

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Žiga Iztok REMEC

**GNEZDITVENA EKOLOGIJA VELIKEGA ŠKURHA
(*Numenius arquata*) NA LJUBLJANSKEM BARJU**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Žiga Iztok REMEC

**GNEZDITVENA EKOLOGIJA VELIKEGA ŠKURHA (*Numenius arquata*) NA
LJUBLJANSKEM BARJU**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**BREEDING ECOLOGY OF EURASIAN CURLEW (*Numenius arquata*) ON
LJUBLJANSKO BARJE**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2007

Remec, Ž.I. Gnezditvena ekologija velikega škurha (*Numenius arquata*) na Ljubljanskem barju .

Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo, 2007

Diplomsko nalogo sem opravljal na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete, Univerza v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je za mentorja diplomskega dela imenovala izr.prof.dr. Petra Trontlja.

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

Član: doc.dr. Davorin Tome
Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana

Datum zagovora: 3. september 2007

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

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

Žiga Izток Remec

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	591.5:598.2 (479.4 Ljubljansko barje) (043.2) = 863
KG	veliki škurh (<i>Numenius arquata</i>), gnezditvena ekologija, velikost populacije, izbor gnezditvenega habitata, Ljubljansko barje
KK	
AV	REMEC, Žiga Iztok
SA	TRONTELJ, Peter
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI	2007
IN	GNEZDITVENA EKOLOGIJA VELIKEGA ŠKURHA (<i>Numenius arquata</i>) NA LJUBLJANSKEM BARJU
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	X, 51 str., 1 tabela, 21 slik, 40 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en

AI

V svojem delu predstavljam rezultate raziskave o velikosti populacije in nekaterih parametrih gnezditvene ekologije velikega škurha na Ljubljanskem barju.

V letu 2002 sem opredelil dve območji Ljubljanskega barja, kjer se pojavljajo veliki škurhi. V nadaljnji raziskavi škurhov izven teh območij nisem opazil. Večje območje leži na vzhodnem delu ob Izanski cesti, manjše pa južno od vasi Bevke na zahodnem delu Ljubljanskega barja. Večina gnezditvenih območij leži na vzhodnem in le eden na zahodnem območju. Na Ljubljanskem barju gnezdi osem parov velikih škurhov.

Povprečna velikost gnezditvenega območja je bila 39 ± 13 ha. Lokalna gostota gnezdečih velikih škurhov je na območju na vzhodnem delu Ljubljanskega barja znašala 1,09 para na kvadratni kilometer.

Vsa gnezda, ki sem jih našel, so bila na travnikih. Povprečna površina travnišča v gnezditvenih območjih je znašala 31 ± 8 ha. Prevladujoč tip habitata na vseh gnezditvenih območjih so bila travnišča s povprečnim deležem 81 odstotkov. Povprečni delež njiv v gnezditvenem območju je znašal enajst odstotkov. Ugotovil sem, da se območji, ki ju naseljujejo škurhi, statistično visoko značilno razlikujeta od celotnega Barja po količini nezaraščenih in travniških površin.

Sezonsko dinamiko sem spremljal od prihoda škurhov do izvalitve mladičev. Najzgodnejše opazovanje je 1. marec leta 2002. Večina škurhov se vrne na Barje med 1. marcem in 8. aprilom. Gnezditvena območja se izoblikujejo do prve polovice aprila. Valjenje se prične v drugi polovici aprila, mladiči pa se izležejo v drugem tednu maja.

V svojem delu sem opazoval tudi vplive različnih motenj na velike škurhe. Ugotovil sem, da imajo največji negativen vpliv dejavnosti, ki se odvijajo neposredno na travnikih. Izstopata predvsem zadrževanje ljudi in psov na travnikih.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	591.5:598.2(479.4Ljubljansko barje)(043.2)=863
CX	Eurasian Curlew (<i>Numenius arquata</i>), breeding ecology, population size, habitat preferences, Ljubljansko barje
CC	
AU	REMEC, Žiga Iztok
AA	supervisor TRONTELJ, Peter
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Biology Department
PY	2007
TI	BREEDING ECOLOGY OF EURASIAN CURLEW (<i>Numenius arquata</i>) ON LJUBLJANSKO BARJE
DT	Graduation Thesis (University studies)
NO	X, 51 p., 1 tab., 21 fig., 40 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	

The results of 2002 survey of Eurasian Curlew (*Numenius arquata*) breeding at Ljubljansko barje marshes are presented. Numbers of breeding Curlew, habitat preferences, phenology and influence of disturbance were studied.

In year 2002 two separate areas where Curlew are present were defined. The bigger area lies on the eastern part of Ljubljansko barje, whereas the smaller area is located on the western part. In total eight breeding pairs were observed, of which seven were located on eastern study area.

The mean ($\pm$ s.d.) size of breeding area was 39 ± 13 ha. The idealized density of breeding Curlew on the eastern study area was 1,09 pairs per square kilometre.

The results showed statistically highly significant preference of Curlews towards grasslands. Mean size of grasslands in breeding areas was 31 ± 8 ha. Predominant type of habitat in all breeding areas was grassland, with mean of 81 percent.

Curlews returned on the site between 1st March and 8th April. Breeding areas are defined till second half of April, when egg-laying begins. The young hatch in the second week of May. During my work I observed influence of various disturbances on the behaviour of Curlews. The results showed that the most disturbing activities were those that took place directly on grasslands. The two most disturbing activities observed were presence of people and dogs on meadows.

KAZALO VSEBINE

	Ključna dokumentacijska informacija	III
	Key words documentation	IV
	Kazalo vsebine	V
	Kazalo tabel	VII
	Kazalo slik	VIII
1	UVOD	1
1.1	BIOLOGIJA VELIKEGA ŠKURHA (<i>Numenius arquata</i>)	1
1.1.1	Zunanji izgled	1
1.1.2	Gnezditveni habitat	1
1.1.3	Prehrana	2
1.1.4	Fenologija	2
1.1.5	Gnezditev	3
1.1.6	Populacija	4
1.2	MOŽNI VZROKI ZA UPADANJE ŠTEVILČNOSTI POPULACIJE	6
1.3	NAMEN RAZISKAVE	8
2	METODE DELA	10
2.1	POPIS VELIKEGA ŠKURHA	10
2.2	OBDELAVA PODATKOV	12
3	OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA	16
3.1	LJUBLJANSKO BARJE	16
3.1.1	Naravovarstvena problematika proučevanega območja	17
3.2	PROUČEVANI OBMOČJI	19
4	REZULTATI	21
4.1	RAZŠIRJENOST IN VELIKOST POPULACIJE VELIKEGA ŠKURHA NA LJUBLJANSKEM BARJU	21
4.2	IZBOR GNEZDITVENEGA HABITATA	24

