Terenski del priprave doktorata mi bo ostal v res lepem spominu, ne le zaradi številnih doživetij v naravi, temveč tudi zaradi topline družine Klemenšek, pri katerih sem stanovala v času raziskave.

Tomaž Mihelič z Društva za opazovanje in proučevanje ptic mi je posredoval informacijo o položaju aktualne mreže popisa za novi atlas ptic gnezdil Slovenije. Na Društvu mi je bila na voljo tudi strokovna literatura, ki sem jo potrebovala za delo.

Posebno zahvalo dolgujem dr. Katarini Košmelj, ki mi je pomagala pri trenju statističnih orehov, kar se mi je zdelo pogosto vse prej kot enostavno. Mag. Klemen Jerina mi je pomagal z informacijami o habitatnem modeliranju in s pogovori o statistiki in še marsičem. Kadar se mi je ustavilo pri delu s programi GIS, sta mi pomagala dr. David Hladnik in dr. Janez Pirnat, za kar se jima zahvaljujem. Za vsestransko pripravljenost za pomoč se zahvaljujem tudi nekdanjima sodelavcema Karmen Vogelnic in Lojzu Skvarča.

Kadar sem jih rabila, me prijatelji niso pustili na cedilu, čeprav sem imela v zadnjih letih malo časa zanje. V posebno oporo so mi bili pogovori s študijskimi soborkami Aleksandro Žigo Jonozovič, Andrejo Ogulin Iskra, Vesno Klopčič in Laro Jogan Polak.

Člani družine Groznik od A do Ž so potrpežljivo čakali, kdaj bom zaključila tale podvig in imela spet več časa zanje. Na račun počasnega tempa je že nastalo nekaj novih družinskih šal. Niti za trenutek niso podvomili, ali bom sploh zmogla, kar je bilo pogosto v nasprotju z mojimi občutki. Ana me je vztrajno bodrila na daljavo, najini redni stiki so mi bili v veliko oporo. Hubertu hvala za toplino in smeh, pa tudi za dober vzgled, kako se pogumno in zbrano lotevati dela.

## **PRILOGE**

**PRILOGA A : SEZNAM OPAŽANJ ŽOLN**  
**APPENDIX A: WOODPECKER RECORDS**

**Veliki detel – seznam opažanj**

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	X	Y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV PRIVAB.			
1	20.03.02	07H30MIN	JASNO	472984,59	143625,98	M	T, OO	DA	DA			
2	20.03.02	07H30MIN	JASNO	473039,28	143942,86	N	T	NE	DA			
3	20.03.02	07H30MIN	JASNO	472968,97	144060,03	N	T	NE	DA			
4	20.03.02	12H30MIN	JASNO	473128,72	143909,73	M	NE	DA	DA			
5	20.03.02	09H30MIN	D.JASNO	472683,50	143928,84	N	Tprej	NE	DA			
6	20.03.02	10H00MIN	D.JASNO	472655,81	143897,17	N	Tprej, OO	NE	DA			
7	20.03.02	11H15MIN	D.OBLAČNO	473013,38	144084,72	N	OO	NE	DA			
8	21.03.02	06H10MIN	OBLAČNO	472891,72	143194,77	N	OO	DA	DA			
9	21.03.02	08H00MIN	D.JASNO	472609,38	143384,17	M	T	DA	DA			
10	21.03.02	10H30MIN	D.JASNO	472223,44	143565,97	N	Thranj,prej, OO	DA	DA			
11	21.03.02	12H00MIN	D. OBLAČNO	472530,03	143904,55	M	T	DA	DA			
12	21.03.02	12H30MIN	OBLAČNO	472690,78	144197,42	N	NE	DA	NE			
13	21.03.02	13H00MIN	OBLAČNO	472593,59	143968,95	N	OO	NE	DA			
14	21.03.02	13H30MIN	OBLAČNO	472216,97	143641,19	N	OO	NE	DA			
15	22.03.02	7H00MIN	D.JASNO	473084,75	144006,38	N	OO, T	NE	DA			
16	25.03.02	13H00MIN	JASNO, VETR.	472452,78	142448,86	N	NE	DA	NE			
17	26.03.02	7H00MIN	OBLAČNO, R.VETR.	471831,16	143335,59	N	T	NE	DA			
18	26.03.02	8H30MIN	D. OBLAČNO, R.VET.	471601,13	143837,80	N	OO	DA	DA			
19	26.03.02	11H30MIN	D.JASNO	471860,88	143021,70	M	NE	DA	NE			
20	26.03.02	12H00MIN	D.JASNO	471801,81	142630,08	M	DR	DA	DA			
21	27.03.02	12H00MIN	JASNO, R.VET.	470952,72	142288,81	N	OO	NE	NE			
22	27.03.02	10H30MIN	D.JASNO, R.VET.	470736,81	142115,44	M	Tprej, OO	DA	DA			
23	28.03.02	06H15MIN	JASNO	470607,13	142554,86	N	Tprej	NE	NE			
24	28.03.02	07H30MIN	JASNO	470561,47	142255,86	N	T	NE	DA			
25	28.03.02	12H00MIN	D.JASNO	470361,72	141969,02	M	OOprej	DA	DA			
26	29.03.02	06H30MIN	JASNO	471779,47	143156,19	N	T	NE	DA			

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	X	Y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV PRIVAB.				
27	29.03.02	07H00MIN	JASNO	471618,69	143456,80	M, N	NE	DA	DA				
28	29.03.02	07H30MIN	JASNO	471514,22	143716,47	N	OO	NE	DA				
29	29.03.02	07H30MIN	JASNO	471638,81	143814,16	N	T	NE	DA				
30	29.03.02	08H00MIN	JASNO	471649,97	143852,19	N	T	DA	DA				
31	29.03.02	08H00MIN	JASNO	471530,34	143827,95	N	T	NE	DA				
32	29.03.02	11H30MIN	JASNO	471240,41	143619,73	N	Thranj.prej, OO	NE	DA				
33	29.03.02	14H15MIN	JASNO	472424,56	142428,91	M	T	DA	NE				
34	03.04.02	06H30MIN	OBLAČNO	470006,53	142571,44	N	T	NE	DA				
35	03.04.02	06H30MIN	OBLAČNO	470374,25	142705,09	N	T	NE	DA				
36	03.04.02	13H15MIN	OBLAČNO	469773,31	142966,77	N	T	NE	DA				
37	04.04.02	06H30MIN	JASNO	469603,81	142739,92	N	T	NE	DA				
38	04.04.02	06H30MIN	JASNO	469622,97	142887,39	N	T	NE	DA				
39	04.04.02	07H15MIN	JASNO	469863,97	142770,06	N	T	NE	DA				
40	04.04.02	08H00MIN	JASNO	469942,06	143000,53	N, N	DR, T	DA	DA				
41	04.04.02	08H15MIN	JASNO	469756,09	143099,86	N, N	T	DA	DA				
42	05.04.02	06H30MIN	OBLAČNO	468825,00	142373,81	N	T	NE	DA				
43	05.04.02	09H45MIN	OBLAČNO	468720,78	142262,91	N	T	NE	DA				
44	05.04.02	10H30MIN	OBLAČNO	468994,16	141911,53	N	T	NE	DA				
45	05.04.02	12H10MIN	OBLAČNO	468423,96	141804,26	M	OO	DA	DA				
46	05.04.02	12H30MIN	OBLAČNO	468370,52	141699,07	M	NE	DA	DA				
47	06.04.02	09H30MIN	OBLAČNO	469243,97	141872,02	F	Thranj.prej	DA	DA				
48	06.04.02	12H00MIN	OBLAČNO	469485,22	141370,86	F	Thranj.prej	DA	DA				
49	11.04.02	08H00MIN	OBLAČNO	469218,78	141662,58	N	OO	NE	DA				
50	11.04.02	09H00MIN	OBLAČNO	469320,16	141254,22	N	OO	NE	DA				
51	18.04.02	07H30MIN	OBLAČNO	469782,44	141674,73	F, N	Tprej, T	DA	DA				
52	19.04.02	08H30MIN	DEŽ	475343,22	143806,17	N	OO	DA	DA				
53	22.04.02	07H40MIN	JASNO	469432,84	141309,28	F	OO, DR, T	DA	DA				
54	23.04.02	08H20MIN	JASNO	471495,28	140537,06	N	OO	NE	DA				
55	23.04.02	08H20MIN	JASNO	471515,47	140287,94	N	T	NE	DA				
56	23.04.02	12H00MIN	JASNO	471659,22	140749,86	N	OO	NE	DA				
57	24.04.02	06H40MIN	DEŽ	472201,34	142582,73	F	DR, OO	DA	DA				



ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	X	Y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV PRIVAB.			
58	24.04.02	06H45MIN	DEŽ	472107,56	142635,08	N	OO	NE	DA			
59	24.04.02	09H15MIN	DEŽ	472079,94	142353,44	F	DR	DA	DA			
60	24.04.02	09H15MIN	DEŽ	472000,75	142375,72	N	OO	NE	DA			
61	25.04.02	19H15MIN	JASNO	472424,56	142428,91	F	T, Thranj.	DA	NE			
62	25.04.02	09H15MIN	OBLAČNO	470737,66	141463,56	N	T	NE	DA			
63	26.04.02	07H15MIN	OBLAČNO	472447,91	140953,53	N	T	NE	DA			
64	26.04.02	14H30MIN	D.JASNO	471549,03	140705,77	N	OOprej	DA	DA			
65	26.04.02	15H00MIN	D.JASNO	471668,34	140773,34	F	OO	DA	DA			
66	28.04.02	06H30MIN	JASNO	469937,09	140050,20	N	T	NE	DA			
67	29.04.02	08H30MIN	JASNO	470210,63	140174,98	M	OO	DA	DA			
68	30.04.02	10H30MIN	OBLAČNO	473244,03	142135,03	N	OO	DA	NE			
69	30.04.02	14H30MIN	JASNO	472424,56	142428,91	N	OO	DA	NE			
70	01.05.02	05H55MIN	JASNO	473695,50	143389,91	N	T	NE	DA			
71	01.05.02	10H55MIN	JASNO	472817,59	144184,69	N	T, OO	NE	DA			
72	01.05.02	11H15MIN	JASNO	473093,72	144079,58	N	OO	NE	DA			
73	01.05.02	11H20MIN	JASNO	473022,63	143799,25	N	T	NE	DA			
74	02.05.02	06H30MIN	D.JASNO	472863,41	142660,39	N	OO, T	NE	DA			
75	02.05.02	08H00MIN	D.JASNO	472689,22	143853,88	N	OO	NE	DA			
76	02.05.02	08H30MIN	D.JASNO	472533,19	144008,88	F	DR, OO	DA	DA			
77	02.05.02	08H30MIN	D.JASNO	472571,41	143994,67	M	NE	DA	DA			
78	05.05.02	05H25MIN	OBLAČNO	472113,47	142794,48	N	T	NE	NE			
79	05.05.02	05H45MIN	OBLAČNO	472261,13	142980,98	N	T	NE	DA			
80	05.05.02	05H50MIN	OBLAČNO	472270,19	143055,98	N	T	NE	DA			
81	05.05.02	05H55MIN	OBLAČNO	472347,81	143073,48	N, N	OO	DA	DA			
82	05.05.02	06H20MIN	OBLAČNO	472161,41	143312,83	F, M	T, DR	DA	DA			
83	05.05.02	07H15MIN	D. OBLAČNO	471928,69	143713,52	N	DR, OO	NE	DA			
84	05.05.02	09H05MIN	D.JASNO	471522,22	143631,30	N	OO	NE	NE			
85	06.05.02	05H45MIN	JASNO	471674,97	143430,39	N	OO, T	DA	DA			
86	06.05.02	06H35MIN	JASNO	471702,81	143749,00	N	T	NE	DA			
87	06.05.02	06H45MIN	JASNO	471671,38	143839,22	N	T	NE	DA			
88	06.05.02	07H00MIN	JASNO	471518,63	143655,27	N	OO	NE	DA			
89	06.05.02	08H50MIN	JASNO	471450,84	143497,50	N	T	NE	DA			

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	X	Y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV PRIVAB.			
90	06.05.02	08H50MIN	JASNO	471395,81	143523,41	N	OO	NE	DA			
91	06.05.02	10H00MIN	JASNO	471334,78	143097,09	N	T	NE	DA			
92	06.05.02	10H00MIN	JASNO	471383,59	142962,53	N	OO	NE	DA			
93	06.05.02	10H30MIN	JASNO	471320,47	142949,66	F, M, M	DR, OO	DA	DA			
94	06.05.02	13H05MIN	D.JASNO	471862,44	142990,33	N	T	NE	DA			
95	07.05.02	05H30MIN	JASNO	471262,78	142691,17	N	T	NE	DA			
96	07.05.02	06H15MIN	JASNO	471165,28	143069,95	N	OO	NE	DA			
97	07.05.02	06H30MIN	JASNO	471227,81	143143,80	N	OO	NE	DA			
98	07.05.02	06H30MIN	JASNO	471080,91	143146,03	N	T	NE	DA			
99	07.05.02	12H30MIN	JASNO	471221,56	142672,72	N, N	DR, OO	NE	DA			
100	08.05.02	08H10MIN	D. OBLAČNO	469652,59	142422,25	N	OO	NE	NE			
101	08.05.02	08H15MIN	D. OBLAČNO	469747,41	142354,36	M, N	OO	DA	DA			
102	08.05.02	08H30MIN	D. OBLAČNO	469893,88	142280,95	N	OO	NE	NE			
103	09.05.02	16H40MIN	D. OBLAČNO	472398,59	142424,00	F	OO	DA	DA			
104	10.05.02	07H20MIN	OBLAČNO	468616,13	141701,34	N	T	NE	DA			
105	10.05.02	09H30MIN	D.JASNO	468598,38	141839,53	N	OO	NE	DA			
106	13.05.02	05H40MIN	OBLAČNO	472199,06	142747,73	N	T	NE	DA			
107	13.05.02	05H40MIN	OBLAČNO	472222,25	142927,08	N	OO	NE	DA			
108	13.05.02	08H30MIN	OBLAČNO	472081,78	142508,52	N	OO	NE	DA			
109	14.05.02	06H20MIN	JASNO	469212,66	141862,77	N	DR, OO	NE	DA			
110	14.05.02	07H05MIN	JASNO	469205,59	141813,80	N	DR, T	NE	DA			
111	14.05.02	09H40MIN	JASNO	468975,78	141575,09	N	T	NE	DA			
112	16.05.02	06H35MIN	JASNO	469945,09	143208,66	N	OO	DA	DA			
113	16.05.02	06H40MIN	JASNO	469919,56	143066,80	N	OO	NE	DA			
114	16.05.02	07H10MIN	JASNO	469498,81	143196,75	N	T	NE	DA			
115	16.05.02	10H50MIN	JASNO	469511,00	143222,78	N	OO	NE	DA			
116	17.05.02	08H30MIN	JASNO, R. VET.	468892,84	140764,39	N	T	DA	DA			
117	22.05.02	07H50MIN	D.JASNO	470639,16	141455,70	N	T	NE	DA			
118	23.05.02	10H30MIN	OBLAČNO	473377,19	143066,83	M	OO, T	DA	DA			
119	23.05.02	11H30MIN	JASNO	472797,03	143761,78	M, F	OO	DA	NE			
120	24.05.02	10H30MIN	OBLAČNO	469478,97	139373,61	M	OO	DA	DA			
121	27.05.02	10H10MIN	OBLAČNO	473236,00	142180,03	N	T	NE	DA			

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	X	Y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV PRIVAB.			
122	29.05.02	07H05MIN	D.JASNO	471164,31	143213,80	N	OO	NE	DA			
123	29.05.02	07H40MIN	D.JASNO	470887,38	143559,81	N	OO	NE	DA			
124	30.05.02	06H20MIN	JASNO	470549,13	140821,22	N	OO	NE	DA			
125	31.05.02	06H15MIN	D. OBLAČNO	471962,88	140227,92	N	T	NE	DA			
126	31.05.02	07H30MIN	D. OBLAČNO	472178,38	140335,50	N	OO	NE	DA			
127	31.05.02	08H30MIN	D. OBLAČNO	472165,59	140364,81	N	OO	NE	DA			
128	01.06.02	05H30MIN	JASNO	472408,81	141252,88	N	T	NE	DA			
129	01.06.02	06H50MIN	JASNO	472279,88	140582,86	N	OO	NE	DA			
130	01.06.02	09H00MIN	JASNO	471920,78	141048,81	N	T, Thranj., OO	NE	DA			
131	04.06.02	06H45MIN	JASNO	471393,22	140324,41	N	T	NE	DA			
132	21.03.02	08H00MIN	D.JASNO	472678,33	143546,790	N	NE	DA	NE			