4.3	SEZONSKA DINAMIKA VELIKEGA ŠKURHA NA LJUBLJANSKEM BARJU	27
4.4	DEJAVNIKI OGROŽANJA	32
5	DISKUSIJA	35
5.1	RAZŠIRJENOST IN VELIKOST POPULACIJE VELIKEGA ŠKURHA NA LJUBLJANSKEM BARJU	35
5.2	IZBOR GNEZDITVENEGA HABITATA	39
5.3	PROBLEMATIKA SKUPNEGA PRENOČIŠČA IN GNEZDITVENEGA OBDOBJA	41
5.4	PROBLEMATIKA OBSTOJA POPULACIJE VELIKEGA ŠKURHA NA LJUBLJANSKEM BARJU IN PREDLAGANE REŠITVE	42
6	POVZETEK	45
6.1	POVZETEK	45
7	LITERATURA	47
	ZAHVALA	

KAZALO TABEL

Tabela 1: Raba tal na posameznem gnezditvenem območju in na celotnem Ljubljanskem Barju. Površine so podane v hektarih. Za vsak način rabe so podani tudi deleži za posamezno območje. Podane so tudi povprečne vrednosti s standardno deviacijo.....	27
---	----

KAZALO SLIK

Slika 1: Areal velikega škurha. Z rdečo barvo so označena območja, kjer veliki škurh gnezdi, s sivo pa so označena območja, kjer prezimuje in gnezdi (povzeto po Cramp & Simmons 1987).....	4
Slika 2: Dejavniki, ki vplivajo na velikost populacije velikega škurha (povzeto po Kooiker 1997).....	6
Slika 3: Pogled na Ljubljansko barje iz Sv. Ane v času poplav (foto:E.Vukelič).....	16
Slika 4: Vremenske razmere na Ljubljanskem barju v letih 2002, 2003 in 2004. Stolpci prikazujejo povprečno količino padavin [mm] v 10-dnevnih intervalih (izmerjeno v Črni vasi). Zgornja črta kaže povprečje 10-dnevnih maksimalnih temperatur [°C], spodnja pa 10-dnevno povprečje dnevnih minimalnih temperatur (temperature so bile izmerjene v Ljubljani) (Urad za meteorologijo ARSO).....	18
Slika 5: Raziskovano območje Ljubljanskega barja (osrednja Slovenija). Črno sta izbrani območji, na katerih sem v letih 2002, 2003 in 2004 proučeval velike škurhe (P1 = Vzhodno območje pri strugi reke Iščice, P2 = zahodno območje pri vasi Bevke).....	19
Slika 6: Območje P1 na vzhodnem delu Ljubljanskega barja. Označena so naselja in reki, ki omejujejo območje. Enote merila so metri.....	21
Slika 7: Območje P2, ki leži na zahodnem delu Ljubljanskega barja. Na karti je označena vas Bevke in nekdanja ter sedanja struga reke Ljubljanice. Enote merila so metri.....	22
Slika 8: Lokacije gnezd na območju P1 v letih od 2002 do 2004. Lokacije posamezni gnezd v letu 2002 so označene z rdečo, v letu 2003 z zeleno in v letu 2004 z modro barvo. Enote merila so metri.....	23
Slika 9: Lokacije posameznih opažanj velikih škurhov. Z barvami so označeni podatki za	

posamezen par (par 1 = rdeča, par 2= rumena, par 3 = rjava, par 5 = roza, par 6 = temnozelen, par 7 = modra in par 8 = svetlo zelena, s črno in belo so označene lokacije na prenočišču). Z odtenki posamezne barve so ločeni podatki po posameznih sezonah (temnejši odtenki predstavljajo prvo sezono in najsvetlejši odtenki tretjo). Enote merila so metri.....24

Slika 10: Gnezditveno območje parov na območju P1. Gnezditvena območja so označena od T1 do T8 (manjka T4, ki predstavlja gnezditveno območje para na območju P2). Z oznako PR je označeno območje skupnega prenočišča. Enote merila so metri.....25

Slika 11: Lokacije posameznih opažanj velikih škurhov na območju Bevk. Z odtenki so ločeni podatki po posameznih sezonah (temnejši odtenki predstavljajo prvo sezono in najsvetlejši tretjo). Enote merila so metri.26

Slika 12: Razporeditev habitatnih tipov na območju P1. Enote merila so metri.....28

Slika 13: Gibanje števila opaženih velikih škurhov v večernih urah na območju skupnega prenočišča pri Iški Loki v letih 2002, 2003 in 2004. Točke označujejo dni, ko sem bil na terenu.....29

Slika 14: Par številka 1 (T1) med hranjenjem 14.4.2007 (foto: Žiga Iztok Remec).....30

Slika 15: Par številka 6 (T6) med hranjenjem 14.4.2007 (foto: Žiga Iztok Remec).....30

Slika 16: Gnezdo para 8 (P8) fotografirano 4. maja leta 2004 (foto: Žiga Iztok Remec)....31

Slika 17: Gnezdo para 6 (P6) fotografirano 18. maja leta 2004 (foto: Žiga Iztok Remec).31

Slika 18: Gnezdo para 8 (T8) fotografirano po izpeljavi mladičev, 18. maja leta 2004 (foto: Žiga Iztok Remec).....31

Slika 19: Frekvence posameznih motenj v odvisnosti od oddaljenosti vira motnje od opazovanih velikih škurhov.....32

Remec, Ž.I. Gnezditvena ekologija velikega škurha (*Numenius arquata*) na Ljubljanskem barju .

Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo, 2007

Slika 20: Obtežene frekvence posameznih tipov motenj v odvisnosti od oddaljenosti vira
motnje od opazovanih velikih škurhov.....33

Slika 21: Odvisnost velikosti gnezditvenega območja od števila podatkov pri izdelavi
minimalnih konveksnih poligonov.....37

1 UVOD

1.1 BIOLOGIJA VELIKEGA ŠKURHA (*Numenius arquata*)

1.1.1 Zunanji izgled

Veliki škurh (*Numenius arquata*) (Linne 1758) je največji pobrežnik zahodne palearktike, z izredno dolgim, navzdol zakrivljenim kljunom, dolgimi nogami in s precej enolično obarvanostjo. Samec in samica se po obarvanosti ne razlikujeta. Večina ptic izgleda na razdalji progasto sivorjavo. Posamezni osebki so opazno svetlejše ali temnejše obarvani. Vzorci na perju so iz bližine bolj opazni, vendar brez očitnih posebnosti. V letu sta najbolj opazna bela trtica in spodnji del hrbta, ki delujeta kontrastno s svetlo rjavim in črno rjavim progastim repom. Samice so ponavadi večje od samcev in imajo daljši kljun. Let je podoben letu večjega galeba (*Larus*) (Cramp & Simmons 1983).

1.1.2 Gnezditveni habitat

Veliki škurh izbira za gnezdenje, glede na zemljepisno širino, različne habitate. Najpogostejši gnezditveni habitati velikega škurha so: šotna barja, močvirja, vlažna travišča, travnate ali močvirne jase v gozdu, ekstenzivna kulturna krajina, obmorska močvirja in sipine (Hoyo *et al.* 1996). Ustrezajo mu odprta območja z dobro vidljivostjo, brez pokrajinskih značilnosti, ki omogočajo kritje plenilcem. Za izbiro gnezditvenega habitata je bistven, na vse strani neoviran pogled na velike, odprte površine (Bednorz & Grant 1997). Na izbiro habitata pomembno vpliva tudi vlažnost tal (Cramp & Simmons 1983, Glutz von Blotzheim & Bauer 1984, Berg 1992b), ki upočasni rast vegetacije in poveča dostopnost hrane (nevretenčarjev), saj kljun v vlažno zemljo lažje prodira (Berg 1993). Preobrat h gnezdenju v kulturni krajini se je začel kot prilagajanje izsuševanju vlažnih površin in intenzivni rabi tal (Glutz von Blotzheim & Bauer 1984, Berg 1992a).

V srednji Evropi je primarni gnezditveni habitat velikega škurha kulturna krajina. V Sloveniji je edino stalno gnezdišče Ljubljansko barje. Poleg Ljubljanskega barja gnezdi veliki škurh občasno tudi na Cerkniškem jezeru. Gnezditev na Cerkniškem jezeru je verjetno odvisna od količine padavin, ki vplivajo na nivo vode v jezeru (Geister 1995).

1.1.3 Prehrana

Veliki škurh je vsejed, vendar se hrani predvsem z nevretenčarji. Prehrana vključuje živali iz skupin kolobarnikov, členonožcev, mehkužcev, občasno tudi vretenčarjev, od teh predvsem manjše ribe, dvoživke, kuščarje mlade ptice in verjetno tudi jajca in majhne glodavce. Prehranjuje se tudi z jagodami in semeni. Glavnino prehrane sestavljajo deževniki in talne žuželke (Hoyo *et al.* 1996). Sezonske spremembe v prehrani so delno posledica sezonske razlike v habitatu. Poznani so trije glavni načini hranjenja. Kljuvanje, pri čemer se kljun komaj dotakne substrata. Zabadanje, pri čemer kljun do polovice zabodejo v substrat. Sondiranje, ki je bolj dolgotrajno, pri čemer je kljun v celoti zaboden v substrat (Cramp & Simmons 1983). Zaradi razlike med spoloma v dolžini kljunov se kasneje v sezoni pojavijo razlike v prehrani med samci in samicami. Pozno v sezoni se ponavadi substrat bolj izsuši, kar povzroči, da se deževniki umaknejo v globlje plasti zemlje. Samice lahko zaradi daljših kljunov tudi v bolj izsušeni zemlji lovijo deževnike, samci pa jih zaradi krajših kljunov težje dosežejo. Samci se zato preusmerijo na lovljenje površinskih nevretenčarjev, ki pozno v sezoni predstavljajo večino njihove prehrane (Berg 1993). Berg (1993) je ugotovil, da se količina deževnikov med obdelovanimi površinami in travniki ni razlikovala. So pa škurhi ujeli več deževnikov na travnikih, kar je povezoval z nepoškodovanimi rovi deževnikov, ki so olajšali lov. Na obdelovanih površinah rove uničijo vsakoletna kmetijska dela.

1.1.4 Fenologija

Veliki škurh je selivec, vendar obstajajo posamezne skupine na zahodnem delu areala, ki se ne selijo. Spomladanska selitev se začne v drugi polovici februarja in traja ponekod do

druge polovice aprila. Gnezdenje se prične ponekod že v začetku aprila na severnem delu areala pa lahko tudi mesec kasneje. Samice zapustijo mladiče 10 do 20 dni po izvalitvi in prepustijo skrb za zarod samcu (Cramp & Simmons 1983, Glutz von Blotzheim & Bauer 1984, Berg 1992a). Jesenska selitev zahodno evropske populacije se prične koncem junija in prve ptice prispejo na prezimovališča julija in avgusta. Mladiči prispejo na prezimovališča šele v sredini ali koncem septembra. V vzhodni Evropi se premiki nadaljujejo tudi oktobra in novembra (Cramp & Simmons 1983).

Na gnezdišča na Ljubljanskem barju se vrne konec februarja ali v začetku marca (Geister 1995). Najzgodnejši datum opazovanja velikega škurha na Ljubljanskem barju je 27.2. (Tome *et al.* 2005). Preletni višek na Ljubljanskem barju je ob koncu marca (Tome *et al.* 2005). Gnezdit prične v drugi polovici aprila. Mladiči se speljejo v drugi polovici maja (Geister 1995). Po končani gnezditvi odrasli osebki hitro zapustijo Ljubljansko barje. Mladiči se na Barju zadržujejo še nekaj časa. Prek poletja je ponavadi na Barju opaženih le malo osebkov (Tome *et al.* 2005). V Sloveniji redno prezimuje ob obali, v solinskih in brakičnih predelih. Znana prezimovališča so Sečoveljske soline, Škocjanski zatok in morske plitvine pred Ankaransko obalo (Sovinc 1994). Eno najpomembnejših če ne najpomembnejše prezimovališče velikih škurhov v severnem Jadranu je rezervat ob izlivu reke Soče v Italiji in sosednje lagune (Perco *et al.* 2006).