#### Triprsti detel – seznam opažanj

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	x	y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV NA PRIVAB.	Pt		
1	29.03.02	09H20MIN	JASNO	471284,31	143898,59	F	T, OO	DA	DA			
2	04.04.02	09H15MIN	JASNO	469521,28	143720,39	M	OO, T	DA	DA			
3	05.04.02	12H30MIN	OBLAČNO	468420,16	141782,98	F	Thranj.	DA	DA			
4	11.04.02	09H30MIN	OBLAČNO	468943,44	141200,88	N	T	NE	DA			
5	01.05.02	09H00MIN	JASNO	472743,84	144317,66	F	T, OO	DA	DA			
6	02.05.02	10H00MIN	JASNO	472023,53	143996,56	N	T	NE	DA			
7	05.05.02	08H00MIN	OBLAČNO	471972,38	143981,41	M	T	DA	DA			
8	10.05.02	10H40MIN	JASNO	468351,61	141676,61	N	T	NE	DA			
9	16.05.02	08H40MIN	JASNO	469545,22	143711,52	F	OO, T	DA	DA			

#### Črna žolna – seznam opažanj

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	x	y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV NA PRIVAB.			
1*				472919,28	143144,08							
2*				473457,06	143611,78							
3	21.03.02	07H30MIN	OBLAČNO	472818,44	142970,17	N	OO	DA	DA			
4	21.03.02	08H00MIN	D.JASNO	472631,56	143360,50	N	OO	DA	DA			
5	21.03.02	08H05MIN	D.JASNO	472535,41	143488,59	N	NE	DA	DA			

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	x	y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV NA PRIVA			
6*				472707,28	143467,27							
7	26.03.02	11H00MIN	OBLAČNO	472198,91	143434,31	N	OL, RO	NE	DA			
8*				471545,69	142063,09							
9*				470837,78	142002,42							
10	28.03.02	06H15MIN	JASNO	470671,28	142561,88	N	ROprej,OO	DA	DA			
11*				471277,66	143359,92							
12	03.04.02	07H30MIN	OBLAČNO	470834,22	143311,28	N	OO, RO, T	NE	DA			
13*				470269,28	143907,14							
14	04.04.02	06H30MIN	D.JASNO	469666,16	142753,33	N	OO,T	NE	DA			
15	04.04.02	06H45MIN	D.JASNO	469653,72	142920,61	N	T, OO	NE	DA			
16	04.04.02	07H00MIN	D.JASNO	469932,66	142804,14	N	RO, T	NE	DA			
17	04.04.02	09H00MIN	JASNO	469892,53	143489,34	N	OO	NE	NE			
18*				469873,22	143640,03							
19	05.04.02	07H00MIN	OBLAČNO	468742,28	142347,38	N	T, OO	NE	DA			
20	05.04.02	07H45MIN	OBLAČNO	468952,03	142752,06	N	OO	NE	DA			
21*				468910,06	142734,13							
22	05.04.02	08H00MIN	OBLAČNO	469109,44	142891,91	N	T, OO	NE	DA			
23	05.04.02	09H00MIN	OBLAČNO	468918,41	142964,70	N	OO	NE	DA			
24	05.04.02	10H30MIN	OBLAČNO	468902,84	142225,30	N	T	NE	DA			
25	17.04.02	07H30MIN	R. DEŽ	472346,78	143282,88	N	OO	NE	DA			
26*				472518,31	142958,58							
27	17.04.02	08H15MIN	R. DEŽ	472637,09	142834,11	N	OO	NE	DA			
28	17.04.02	10H00MIN	R. DEŽ	473278,72	142100,94	N	RO	NE	DA			
29*				475515,31	143787,47							
30	19.04.02	09H00MIN	R. DEŽ	475325,53	144027,86	N	OO	NE	DA			
31	22.04.02	06H50MIN	D.JASNO	469582,19	141211,92	N	OO	NE	DA			
32	22.04.02	07H00MIN	D.JASNO	469423,25	141062,89	N	OL	DA	DA			
33	22.04.02	07H30MIN	D.JASNO	469401,34	141258,47	M	OL	DA	DA			
34	22.04.02	10H00MIN	OBLAČNO	468786,53	140866,69	N	NE	DA	NE			
35	22.04.02	11H30MIN	D.JASNO	469648,91	140812,42	M	T	DA	DA			
36	22.04.02	12H55MIN	D.JASNO	470278,81	139996,59	N	OL	NE	NE			
37	23.04.02	08H30MIN	JASNO	471411,72	140387,94	N	RO	DA	DA			
38*				471251,78	140064,97							

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	x	y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV NA PRIVA			
39	26.04.02	06H15MIN	OBLAČNO	472479,34	141430,02	N	T	NE	NE			
40	26.04.02	08H20MIN	OBLAČNO	472123,63	141096,69	M	OO, RO, T	DA	DA			
41	26.04.02	08H20MIN	OBLAČNO	471931,66	141112,61	N	RO	NE	DA			
42	26.04.02	08H30MIN	OBLAČNO	472210,56	141200,67	M	T	DA	DA			
43*				472053,63	141091,44							
44	26.04.02	08H50MIN	OBLAČNO	472029,44	141101,59	F	OL	DA	DA			
45	26.04.02	09H15MIN	OBLAČNO	471908,75	141092,66	N	RO	NE	DA			
46	26.04.02	09H15MIN	OBLAČNO	471958,88	140943,56	N	RO	NE	DA			
47*				471955,28	141158,05							
48*				472353,81	141449,14							
49	28.04.02	07H30MIN	JASNO	469962,78	138899,98	N	OL	NE	NE			
50	28.04.02	07H45MIN	JASNO	469422,06	138377,42	N	OL, OO	NE	DA			
51	28.04.02	08H15MIN	JASNO	469932,00	138853,23	N	OL	NE	DA			
52	28.04.02	09H00MIN	JASNO	469575,91	139232,02	N	NE	DA	DA			
53	28.04.02	09H05MIN	JASNO	469458,13	139353,67	N	T	NE	DA			
54	28.04.02	09H30MIN	JASNO	469445,09	139384,52	M	T	DA	DA			
55	28.04.02	11H10MIN	JASNO	469315,97	139437,55	M, F	OO	DA	NE			
56	29.04.02	11H10MIN	JASNO	471694,84	141518,39	N	Olprej, RO	DA	DA			
57*				472713,41	142127,80							
58*				472573,34	141958,16							
59	01.05.02	06H40MIN	JASNO	473195,84	143878,41	N	OO, T	NE	DA			
60	01.05.02	07H10MIN	JASNO	473527,22	143748,73	N	OO	NE	DA			
61	01.05.02	07H15MIN	JASNO	473264,81	143884,70	N	RO	DA	DA			
62	02.05.02	06H00MIN	JASNO	472942,56	143053,84	N	OO, T	DA	DA			
63	05.05.02	11H30MIN	OBLAČNO	471919,78	142558,41	N	RO	NE	NE			
64	06.05.02	09H45MIN	JASNO	471246,31	143381,53	M	OO, RO	DA	DA			
65	07.05.02	06H00MIN	JASNO	471036,19	142882,48	N	OL	NE	NE			
66	07.05.02	06H40MIN	JASNO	470903,25	143093,63	N	OO, RO, OL	NE	DA			
67	07.05.02	08H20MIN	JASNO	470519,75	142784,47	N	RO	NE	DA			
68	08.05.02	06H00MIN	D. JASNO	470478,44	142282,20	N	OOprej, OO	NE	DA			
69	08.05.02	07H00MIN	D. OBLAČNO	470419,09	141717,67	N	T	NE	DA			
70	08.05.02	07H15MIN	D. OBLAČNO	470332,84	142052,61	N	OO, T	DA	DA			
71*				470252,91	142045,81							