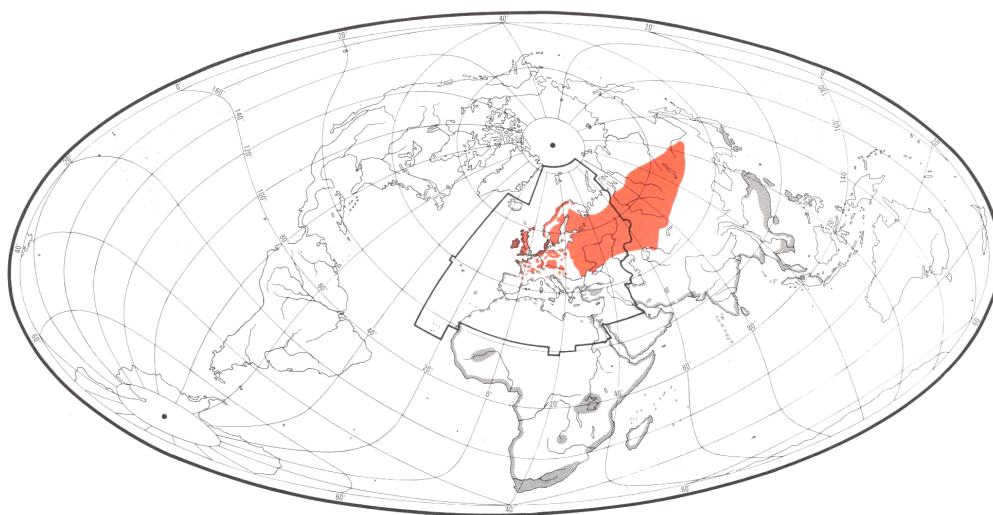
1.1.5 Gnezditev

Veliki škurhi so monogamni. Zveza med parom se verjetno vzpostavlja vsako leto znova. Izgleda, da se ptice vračajo na gnezdišča v parih, vendar ni dokazov, da bi se vezi ohranjale izven gnezditvene sezone (Cramp & Simmons 1983). Gnezdo je dokaj velika (15 – 24 cm v premeru) plitva vdolbina obložena s suho travo in peresi. Lahko je tudi gola vdolbina skopana v mehko zemljo (Ota 1985). Samec izkoplje več jamic, izmed katerih samica izbere eno in jo obloži z materialom (Glutz von Blotzheim & Bauer 1984). Ob gnezdu naj bi bilo višje razgledno mesto (Geister 1995). Jajca so široko ovalna, dokaj bleščeča, zelena do olivnozeleno, z majhnimi pikicami temno olivnorjave, rdečerrjave in sive barve. Interval

med dvema izleženima jajcema je en do dva dni, redko več. Valjenje traja 27 do 29 dni in se prične ob zadnjem izvaljenem jajcu. Valita oba starša v približno enakih intervalih (povprečno 3,6 ur) (Cramp & Simmons 1983). Mladiči so begavci. Zanje skrbita oba starša, čeprav so na Švedskem ugotovili, da samica zapusti mladiče 10 do 20 dni po izvalitvi in prepusti mladiče samcu (Berg 1992a). Samec naj bi nato ostal z mladiči še 25 dni (Cramp & Simmons 1983).

1.1.6 Populacija

Veliki škurh je palearktično razširjena vrsta (Cramp & Simmons 1983, Glutz von Blotzheim & Bauer 1984) (Slika 1). Vrsta je politipska in se deli na dve podvrsti. V Evropi živi podvrsta *Numenius arquata arquata*, ki v jugovzhodni Evropi ter zahodni Sibiriji prehaja v podvrsto *orientalis*. V Evropi po ocenah živi od 220.000 do 360.000 parov. Velja za splošno razširjeno gnezdilko v severni Evropi, ki se proti jugu pojavlja bolj neenakomerno (BirdLife International 2004).



Slika 1: Areal velikega škurha. Z rdečo barvo so označena območja, kjer veliki škurh gnezdi, s sivo pa so označena območja, kjer prezimuje in gnezdi (povzeto po Cramp & Simmons 1987).

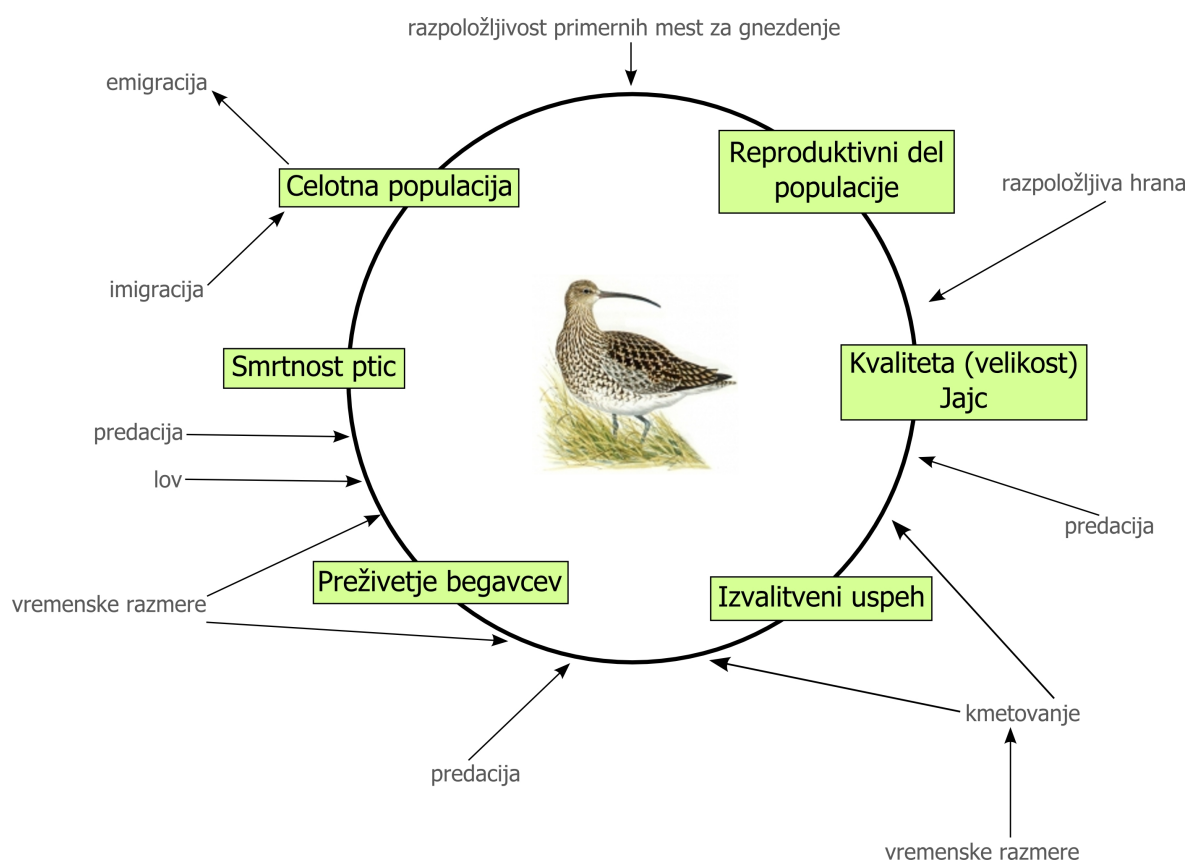
Ob koncu 19. stoletja in v začetku 20. stoletja je prišlo do povečanja populacije v severnih območjih razširjenosti, vendar od petdesetih let 20. stoletja naprej populacija upada. Upad populacije je povezan s spremembami habitata, ki so v večini posledica intenzifikacije kmetijstva. Delno so se škurhi prilagodili in gnezdiijo tudi na njivah (Valkama *et al.* 1998, Berg 1992a). Kljub temu je večina ključnih populacij v upadanju že od leta 1970. Med letoma 1970 in 1990 je populacija rahlo upadla. Kljub temu, da so bile med 1990 do 2000 določene manjše populacije stabilne ali celo v porastu, je celotna evropska populacija upadla še za več kot 10%. Pomembnejši upadi so bili zabeleženi zlasti v Veliki Britaniji, na Finskem in v Rusiji, kjer gnezdi večina evropske populacije (BirdLife International 2004). V Veliki Britaniji so upade številčnosti gnezdečih parov zabeležili v več raziskavah. Veliki škurhi, ki so gnezdili v nižinskih habitatih, so bili prizadeti predvsem zaradi izsuševanja (Gibbons *et al.* 1993). Raziskave ptic vlažnih travnišč v Angliji in Walesu v letih 1982 in 2002 so pokazale 39% upad vseh gnezdečih ptic, med njimi 40% upad populacije velikega škurha (Wilson *et al.* 2004). Na območju Severne Irske so v letih 1987 in 1999 zabeležili 60% upad gnezdečih parov (Henderson *et al.* 2002). Število prezimujočih velikih škurhov pa kaže rahel trend naraščanja (Collier *et al.* 2005). Zaradi teh ugotovitev je veliki škurh od leta 1994 po kriterijih IUCN vrsta v upadanju (BirdLife International 2004).

Po kriterijih organizacije Bird Life International ima vrsta status SPEC 3 (Species of European Conservation Concern) (Tucker and Heath 1994). To pomeni, da glavna globalne populacije vrste ni v Evropi, vendar ima vrsta v Evropi neugoden varstveni status. Stanje ogroženosti po istih kriterijih je za velikega škurha D (declining), kar pomeni, da je vrsta v upadanju (Bednorz & Grant 1997).

V Sloveniji je veliki škurh zelo redko razširjena vrsta, s populacijo od 5 do 10 parov (Geister 1995, Tome *et al.* 2005). Večina, če ne vsa, slovenska populacija gnezdi na Ljubljanskem barju. Znani so podatki o gnezditvi na Cerkniškem jezeru, vendar podatkov o stalni gnezditvi zaenkrat ni (Geister 1995).

O gnezditvi velikega škurha na Ljubljanskem barju je prvi pisal Schulz leta 1890, ki že navaja opazno zmanjšanje populacije škurhov (cit. po Geister 1995). Bolj natančne

podatke je objavil Bačar (1939), ki je med leti 1935 in 1939 na Ljubljanskem barju našel povprečno 17 gnezd (največ 21). Trontelj (1994) je populacijo na Ljubljanskem barju ocenil na 7 parov. Za potrebe ornitološkega atlasa gnezdilk Slovenije je Šere ocenil, da na Barju gnezdi največ 10 parov (Geister 1995). S popisi za lokalni atlas Ljubljanskega barja med letoma 1990 in 1995 smo dobili bolj zanesljivo oceno velikosti gnezdeče populacije na Ljubljanskem barju (Tome *et al.* 2005). Veliki škurh je bil prisoten na vseh dosedanjih rdečih seznamih ptic gnezdilk. Od leta 2002 je uvrščen tudi na najnovejši rdeči seznam ptičev gnezdilcev (MOPE 2002).



Slika 2: Dejavniki, ki vplivajo na velikost populacije velikega škurha (povzeto po Kooiker 1997).

1.2 MOŽNI VZROKI ZA UPADANJE ŠTEVILČNOSTI POPULACIJE

Velikost populacije ptic nasploh je odvisna od različnih dejavnikov (Slika 2). Razpoložljivost hrane, število potencialnih gnezdišč, kompeticija z drugimi vrstami in

predacija najpomembneje vplivajo na populacijske procese in s tem na velikost populacije. Vplivi teh dejavnikov se razlikujejo v različnih habitatih, rezultat pa je različna vrstna sestava in gostota ptic (Cody 1984 cit. po Berg 1994). Na velikost populacije vplivata še imigracija in emigracija. Velikost populacije je odvisna tudi od dejavnikov, ki se ne pojavljajo na gnezdiščih, kot so razmere na prezimovališčih in preletnih počivališčih (Wiens 1989 cit. po Berg 1991). Smrtnost odraslih velikih škurhov med gnezditvenima sezonama po ocenah na podlagi obročkanja ne presega 30%, smrtnost prvoletnih osebkov pa ne presega 55% (Cramp & Simmons 1983). Na podlagi omenjenih podatkov upad populacije v Evropi pripisujejo zlasti znižanemu reproduktivnemu uspehu, do te mere, da se lokalne populacije ne obnavljajo več (Berg 1992a, Valkama & Currie 1999). Največji vpliv na vlažne travnike, ki so značilna gnezdišča velikih škurhov, imajo: drenaža, sejanje gostih mešanic trav, gnojenje in paša. Omenjeni kmetijski posegi so zmanjšali razpoložljivost hrane in pozitivno vplivali na intenziteto plenjenja gnezd in mladičev (Berg 1992a, Valkama *et al.* 1998, Tome 2000). Protiplenilske strategije vrste vključujejo med drugim varovalno barvo jajc, mladičev in odraslih. Gnezdenje na odprtih in od grmov oddaljenih površinah, je dokazano učinkovito pri obrambi pred zračnimi plenilci (Berg 1992a, Valkama *et al.* 1998). Kljub naštetim prilagoditvam je gnezditvena uspešnost odvisna od izbire habitata, saj je gnezdenje na njivah in intenzivnih travniških površinah ob kmetovanju redko uspešno (Berg 1992a, Valkama & Currie 1999). Na preživetje zaroda vplivajo tudi vremenske razmere. Begavci po izvalitvi niso sposobni termoregulacije, zato jih starši grejejo. Pogostost gretja begavcev se zmanjšuje s starostjo in je odvisna od vremenskih razmer. Ob zelo slabih vremenskih razmerah (nizke temperature in veliko dežja), je gretje begavcev pogostejše, do te mere, da imajo begavci za prehranjevanje premalo časa in stradajo. Hladne vremenske razmere tudi zmanjšajo aktivnost talnih nevretenčarjev, kar je pomemben vzrok za smrtnost begavcev .