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	x	y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV NA PRIVA			
72	08.05.02	08H20MIN	OBLAČNO	469544,88	142452,38	N	OO	NE	DA			
73	08.05.02	08H25MIN	OBLAČNO	470001,91	142413,05	N	OO	DA	DA			
74	13.05.02	06H10MIN	OBLAČNO	472793,31	143106,58	N	RO	NE	DA			
75*				472288,75	142892,80							
76	15.05.02	06H30MIN	JASNO	469314,97	141894,36	N	RO	NE	DA			
77	15.05.02	07H00MIN	JASNO	469434,34	141342,95	N	RO	NE	DA			
78	15.05.02	07H30MIN	JASNO	469897,84	141794,61	N	OOprej, OO	NE	DA			
79	15.05.02	12H00MIN	D.JASNO	470561,00	141271,64	N	OO	NE	NE			
80	16.05.02	07H15MIN	JASNO	469589,34	143090,33	N	RO	NE	DA			
81	16.05.02	08H20MIN	JASNO	469796,13	143625,08	N	RO	NE	DA			
82	22.05.02	08H00MIN	JASNO	470588,09	141568,06	N	OO	NE	DA			
83*				473187,44	143148,34							
84	24.05.02	05H45MIN	OBLAČNO	470375,31	139997,31	N	T, OO	NE	DA			
85*				469269,81	138344,53							
86	24.05.02	10H50MIN	OBLAČNO	469490,97	139362,67	M	OO, OL, T	DA	DA			
87	27.05.02	05H50MIN	MEGLA	472317,22	142347,58	N	RO	NE	DA			
88	29.05.02	10H35MIN	JASNO	470188,00	143750,38	N	RO	NE	DA			
89	29.05.02	11H10MIN	D.JASNO	470236,88	143759,16	M	OO, T	DA	DA			
90	30.05.02	06H05MIN	JASNO	470688,59	141236,20	N	OL	NE	DA			
91	30.05.02	07H00MIN	JASNO	470688,59	141236,20	N	OO	NE	DA			
92	31.05.02	05H45MIN	JASNO	471678,47	140049,30	N	OO, T	NE	DA			
93*				472413,47	141194,22							
94	01.06.02	06H00MIN	JASNO	472268,94	141142,14	N	RO	NE	DA			
95	01.06.02	06H05MIN	JASNO	472360,59	141133,16	M	RO, OL	DA	DA			
96	01.06.02	13H30MIN	D.JASNO	471769,47	141301,50	N	RO	NE	DA			
97	04.06.02	05H20MIN	JASNO	470887,13	140492,67	N	T	NE	DA			
98	05.06.02	05H30MIN	OBLAČNO	469922,59	139862,20	N	RO	NE	NE			
99	05.06.02	05H55MIN	OBLAČNO	469758,50	139199,50	F	OL, RO	DA	DA			

\* - tipične sledi zimskega hranjenja črne žolne na še živih drevesih

Pivka –seznam opažanj

ZAP.ŠT.	DATUM	URA	VREME	X	Y	SPOL	SLUŠNO	VIDNO	ODZIV NA PRI'			
1	21.03.02	08H00MIN	D.JASNO	472620,69	143319,17	M	OO	DA	DA			
2	21.03.02	08H30MIN	D.JASNO	472707,47	143512,92	M	OO	DA	DA			
3	17.04.02	08H30MIN	R. DEŽ	472707,66	143200,25	N	OO	NE	NE			
4	17.04.02	10H00MIN	R. DEŽ	473310,94	142298,69	N	OO	NE	DA			
5	23.04.02	06H40MIN	JASNO	471353,31	141051,19	N	OO	NE	DA			
6	26.04.02	06H10MIN	OBLAČNO	472595,50	141766,16	N	OO	NE	NE			
7	26.04.02	06H50MIN	OBLAČNO	472434,78	141064,70	M	OO	DA	DA			
8	26.04.02	07H15MIN	OBLAČNO	472325,59	140672,98	N	OO	NE	DA			
9	26.04.02	12H15MIN	JASNO	471539,88	140507,33	M	DR, T, PO	DA	DA			
10	26.04.02	15H30MIN	JASNO	471903,84	141341,06	N	OO	NE	NE			
11	30.04.02	10H50MIN	OBLAČNO	473119,13	142162,33	N	PO, OO	NE	DA			
12	09.05.02	16H30MIN	OBLAČNO	472423,88	142171,56	N	OO	NE	NE			
13	09.05.02	17H30MIN	OBLAČNO	471932,47	142029,23	N	OO	NE	DA			
14	09.05.02	17H30MIN	OBLAČNO	471626,25	141614,39	N	OO	NE	DA			
15	09.05.02	17H40MIN	OBLAČNO	471727,19	142076,48	N	OO	NE	DA			
16	09.05.02	17H50MIN	OBLAČNO	471833,47	142001,98	N	OO	NE	DA			
17	24.05.02	07H00MIN	OBLAČNO	469592,88	138793,11	N	OO	NE	DA			
18	24.05.02	07H20MIN	OBLAČNO	469966,06	138940,63	N	OO	NE	DA			
19	24.05.02	08H15MIN	OBLAČNO	469463,91	138635,00	F	OO	DA	DA			
20	24.05.02	11H30MIN	OBLAČNO	469346,31	139383,28	M	POprej, OO	DA	DA			
21	24.05.02	14H00MIN	OBLAČNO	472326,91	142163,45	N	OO	NE	NE			
22	30.05.02	06H35MIN	JASNO	471419,47	140874,08	N	OO	NE	DA			
23	05.06.02	05H30MIN	OBLAČNO	470073,41	139978,31	N	OO	NE	NE			
24	05.06.02	06H50MIN	OBLAČNO	469426,44	139438,03	N	OO	NE	DA			

POMEN OKRAJŠAV – R-rahel, D-delno, VET. – vetrovno, OO – območno oglašanje, RO – razburjeno oglašanje, PO – posamič trkanje, Thranj. – trkanje ob les pri hranjenju, DR – drdranje, prej – oglašanje pred predvajanjem posnetka, izven – izven raziskova

**Priloga B: Šifrant za opis sestoja in odseka**  
**Appendix B: Specification for forest stand and department description**