Veliki škurhi, tako odrasli kot mladiči, so v veliki meri zelo zvesti gnezditvenemu območju. V raziskavah na Švedskem so ugotovili, da je zvestoba gnezditvenemu območju pri odraslih visoka, saj se je 86% odraslih vrnilo na iste teritorije. Ugotovili so, da je filopatričnost povezana z gnezditvenim uspehom. Ugotovili so, da gnezditveni uspeh v kulturni krajini ni dovolj visok, da bi lahko vzdrževal stabilno populacijo. Zaključki te

raziskave izpostavljajo možnost, da so v kulturni krajini ponorne populacije velikih škurhov, ki se vzdržujejo z imigracijami iz naravnih gnezdišč (Berg 1994).

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Ljubljansko barje kot eno najjužnejših gnezdišč velikega škurha predstavlja zanimivo primerjavo z gnezdišči v centru razširjenosti in drugimi gnezdišči v srednji Evropi. Znane so razlike v vedenju na različnih gnezdiščih, ki so verjetno posledica različnih razmer na gnezdišču in v njegovi okolici (Cramp & Simmons 1983, Glutz von Blotzheim & Bauer 1984). Namen mojega dela je bil ugotoviti specifično situacijo na Ljubljanskem barju.

Veliki škurh v Sloveniji ni bil deležen pozornosti, ki bi jo za ogroženo gnezdilko pričakoval. Do izida knjige Ptice Ljubljanskega barja (2005) ni bilo znano niti natančno število gnezdečih parov niti območje kjer gnezdiijo. O ostalih zahtevah te vrste pri nas se je sklepalo iz literature, ki pa ni vključevala lokalne specifikke.

Namen mojega dela je bil, natančno določiti območja, ki jih na Ljubljanskem barju naseljuje veliki škurh. Ta območja so tako kot za velikega škurha pomembna tudi za ostale travniške ptice kot so pribe, repaljščice, poljski škrjanci, kosci in druge. Kot taka imajo območja pojavljanja velikega škurha veliko naravovarstveno vrednost, poleg tega pa sodijo med najboljše ohranjena območja Ljubljanskega barja. Moje delo je bilo izdelano z namenom morebitnega kasnejšega argumentiranja ohranjanja tega območja.

Poleg določitve območja pojavljanja velikega škurha sem na teh območjih želel natančno določiti število parov, ki tam gnezdiijo in tako ugotoviti dejansko velikost populacije velikih škurhov. Iz preteklosti so znane le ocene velikosti populacije.

Na posameznih območjih sem zabeležil posamezna gnezditvena območja in popisal habitatne tipe oziroma rabo tal znotraj gnezditvenih območij. Primerjati sem želel količino

zaraščenih in nezaraščenih površin in površino njiv in travnikov med celotnim Barjem in območji pojavljanja škurha. Zaraščanje travnikov in spreminjanje travnikov v njive pomenita popolno izgubo gnezditvenega habitata velikega škurha. V mojem delu sem želel potrditi, da veliki škurh za gnezdenje izbira travišča in ugotoviti ali se območja pojavljanja škurha statistično razlikujejo od celotnega Barja po habitatni sestavi. Želel sem ugotoviti osnovne značilnosti gnezditvenega habitata velikega škurha na Ljubljanskem barju, saj bi to omogočalo v prihodnje lažje načrtovanje varstva te vrste.

Poleg tega sem ugotavljal sezonsko dinamiko velikih škurhov na Ljubljanskem barju. Beležil sem приход na Barje, pomladno dinamiko števila velikih škurhov na skupnem prenočišču, pričetek svatovskega vedenja in obrambe teritorijev, pričetek gnezditve in izvalitev mladičev. Vsi časovni podatki so pomembni predvsem za usklajevanje kmetijskih aktivnosti z naravovarstvenimi prizadevanji za ohranitev vrste.

Tekom mojega dela sem beležil tudi motnje in dejavnike ogrožanja velikega škurha. Moj namen je bil ugotoviti katere aktivnosti na Ljubljanskem barju so za ptice najbolj moteče. Ugotoviti sem želel kako se škurhi odzivajo na posamezne motnje in kakšni so vzroki za prisotnost posameznih motenj. V diskusiji predlagam tudi določene hipotetične rešitve za posamezne naravovarstvene probleme.

2 METODE DELA

2.1 POPIS VELIKEGA ŠKURHA

S terenskim delom sem pričel v drugi polovici februarja leta 2002 (glej 1.1.4). Popise sem tudi v naslednjih letih začel pred vrnitvijo ptic na gnezdišča, da sem zajel v raziskavo tudi predgnezditveno vedenje. Zaradi domnevno majhnega števila gnezdečih parov sem velike škurhe štel direktno (Bibby *et al.* 1993). V začetku sezone sem ugotavljal okvirna območja pojavljanja posameznih parov. Kasneje, v gnezditveni sezoni, pa sem iskal gnezda posameznih parov in tako potrdil ali ovrgel rezultate o gnezdenju iz predgnezditvenega obdobja. V letu 2002 sem želel predvsem ugotoviti, na katerih območjih Ljubljanskega barja se pojavljajo veliki škurhi. Barje sem pregledoval iz avtomobila, kjer je bilo to mogoče in je omogočalo zadostno preglednost. Kjer površin nisem mogel pregledati z avtomobilom, sem jih pregledal peš. Površine na katerih škurhov nisem zabeležil, so pa ustrezale habitatnim zahtevam velikega škurha, ali pa so jih poseljevale druge travniške ptice (predvsem pribe *Vanellus vanellus*), sem podrobneje pregledal in jih obiskal vsaj še enkrat v obdobju raziskave.

V letu 2002 sem ugotovil, da se veliki škurh na Ljubljanskem barju pojavlja na dveh ločenih območjih (glej 3.2). V naslednjih letih sem se osredotočil predvsem na ti dve območji. Vsako leto sem preveril tudi primerne površine izven teh območij. Meje območij sem določil po pokrajinskih mejnikih, kot so mejice, ceste in reke. Meje sem postavil tako, da sem zajel vse lokacije, kjer sem kdajkoli opazil velike škurhe na Ljubljanskem barju.

Velike škurhe sem na Ljubljanskem barju opazoval tri gnezditvene sezone, od leta 2002 do leta 2004. Za posamezno opazovanje sem štel opazovanje iz iste lokacije. Kadar se je bilo potrebno (zaradi premika ali ovire) za opazovanje istega osebka ali para premakniti na drugo lokacijo sem to označil kot novo opazovanje. Velikokrat po menjavi opazovalnih lokacij opazovanih osebkov nisem našel. Noben od opazovanih velikih škurhov ni bil individualno ali kako drugače označen. Osebke sem med seboj ločil na podlagi lokacije

gnezda in zadrževanja na posameznem območju, vendar je bilo velikokrat kakršno koli ločevanje osebkov na terenu nemogoče.