Zavod za gozdove Slovenije, april 2000

**ŠIFRANT ZA OPIS SESTOJA IN ODSEKA**

<p><b>Razvojnaja faza:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - mladovje</li> <li>2 - drogovnjak</li> <li>3 - debelejak</li> <li>4 - sestoj v obnovi</li> <li>5 - dvoslojni sestoj</li> <li>6 - raznomerno (ps-šp)</li> <li>7 - raznomerno (sk-gnz)</li> <li>8 - panjevec</li> <li>9 - grmičav gozd</li> <li>10 - pionirski gozd z grmišči</li> <li>11 - tipični prebiralni sestoj</li> </ol>	<p><b>Razvojnaja faza</b></p> <p><b>mladovje</b> - obsega mlade razvojne stopnje sestoja (ki niso pod zastorom starejšega drevja) do vključno letvenjaka, pri čemer je zgornja meja za letvenjak pod 10 cm srednjega premera dreves v vladajočem in sovladajočem položaju</p> <p><b>drogovnjak</b> - sestoj s srednjim premerom drevja v vladajočem in sovladajočem položaju od 10 do pod 30 cm, pomladek pa ne sme preseči 35% pokrovnosti</p> <p><b>debelejak</b> - sestoj s srednjim premerom drevja v vladajočem in sovladajočem položaju 30 cm in več, pomladek pa ne sme preseči 35% pokrovnosti</p> <p><b>sestoj v obnovljanju</b> - presvetljen sestoj v razvojni stopnji debelejaka, izjemoma tudi drogovnjaka, pri katerem pomladek presega 35% pokrovnosti oziroma pri katerem naravna obnova ni vprašljiva</p> <p><b>dvoslojni sestoj</b> - sestoj z dvema slojema, pri čemer je spodnji v razvojni stopnji drogovnjaka</p> <p><b>posamično do šopasto raznomerni sestoj</b> - sestoj, v katerem se na skoraj celotni površini posamično ali šopasto vrašča pomladek in srednje staro drevje</p> <p><b>skupinsko do gneždasto raznomerni sestoj</b> - sestoj, kjer se razvojne stopnje izmenjujejo v velikosti skupin in gnezd;</p> <p><b>panjevec</b> - sestoj panjevskega porekla, ki ni prerasel faza drogovnjaka</p> <p><b>grmičav gozd</b> - sestoji na rastiščih z zelo majhno proizvodno zmogljivostjo v pogledu količine in kakovosti lesa</p> <p><b>pionirski gozd z grmišči</b> - sestoji mlajših sukcesijskih stadijev</p> <p><b>tipični prebiralni sestoj</b></p>																																													
<p><b>Zasnova</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - bogata</li> <li>2 - dobra</li> <li>3 - pomanjkljiva</li> <li>4 - slaba</li> </ol>	<p><b>Zasnova</b></p> <p><b>bogata</b> - nad 80% površinskega deleža ustrezne sestave in kakovosti - pri mladju in gošči, oz. deleža nosilcev funkcij - pri letvenjaki in drogovnjaki, <b>dobra</b> - od 60 do 80% površinskega deleža ustrezne sestave in kakovosti - pri mladju in gošči, oz. deleža nosilcev funkcij - pri letvenjaki in drogovnjaki, <b>pomanjkljiva</b> - od 40 do 60% površinskega deleža ustrezne sestave in kakovosti - pri mladju in gošči, oz. deleža nosilcev funkcij - pri letvenjaki in drogovnjaki, <b>slaba</b> - do 40% površinskega deleža ustrezne sestave in kakovosti - pri mladju in gošči, oz. deleža nosilcev funkcij - pri letvenjaki in drogovnjaki</p>																																													
<p><b>Sklep</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - tesen</li> <li>2 - normalen</li> <li>3 - rahel</li> <li>4 - vrzelast do pretrgan</li> </ol>	<p><b>Sklep</b></p> <p><b>tesen</b> - gneča v krošnjah, krošnje so deformirane</p> <p><b>normalen</b> - krošnje se dotikajo, deformacij ni</p> <p><b>rahel</b> - krošnje se tudi ob vetru ne dotikajo</p> <p><b>vrzelast do pretrgan</b> - vrzeli lahko vinemo eno ali več krošenj</p>																																													
<p><b>Negovanost</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - negovan sestoj</li> <li>2 - pomanjkljivo negovan</li> <li>3 - nenegovan</li> <li>4 - nenegovan ogrožen sestoj</li> </ol>	<p><b>Negovanost</b></p> <p><b>negovan sestoj</b> - negovanost sestoja omogoča doseganje rastišču in zasnovi sestoja primernih ciljev</p> <p><b>pomanjkljivo negovan</b> - negovanost sestoja le deloma omogoča doseganje rastišču in zasnovi sestoja primernih ciljev</p> <p><b>nenegovan</b> - sestoj ni ogrožen, vendar njegove nenegovanosti v njegovem nadaljnjem razvoju ne zagotavlja optimalne pestrosti, stabilnosti in kakovosti.</p> <p><b>nenegovan ogrožen sestoj</b>: sestoj je zaradi nenegovanosti ogrožen, ukrepanje je zelo nujno</p>																																													
<p><b>Vrste poseka</b> (vpiše se predvidena prevladujoča vrsta poseka v sestoji)</p> <p>ŠIFRA VRSTA POSEKA</p> <p><b>Negovalni posek</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>101 Redčenje</li> <li>102 Pomladitveni posek</li> <li>103 Drugo (tudi prebiralni)</li> <li>104 Panjevski</li> </ol> <p><b>200 Umetna obnova</b></p> <p><b>300 Sanitarni posek</b></p>	<p><b>Gojitvena dela</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>101 Priprava sestoja</li> <li>102 Priprava tal</li> <li>303 Sadnja</li> <li>304 Setev</li> <li>710 Obžetev</li> <li>711 Nega mladja</li> <li>712 Nega gošče</li> <li>713 Nega letvenjaka</li> <li>714 Nega drog. (2. redčenje)</li> <li>830 Zaščita pred divjadjo</li> </ol> <p>Druga gojitvena dela se vpisujejo po veljavnem šifrantu.</p>	<p><b>Lastništvo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2 - zasebni gozd</li> <li>5 - državni gozd</li> <li>6 - občinski gozd</li> <li>3 - gozd drugih pravnih oseb</li> </ol> <p><b>Ohranjenost</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - ohranjeni (do 30%)</li> <li>2 - spremenjeni (31 do 70%)</li> <li>3 - močno spremenjeni (71 do 90%)</li> <li>4 - izmenjeni (nad 90%)</li> </ol> <p><b>Način spravila</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - s traktorjem</li> <li>2 - z žičnico</li> <li>3 - ročno</li> <li>4 - kombinirano s traktorjem</li> <li>5 - kombinirano z žičnico</li> </ol>	<p><b>Funkcije gozdov</b></p> <p>v - f. varovanja gozdnih zemljišč in sestojev</p> <p>h - hidrološka funkcija</p> <p>b - biološka funkcija</p> <p>k - klimatska funkcija</p> <p>z - zaščitna funkcija</p> <p>g - higijensko-zdravstvena funkcija</p> <p>o - obrambna funkcija</p> <p>r - rekreacijska funkcija</p> <p>t - turistična funkcija</p> <p>d - funkcija varovanja naravne in kulturne dediščine</p> <p>p - poučna funkcija</p> <p>i - raziskovalna funkcija</p> <p>e - estetska funkcija</p>																																											
<p><b>Kategorije gozdov</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - večnamenski gozdovi</li> <li>2 - gozdovi s posebnim namenom, ukrepi dovoljeni</li> <li>3 - gozdovi s posebnim namenom, ukrepi niso dov.</li> <li>4 - varovalni gozdovi</li> </ol> <p><b>Združba</b>: šifra gozdne združbe po šifrantu</p> <p><b>Ekspozicija</b>: 1 - S, 2 - SV, 3 - V, 4 - JV, 5 - J, 6 - JZ, 7 - Z, 8 - SZ, 0 - vse lege in brez naklona</p> <p><b>Položaj v pokrajini</b>: 1 - ravnina, 2 - vznožje, 3 - pobočje, 4 - greben</p> <p><b>Relief</b>: 1 - gladko do valovito, 2 - jarkasto do grebenasto, 3 - stopničasto do skokovito, 4 - kotanjasto do vrtačasto</p>	<p><b>Kamnine</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 - morena karbonatna</td> <td>16 - apnenec</td> <td>31 - gnajs</td> </tr> <tr> <td>2 - morena mešana</td> <td>17 - apnenec z rožanci</td> <td>32 - amfibolit</td> </tr> <tr> <td>3 - morena nekarbonatna</td> <td>18 - dolomitiziran apnenec</td> <td>33 - granit</td> </tr> <tr> <td>4 - grušč karbonatni</td> <td>19 - dolomit</td> <td>34 - tonalit</td> </tr> <tr> <td>5 - grušč mešan</td> <td>20 - apnenčasti konglomerat</td> <td>35 - tonaliti porfirit</td> </tr> <tr> <td>6 - grušč nekarbonatni</td> <td>21 - kremenasti konglomerat</td> <td>36 - dacit</td> </tr> <tr> <td>7 - prod, pesek karbonatni</td> <td>22 - apnenčasti peščenjaki</td> <td>37 - kremenasti eratofir</td> </tr> <tr> <td>8 - prod, pesek mešan</td> <td>23 - karb. krem. peščenjaki</td> <td>38 - andezit</td> </tr> <tr> <td>9 - prod, pesek nekarbonatni</td> <td>24 - kremenasti peščenjaki</td> <td>39 - tuf</td> </tr> <tr> <td>10 - aluvialna ilovica</td> <td>25 - kremenasti skrilovci</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11 - diluvialna ilovica</td> <td>26 - glinasti skrilovci, bogati</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12 - glina</td> <td>27 - glinasti skrilovci, revni</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13 - puhlica</td> <td>28 - filit</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14 - lapor</td> <td>29 - serpentin</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15 - fiš</td> <td>30 - blestnik</td> <td></td> </tr> </table>	1 - morena karbonatna	16 - apnenec	31 - gnajs	2 - morena mešana	17 - apnenec z rožanci	32 - amfibolit	3 - morena nekarbonatna	18 - dolomitiziran apnenec	33 - granit	4 - grušč karbonatni	19 - dolomit	34 - tonalit	5 - grušč mešan	20 - apnenčasti konglomerat	35 - tonaliti porfirit	6 - grušč nekarbonatni	21 - kremenasti konglomerat	36 - dacit	7 - prod, pesek karbonatni	22 - apnenčasti peščenjaki	37 - kremenasti eratofir	8 - prod, pesek mešan	23 - karb. krem. peščenjaki	38 - andezit	9 - prod, pesek nekarbonatni	24 - kremenasti peščenjaki	39 - tuf	10 - aluvialna ilovica	25 - kremenasti skrilovci		11 - diluvialna ilovica	26 - glinasti skrilovci, bogati		12 - glina	27 - glinasti skrilovci, revni		13 - puhlica	28 - filit		14 - lapor	29 - serpentin		15 - fiš	30 - blestnik	
1 - morena karbonatna	16 - apnenec	31 - gnajs																																												
2 - morena mešana	17 - apnenec z rožanci	32 - amfibolit																																												
3 - morena nekarbonatna	18 - dolomitiziran apnenec	33 - granit																																												
4 - grušč karbonatni	19 - dolomit	34 - tonalit																																												
5 - grušč mešan	20 - apnenčasti konglomerat	35 - tonaliti porfirit																																												
6 - grušč nekarbonatni	21 - kremenasti konglomerat	36 - dacit																																												
7 - prod, pesek karbonatni	22 - apnenčasti peščenjaki	37 - kremenasti eratofir																																												
8 - prod, pesek mešan	23 - karb. krem. peščenjaki	38 - andezit																																												
9 - prod, pesek nekarbonatni	24 - kremenasti peščenjaki	39 - tuf																																												
10 - aluvialna ilovica	25 - kremenasti skrilovci																																													
11 - diluvialna ilovica	26 - glinasti skrilovci, bogati																																													
12 - glina	27 - glinasti skrilovci, revni																																													
13 - puhlica	28 - filit																																													
14 - lapor	29 - serpentin																																													
15 - fiš	30 - blestnik																																													



**Priloga C: Spremenljivke pri analizi razlik med točkami opažanj žoln in naključno izbranimi točkami z uporabo logistične regresije**

**Appendix C: Differences in habitat variables among woodpecker records and points chosen by chance in the study area using logistic regression model**

spremenljivka	b	se(b)	Wald	SP	p-vrednost	exp(b)	95 % IZ.za exp(b)	
<i>opažanja žoln (n=243) / naključno izbrane točke (n=220)</i>								
RAZVOJNA FAZA			20,071	2	0,000			
mlajše razvojne faze						1,000		
<b>debeljak</b>	1,697	0,380	19,933	1	<b>0,000</b>	<b>5,459</b>	2,591	11,500
sestoji v obnovi	0,212	0,437	0,234	1	0,628	1,236	0,525	2,909
SKLEP KROŠENJ			15,444	3	0,001			
tesen do normalen						1,000		
rahel	-0,086	0,273	0,100	1	0,752	0,917	0,537	1,567
<b>vrzelast do pretrgan</b>	1,367	0,408	11,204	1	<b>0,001</b>	<b>3,922</b>	1,762	8,730
sklepa ni	0,536	0,481	1,243	1	0,265	1,709	0,666	4,384
NEGOVANOST			1,129	2	0,569			
negovan sestoj						1,000		
pomanjkljivo negovan	-0,074	0,280	0,070	1	0,791	0,928	0,536	1,608
nenegovan	-0,420	0,414	1,031	1	0,310	0,657	0,292	1,478
LESNA ZALOGA			3,672	3	0,299			
0-280 m <sup>3</sup>						1,000		
280-370 m <sup>3</sup>	-0,499	0,364	1,872	1	0,171	0,607	0,297	1,241
370-440 m <sup>3</sup>	-0,610	0,420	2,104	1	0,147	0,543	0,238	1,239
440-850 m <sup>3</sup>	-0,896	0,473	3,585	1	0,058	0,408	0,161	1,032
OHRANJENOST			2,112	3	0,549			
SESTOJEV								
ohranjeni						1,000		
spremenjeni	0,209	0,392	0,285	1	0,593	1,233	0,572	2,658
močno spremenjeni	-0,124	0,431	0,083	1	0,773	0,883	0,379	2,057
izmenjani	0,335	0,502	0,445	1	0,505	1,398	0,522	3,741
INTENZIVNOST			2,083	2	0,353			
GOSPODARJENJA								
zelo velika in velika								
srednja	0,369	0,257	2,062	1	0,151	1,446	0,874	2,390
majhna, brez ukrepov	0,380	0,473	0,644	1	0,422	1,462	0,578	3,696
NAKLON			5,398	2	0,067			
do 20°						1,000		
20 do 30°	0,393	0,248	2,507	1	0,113	1,481	0,911	2,407
nad 30°	-0,216	0,283	0,584	1	0,445	0,805	0,462	1,403
EKSPOZICIJA			1,199	2	0,549			
vmesne								
prisojne	0,281	0,262	1,145	1	0,285	1,324	0,792	2,215
osojne	0,090	0,255	0,123	1	0,726	1,094	0,663	1,805
NADMORSKA VIŠINA			6,497	3	0,090			
od 700 do 1050 m						1,000		
od 1050 do 1175 m	0,082	0,306	0,072	1	0,788	1,086	0,596	1,978
od 1175 do 1325 m	0,552	0,306	3,242	1	0,072	1,736	0,952	3,164
<b>od 1325 do 1600 m</b>	0,767	0,340	5,097	1	<b>0,024</b>	<b>2,154</b>	1,106	4,193
DELEŽ SMREKE			4,524	3	0,210			
od 0 do 55 %						1,000		
od 55 do 75 %	-0,371	0,388	0,919	1	0,338	0,690	0,323	1,474
od 75 do 85 %	0,136	0,416	0,106	1	0,744	1,145	0,507	2,589
od 85 do 100 %	0,220	0,379	0,337	1	0,561	1,246	0,593	2,621
konstanta	-1,440	0,640	5,066	1	0,024	0,237		

**Priloga D: Spremenljivke pri analizi razlik med točkami opažanj velikega detla, črne žolne in pivke in naključno izbranimi točkami z uporabo logistične regresije**

**Appendix D: Differences in habitat variables among woodpecker (great spotted woodpecker, black woodpecker and grey-headed woodpecker) records and points chosen by chance in the study area using logistic regression model**