Na terenu sem ptice opazoval z daljnogledom in s spektivom. V letu 2002 sem škurhe opazoval samo z daljnogledom, v sezonah 2003 in 2004 pa pretežno s spektivom. Uporabljal sem 2 daljnogleda. Prvi je bil Zrak RD-7X40, drugi pa Carl Zeiss (Jena) DEKAREM 10x50. Uporabljal sem spektiv znamke Carl Zeiss Diascope 85 T* FL v kombinaciji z okularjem Carl Zeiss s spremenljivo goriščnico, ki je omogočal povečave med 20 in 60X. Ptice sem opazoval tako iz avta kot iz roba travnikov in njiv. Kadar je bilo mogoče sem opazoval tudi iz lovskih opazovalnic, iz katerih je bilo možno pregledati večje območje naenkrat in z večjo natančnostjo. Lokacije posameznih ptic, parov in gnezd sem si beležil v beležnico in sproti vnašal v program za geografsko obdelavo podatkov (GIS). Pri opazovanju sem veliko pozornost posvečal čim manjšemu vplivu na opazovane osebe. Zato sem popisoval iz lokalnih cest in poti, kar je veliko manj stresno za ptice, kot gibanje po travnikih in opazovanje iz travniških površin (4.4). Večinoma sem opazoval na prostem iz razdalj, ki so bile večje od 100 metrov. Izjema so bila opazovanja iz avtomobila, ki so za ptice, glede na odzive, manj stresna in so bile razdalje včasih tudi manjše od 50 metrov.

Ptice sem opazoval v povprečju uro in trideset minut. Najkrajši čas opazovanja je bil deset minut in najdaljši pet ur. Na trajanje opazovanja posameznega osebk ali para je vplivalo več dejavnikov. Med njimi so bili najpomembnejši: moja časovna zmožnost, vremenske razmere, prisotnost motenj in naravno vedenje ptic. Popise sem izvajal v vsakem vremenu. Začenjal sem ob svitu in včasih ostal na terenu tudi potem, ko vidljivost ni več dopuščala opazovanja. Kadar je bilo na proučevanem območju veliko motenj, je bilo opazovanje oteženo, saj so se zaradi motenj, ptice pogosto premikale ali celo zapustile območje. Tudi krajinske značilnosti Ljubljanskega barja, kot so mejice, so pogosto oteževale opazovanje.

V prvi sezoni (2002) sem se v začetku posvečal predvsem lokacijam posameznih ptic, da sem dobil okvirne podatke o gnezditvenih območjih in posameznih parih. Poleg navzočnosti oziroma odsotnosti ptic na določenem območju sem beležil tudi natančno lokacijo, njihovo aktivnost, tip habitata in motnje. Natančno sem zabeležil lokacije vseh

najdenih gnezd. Pri opisih habitatov sem se omejil na grobo delitev na travnike, njive in zaraščene površine, saj pomenita zaraščanje in sprememba travnikov v njive neposredno izgubo primarnega habitata velikega škurha (Berg 1994, Valkama *et al.* 1998).

2.2 OBDELAVA PODATKOV

Podatke o lokacijah velikih škurhov sem sproti vnašal v geografski informacijski sistem (GIS), s pomočjo programa ESRI ArcViewGIS 3.3. Podatke sem vnašal v geografske karte digitalni ortofoto (DOF) v merilu 1:5000. S pomočjo programa ArcView sem vsaki točki določil geografske koordinate in nato bazo podatkov prenesel v program Microsoft Office Access 2003. S programom Access sem podatkom dodal attribute, kot so datum opazovanja, oznaka para, habitatni tip in tip motnje. Podatke grupirane po gnezdečih parih sem ponovno vnesel v GIS program ArcViewGIS 3.3. S pomočjo programa ArcView Spatial Analyst 1.1 sem iz lokacij za posamezni par izrisal minimalne konveksne poligone (MCP) (Mohr 1947, Samuel & Fuller 1994, Boal *et al.* 2003) za vsak par posebej. Minimalni konveksni poligoni povežejo zunanje lokacije tako, da zajamejo vse ostale točke. Minimalni konveksni poligoni so mednarodno sprejeta standardna metoda za ocenjevanje območij vrst, še posebno v razmerah, ko so na voljo le podatki o navzočnosti (Burgman & Fox 2002). Poleg minimalnih konveksnih poligonov za posamezna gnezditvena območja sem izrisal tudi MCP za območje prenočišča. Pri izdelavi minimalnih konveksnih poligonov, tako za posamezne pare kot tudi za prenočišče, sem v vseh primerih uporabil podatke iz vseh treh sezon.

Minimalne konveksne poligone sem uporabil za ponazoritev gnezditvenih območij. Zaradi majhnega števila gnezdečih velikih škurhov na Ljubljanskem barju, je več gnezd lociranih na samem. Gnezditvena območja teh parov ne mejijo na druga gnezditvena območja in kot taka ne ustrezajo definiciji teritorija. Teritorij je definiran kot prostor, ki ga osebek brani pred drugimi osebki iste vrste. V mojem delu za vsa območja na katerih se je nahajal posamezen par v času gnezditve, uporabljam besedno zvezo „gnezditveno območje“.