spremenljivka	b	se(b)	Wald	SP	p-vrednost	exp(b)	95 % IZ za exp(b)	
<i>opažanja žoln (n=232) / naključno izbrane točke (n=219)</i>								
RAZVOJNA FAZA			21,100	2	0,000			
mlajše razvojne faze								
<b>debeljak</b>	1,795	0,392	20,986	1	<b>0,000</b>	<b>6,022</b>	2,793	12,981
sestoji v obnovi	0,195	0,453	0,185	1	0,667	1,215	0,500	2,951
SKLEP KROŠENJ			17,202	3	0,001			
tesen do normalen						1,000		
rahel	-0,161	0,282	0,325	1	0,569	0,852	0,490	1,480
<b>vrzelast do pretrgan</b>	1,418	0,414	11,737	1	<b>0,001</b>	<b>4,129</b>	1,835	9,294
sklepa ni	0,566	0,498	1,295	1	0,255	1,762	0,664	4,673
NEGOVANOST			0,741	2	0,690			
negovan sestoj						1,000		
pomanjkljivo negovan	-0,040	0,291	0,019	1	0,890	0,961	0,544	1,697
nenegovan	-0,340	0,426	0,635	1	0,425	0,712	0,309	1,641
LESNA ZALOGA			2,784	3	0,426			
0-280 m <sup>3</sup>						1,000		
280-370 m <sup>3</sup>	-0,436	0,370	1,392	1	0,238	0,647	0,313	1,334
370-445 m <sup>3</sup>	-0,653	0,427	2,338	1	0,126	0,520	0,225	1,202
450-850 m <sup>3</sup>	-0,770	0,491	2,457	1	0,117	0,463	0,177	1,213
OHRANJENOST SESTOJEV			4,939	3	0,176			
ohranjeni						1,000		
spremenjeni	0,170	0,396	0,183	1	0,669	1,185	0,545	2,577
močno spremenjeni	-0,448	0,443	1,025	1	0,311	0,639	0,268	1,521
izmenjani	0,175	0,509	0,118	1	0,731	1,191	0,439	3,231
INTENZIVNOST GOSPODARJENJA			2,985	2	0,225			
zelo velika in velika						1,000		
srednja	0,451	0,263	2,940	1	0,086	1,569	0,938	2,626
majhna, brez	0,304	0,488	0,389	1	0,533	1,356	0,521	3,527
ukrepov								
NAKLON			6,672	2	0,036			
do 20°						1,000		
20 do 30°	0,437	0,255	2,943	1	0,086	1,548	0,940	2,549
nad 30°	-0,267	0,291	0,844	1	0,358	0,765	0,433	1,354
EKSPOZICIJA			2,349	2	0,309			
vmesne						1,000		
prisojne	0,359	0,268	1,796	1	0,180	1,432	0,847	2,421
osojne	0,010	0,263	0,001	1	0,970	1,010	0,604	1,690
NADMORSKA VIŠINA			8,374	3	0,039			
od 700 do 1050 m						1,000		
od 1050 do 1175 m	0,080	0,312	0,066	1	0,797	1,083	0,588	1,995
od 1175 do 1300 m	0,418	0,320	1,710	1	0,191	1,519	0,812	2,844
<b>od 1300 do 1600 m</b>	0,917	0,338	7,356	1	<b>0,007</b>	<b>2,501</b>	1,290	4,851
DELEŽ SMREKE			5,011	3	0,171			
od 0 do 55 %						1,000		
od 55 do 75 %	-0,462	0,400	1,334	1	0,248	0,630	0,287	1,380
od 75 do 85 %	0,115	0,429	0,071	1	0,789	1,122	0,484	2,600
od 85 do 100 %	0,149	0,399	0,139	1	0,709	1,161	0,531	2,536
konstanta	-1,480	0,657	5,072	1	0,024	0,228		

**Priloga E: Spremenljivke pri analizi razlik med točkami opažanj velikega delta in naključno izbranimi točkami z uporabo logistične regresije**

**Appendix E: Differences in habitat variables among great spotted woodpecker records and points chosen by chance in the study area using logistic regression model**

spremenljivka	b	se(b)	Wald	SP	p-vrednost	exp(b)	95% IZ za exp(b)	
<i>opažanja velikega delta (n=126) / naključno izbrane točke (n=126)</i>								
RAZVOJNA FAZA			8,709	2	0,013			
mlajše razvojne faze						1,000		
<b>debeljak</b>	1,845	0,662	7,780	1	<b>0,005</b>	<b>6,330</b>	1,731	23,147
sestoji v obnovi	1,375	0,859	2,561	1	0,109	3,954	0,734	21,290
SKLEP KROŠENJ			12,922	3	0,005			
tesen do normalen						1,000		
rahel	0,241	0,440	0,301	1	0,583	1,273	0,538	3,013
<b>vrzelast do pretrgan</b>	1,812	0,692	6,849	1	<b>0,009</b>	<b>6,122</b>	1,576	23,781
sklepa ni	-0,851	0,908	0,878	1	0,349	0,427	0,072	2,533
NEGOVANOST			3,973	2	0,137			
negovan sestoj						1,000		
pomanjkljivo negovan	0,620	0,465	1,780	1	0,182	1,860	0,748	4,627
nenegovan	-0,435	0,659	0,436	1	0,509	0,647	0,178	2,354
LESNA ZALOGA			3,958	3	0,266			
0-290 m <sup>3</sup>						1,000		
290-390 m <sup>3</sup>	-0,351	0,568	0,381	1	0,537	0,704	0,231	2,145
390-445 m <sup>3</sup>	-1,018	0,702	2,102	1	0,147	0,361	0,091	1,431
445-850 m <sup>3</sup>	-0,043	0,715	0,004	1	0,951	0,957	0,236	3,885
OHRANJENOST SESTOJEV			1,840	3	0,606			
ohranjeni						1,000		
spremenjeni	0,083	0,710	0,014	1	0,907	1,086	0,270	4,364
močno spremenjeni	-0,525	0,760	0,477	1	0,490	0,592	0,133	2,624
izmenjani	-0,293	0,836	0,123	1	0,726	0,746	0,145	3,842
INTENZIVNOST GOSPODARJENJA			1,009	2	0,604			
zelo velika in velika						1,000		
srednja	0,394	0,395	0,994	1	0,319	1,483	0,684	3,217
majhna, brez	0,225	0,804	0,078	1	0,779	1,252	0,259	6,049
NAKLON			13,311	2	0,001			
do 20°						1,000		
20 do 30°	-0,037	0,386	0,009	1	0,925	0,964	0,452	2,055
<b>nad 30°</b>	-1,578	0,489	10,426	1	<b>0,001</b>	<b>0,206</b>	0,079	0,538
EKSPOZICIJA			7,489	2	0,024			
vmesne						1,000		
prisojne	-0,552	0,438	1,587	1	0,208	0,576	0,244	1,359
<b>osojne</b>	-1,171	0,434	7,282	1	<b>0,007</b>	<b>0,310</b>	0,133	0,726
NADMORSKA VIŠINA			21,440	3	0,000			
od 725 do 1050 m						1,000		
od 1050 do 1175 m	-0,127	0,504	0,064	1	0,801	0,880	0,328	2,366
<b>od 1175 do 1325 m</b>	1,185	0,488	5,889	1	<b>0,015</b>	<b>3,269</b>	1,256	8,510
<b>od 1325 do 1600 m</b>	2,201	0,569	14,948	1	<b>0,000</b>	<b>9,038</b>	2,961	27,591
DELEŽ SMREKE			5,735	3	0,125			
od 0 do 60 %						1,000		
od 60 do 75 %	-1,161	0,612	3,603	1	0,058	0,313	0,094	1,039
od 75 do 85 %	-0,384	0,628	0,375	1	0,541	0,681	0,199	2,331
od 85 do 100 %	-0,016	0,593	0,001	1	0,978	0,984	0,308	3,143
konstanta	-0,840	1,113	0,570	1	0,450	0,431		

**Priloga F: Spremenljivke pri analizi razlik med točkami opazanj črne žolne in naključno izbranimi točkami z uporabo logistične regresije**

**Appendix F: Differences in habitat variables among black woodpecker records and points chosen by chance in the study area using logistic regression model**

spremenljivka	b	se(b).	Wald	SP	p-vrednost	exp(b)	95 % IZ za exp(B)	
<i>opažanja črne žolne (n=84) / naključno izbrane točke (n=82)</i>								
RAZVOJNA FAZA			17,230	2	0,000			
mlajše razvojne faze								
<b>debeljak</b>	4,232	1,059	15,980	1	<b>0,000</b>	<b>68,859</b>	8,646	548,426
sestoji v obnovi	0,188	0,909	0,043	1	0,836	1,207	0,203	7,166
SKLEP KROŠENJ			9,368	3	0,025			
tesen do normalen								
rahel	0,072	0,592	0,015	1	0,904	1,074	0,337	3,428
<b>vrzelast do pretrgan</b>	2,456	1,033	5,651	1	<b>0,017</b>	<b>11,657</b>	1,539	88,306
<b>sklepa ni</b>	2,654	1,058	6,289	1	<b>0,012</b>	<b>14,207</b>	1,785	113,054
NEGOVANOST			4,047	2	0,132			
negovan sestoj								
pomanjkljivo negovan	-0,243	0,515	0,222	1	0,638	0,785	0,286	2,155
<b>nenegovan</b>	-1,549	0,791	3,833	1	<b>0,050</b>	<b>0,213</b>	0,045	1,002
LESNA ZALOGA			7,404	3	0,060			
0-290 m <sup>3</sup>								
290-380 m <sup>3</sup>	0,255	0,852	0,090	1	0,765	1,290	0,243	6,856
380-440 m <sup>3</sup>	-1,194	0,981	1,481	1	0,224	0,303	0,044	2,074
440-850 m <sup>3</sup>	-1,953	1,031	3,589	1	0,058	0,142	0,019	1,070
OHRANJENOST SESTOJEV			2,957	3	0,398			
ohranjeni								
spremenjeni	-0,448	0,930	0,232	1	0,630	0,639	0,103	3,952
močno spremenjeni	-1,019	1,030	0,978	1	0,323	0,361	0,048	2,717
izmenjani	0,210	1,162	0,033	1	0,857	1,233	0,126	12,033
INTENZIVNOST GOSPODARJENJA			7,928	2	0,019			
zelo velika in velika								
<b>srednja</b>	1,482	0,579	6,544	1	<b>0,011</b>	<b>4,402</b>	1,414	13,705
<b>majhna, brez ukrepov</b>	2,779	1,143	5,910	1	<b>0,015</b>	<b>16,110</b>	1,714	151,442
NAKLON			6,378	2	0,041			
do 20°								
<b>20 do 30°</b>	1,260	0,516	5,955	1	<b>0,015</b>	<b>3,525</b>	1,281	9,696
nad 30°	0,292	0,558	0,273	1	0,601	1,338	0,449	3,994
EKSPOZICIJA			2,974	2	0,226			
vmesne								
prisojne	0,756	0,566	1,783	1	0,182	2,130	0,702	6,462
osojne	-0,111	0,542	0,042	1	0,837	0,895	0,310	2,587
NADMORSKA VIŠINA			9,921	3	0,019			
od 725 do 1025 m								
<b>od 1025 do 1175 m</b>	2,174	0,703	9,555	1	<b>0,002</b>	<b>8,796</b>	2,216	34,914
od 1175 do 1300 m	0,562	0,625	0,809	1	0,369	1,754	0,515	5,974
od 1300 do 1600 m	0,797	0,655	1,482	1	0,223	2,219	0,615	8,004
DELEŽ SMREKE			1,090	3	0,779			
od 0 do 60 %								
od 60 do 75 %	0,613	0,777	0,623	1	0,430	1,846	0,403	8,455
od 75 do 85 %	0,212	0,763	0,077	1	0,781	1,236	0,277	5,517
od 85 do 100 %	-0,034	0,712	0,002	1	0,962	0,967	0,239	3,901
konstanta	-4,469	1,513	8,721	1	0,003	0,011		

**Priloga G: Spremenljivke pri analizi razlik kvadratov 250-metrске mreže z in brez opažanj žoln z uporabo logistične regresije**

**Appendix G: Differences in habitat variables of 250-meter squares with and without woodpeckers records in the study area using logistic regression model**

	spremenljivka b	se(b)	Wald	SP	p-vrednost	exp(b)	95% IZ za exp(b)
<i>kvadrati z opažanji (n=114) / kvadrati brez opažanj (n=116)</i>							
INTENZIVNOST			1,235	3		0,745	
GOSPODARJENJA							
zelo visoka						1,000	
srednja	0,378	0,504	0,563	1	0,453	1,459	0,544 3,917
nizka	-0,143	0,497	0,083	1	0,773	0,867	0,328 2,294
zelo nizka	-0,025	0,696	0,001	1	0,972	0,976	0,250 3,816
SKLEP KROŠENJ			1,019	3	0,797		
tesen						1,000	
normalen	0,235	0,533	0,194	1	0,660	1,265	0,445 3,598
presvetljen	-0,130	0,564	0,053	1	0,818	0,878	0,291 2,652
močno presvetljen	-0,281	0,578	0,236	1	0,627	0,755	0,243 2,346
RAZVOJNA FAZA			5,914	3	0,116		
mlajša						1,000	
<b>srednja</b>	<b>1,079</b>	<b>0,507</b>	<b>4,538</b>	<b>1</b>	<b>0,033</b>	<b>2,943</b>	<b>1,090 7,944</b>
starejša	1,032	0,555	3,462	1	0,063	2,807	0,946 8,324
najstarejša	0,372	0,561	0,438	1	0,508	1,450	0,483 4,357
OHRANJENOST			4,965	3	0,174		
SESTOJEV							
ohranjeni						1,000	
<b>spremenjeni</b>	<b>-1,877</b>	<b>0,920</b>	<b>4,166</b>	<b>1</b>	<b>0,041</b>	<b>0,153</b>	<b>0,025 0,928</b>
močno spremenjeni	-1,839	0,944	3,791	1	0,052	0,159	0,025 1,012
izmenjani	-1,348	0,937	2,070	1	0,150	0,260	0,041 1,629
NEGOVANOST SESTOJEV			7,107	3	0,069		
negovani						1,000	
pomanjkljivo negovani	-0,749	0,516	2,107	1	0,147	0,473	0,172 1,300
slabo negovani	-0,879	0,510	2,965	1	0,085	0,415	0,153 1,129
<b>nenegovani</b>	<b>-1,886</b>	<b>0,722</b>	<b>6,826</b>	<b>1</b>	<b>0,009</b>	<b>0,152</b>	<b>0,037 0,624</b>
NADMORSKA VIŠINA			11,510	3	0,009		
nizka						1,000	
<b>srednja</b>	<b>1,591</b>	<b>0,552</b>	<b>8,318</b>	<b>1</b>	<b>0,004</b>	<b>4,907</b>	<b>1,665 14,463</b>
<b>višja</b>	<b>1,131</b>	<b>0,610</b>	<b>3,437</b>	<b>1</b>	<b>0,064</b>	<b>3,100</b>	<b>0,937 10,254</b>
<b>visoka</b>	<b>2,005</b>	<b>0,676</b>	<b>8,802</b>	<b>1</b>	<b>0,003</b>	<b>7,425</b>	<b>1,975 27,920</b>
DELEŽ PRISOJNIH LEG			10,553	3	0,014		
zelo nizek						1,000	
<b>nizek</b>	<b>-1,284</b>	<b>0,485</b>	<b>7,006</b>	<b>1</b>	<b>0,008</b>	<b>0,277</b>	<b>0,107 0,717</b>
<b>visok</b>	<b>-1,134</b>	<b>0,508</b>	<b>4,990</b>	<b>1</b>	<b>0,025</b>	<b>0,322</b>	<b>0,119 0,870</b>
zelo visok	-0,260	0,506	0,264	1	0,607	0,771	0,286 2,079
NAKLON			5,913	3	0,116		
najnižji nakloni							
nizki nakloni	-0,276	0,469	0,346	1	0,556	0,759	0,303 1,903
visoki nakloni	-0,466	0,512	0,828	1	0,363	0,627	0,230 1,712
najvišji nakloni	0,914	0,595	2,354	1	0,125	2,493	0,776 8,009
DELEŽ BUKVE			6,662	3	0,083		
zelo nizek						1,000	
nizek	0,817	0,505	2,623	1	0,105	2,265	0,842 6,089
visok	0,277	0,545	0,259	1	0,611	1,320	0,454 3,838
<b>zelo visok</b>	<b>1,647</b>	<b>0,711</b>	<b>5,367</b>	<b>1</b>	<b>0,021</b>	<b>5,192</b>	<b>1,289 20,916</b>
DELEŽ IGLAVCEV BREZ			6,762	3	0,080		
SMREKE							
zelo nizek						1,000	
nizek	0,094	0,517	0,033	1	0,856	1,099	0,399 3,027
<b>visok</b>	<b>1,236</b>	<b>0,566</b>	<b>4,766</b>	<b>1</b>	<b>0,029</b>	<b>3,443</b>	<b>1,135 10,448</b>
zelo visok	0,503	0,554	0,826	1	0,363	1,654	0,559 4,900
LESNA ZALOGA			0,960	3	0,811		
zelo nizka						1,000	
nizka	-0,233	0,530	0,194	1	0,660	0,792	0,280 2,238
visoka	-0,568	0,595	0,911	1	0,340	0,567	0,177 1,819
zelo visoka	-0,455	0,662	0,473	1	0,492	0,635	0,174 2,320
konstanta	0,449	1,360	0,109	1	0,741	1,567	