Habitatne tipe območij, kjer se pojavljajo škurhi, sem večinoma določil s pomočjo lastnih terenskih podatkov. Habitatne tipe sem delil na štiri kategorije: zaraščene površine, nezaraščene površine, njive in travnike. Manjkajoče podatke sem dopolnil iz geografskih kart DOF (1:5000) ter programa Google Earth™, 4.0.2272 Google™. Razmerje med travniki in njivami ter zaraščenimi in nezaraščenimi površinami sem ugotavljal s pomočjo podatkov o habitatnih tipih Ljubljanskega barja (Kotarac & Grobelnik 1999). Med travišča sem štel naslednje habitatne tipe: gojene travnike, mokrotne ekstenzivne travnike, mokrotne travnike s stožko, ostanek visokega barja na šoti, površine z nizkobarjansko vegetacijo, sestoje z brestovolistnim osladom, visoko šašje in zmerno suhe ekstenzivne travnike. Kot njive sem štel: njive, opuščene njive in vrtove. Med zaraščene in zaraščajoče površine sem štel naslednje habitatne tipe: drevesne mejice in skupine grmovja in drevja, druge gozdne površine, jelševje, nedefinirane gozdne površine, nižinski poplavni gozd, obrežno lesno vegetacijo in površine, zaraščajoče se z lesnimi vrstami. Kot nezaraščene površine sem označil: gojene travnike, lokalno razvito močvirno vegetacijo, mokrotne ekstenzivne travnike, mokrotne travnike s stožko, nitrofilno vegetacijo visokih steblik, ostanke visokega barja na šoti, površine z nizkobarjansko vegetacijo, sestoje z brestovolistnim osladom, trstičja, visoko šašje in zmerno suhe ekstenzivne travnike. Kljub dokaj recentni naravi podatkov so podatki tega vira mestoma netočni in se razlikujejo od stanja v naravi. Podatki so netočni v geografskem smislu, saj pogosto ne sledijo naravnim mejam posameznih habitatnih tipov. Veliko habitatnih tipov je izrisanih površno in nenatančno. V najhujših primerih so habitatni tipi določeni napačno (lastna opažanja). Gledano z vidika mojega dela te napake niso bistveno vplivale na moje rezultate, saj sem jih pri obdelavi mojih območij korigiral. Glede na površino Ljubljanskega barja, take napake na končni rezultat pri celotni površini verjetno ne vplivajo veliko, so pa lahko zavajajoče, če te podatke uporabljamo za manjše lokalne površine znotraj Barja.

Hipotezo, da se območja pojavljanja velikega škurha statistično razlikujejo od celotnega Ljubljanskega barja po habitatni sestavi, sem preveril z uporabo statistične metode hi-kvadrat (χ^2). Kot pričakovane sem uporabil vrednosti za celotno Ljubljansko barje, kot opazovane pa vrednosti, ki sem jih ugotovil na območjih pojavljanja velikega škurha. Moja ničelna hipoteza je bila, da se količina posameznih habitatov na območjih pojavljanja

velikih škurhov ne bo razlikovala od celotnega Barja, če ptice nimajo preference do določenih habitatnih tipov. Primerjal sem količino zaraščenih in nezaraščenih površin in površino travnikov in njiv. Poleg primerjave med celotnim Ljubljanskim barjem in območji pojavljanja škurhov sem izvedel tudi primerjavo med območji pojavljanja škurhov in posameznimi gnezditvenimi območji znotraj njih. Želel sem ugotoviti ali škurhi znotraj območij kjer se pojavljajo izbirajo specifična območja s specifično habitatno sestavo.

Podatke o sezonski dinamiki in motnjah sem predstavil grafično. Podatke o sezonski dinamiki sem obdeloval s pomočjo programa Microsoft Office Exel 2003. Podatke sem najprej uredil v časovno tabelo in nato iz tabele izrisal graf. Podatke o motnjah sem prav tako obdeloval s pomočjo programa Exel 2003. Sprva sem podatke organiziral v tabeli glede na tip motnje, pogostost motnje in oddaljenost motnje. Zaradi velikega števila podobnih motenj, sem motnje grupiral glede na podobnost. Združil sem podatke za posamezne motnje, ki so se po svojih značilnostih skladale. Iz prvotnih 16 različnih tipov motenj (človek na cesti, človek na travnikih, pes na cesti, pes na travnikih, človek in pes na cesti, človek in pes na travnikih, človek strelja, avto, motor, kolo, kmetijske aktivnosti, modelček letala, motorni zmaj, ujeta v letu, ujeta na travnikih, vrana v letu), sem tako dobil končnih 8 kategorij motenj. In sicer: človek na cesti, človek na travnikih, pes na cesti, pes na travnikih, vozilo, kmetijske aktivnosti, ptičji plenilec v letu, ptičji plenilec na travnikih. V eno kategorijo (vozilo) sem združil motnje, ki so izvirale iz prisotnosti vozil (avtomobilov, motorjev ali koles). Kategorijo človek in pes (na cesti ali na travnikih) sem združil s kategorijama pes na cesti in pes na travnikih. Zato sem se odločil, ker se mi je, po mojih opazovanjih, ob hkratni prisotnosti ljudi in psov, zdela za škurhe bolj moteča prisotnost psov, kot ljudi. Vse motnje, ki vključujejo ptice sem združil v enotno skupino ptičji plenilec, ki sem jo razdelil na: plenilec v letu in plenilec na travnikih. Iz obravnave sem izvzel kategoriji modelček letala in motorni zmaj, ker sem imel za vsako le po en podatek. Iz teh podatkov sem izrisal graf, ki prikazuje frekvence posameznih motenj na posameznih oddaljenostih od ptic. Določene motnje so povzročile odziv že na večjih razdaljah, to pomeni, da so bile za škurhe bolj moteče. Zato sem oddaljenosti obtežil od najmanjše do največje tako, da je najmanjša oddaljenost predstavljala manjšo motnjo in največja oddaljenost največjo. Pomen motnje sem obtežil tako, da sem oddaljenosti dodal

faktorje od 1 do 5, za vsakega od petih razredov razdalj. Motnje z najnižjo reakcijsko oddaljenostjo so imele najmanjšo utež in največje največjo, saj so dogodki, ki povzročijo motnjo že pri večji oddaljenosti, hujši od tistih, ki so moteči za velike škurhe šele na manjši razdalji. Tudi obtežene podatke sem predstavil grafično na enak način kot neobtežene.

3 OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

3.1 LJUBLJANSKO BARJE

Ljubljansko barje leži v južnem delu Ljubljanske kotline. Meri okoli 180 km² in leži na nadmorski višini okoli 300 m. Nastalo je na tektonsko zelo aktivnem območju s pogrezanjem matične kamnine ob številnih prelomih, ki se je začelo pred približno dvema milijonoma let. Ugreznino je najprej zalila voda, nastalo jezero pa so pred okoli 4000 leti zasuli rečni nanosi. V procesu sukcesije je nastalo barje. Določeni deli so ostali dvignjeni nad ravnico, kot posledica počasnejšega ugrezanja, to so dolomitni osamelci (Blatna Brezovica, Kostanjevica, Plešivica) in se dvigajo do 50 m nad barjansko ravnino (Lovrenčak & Orožen-Adamič 1998).



Slika 3: Pogled na Ljubljansko barje iz Sv. Ane v času poplav (foto:E.Vukelič).

Ljubljansko barje ima celinsko podnebje. Padavine so prek leta neenakomerno razporejene z dvema viškoma, jeseni in pozno spomladi. V povprečju je na Ljubljanskem barju 1400 mm padavin letno (Lovrenčak & Orožen-Adamič 1998).

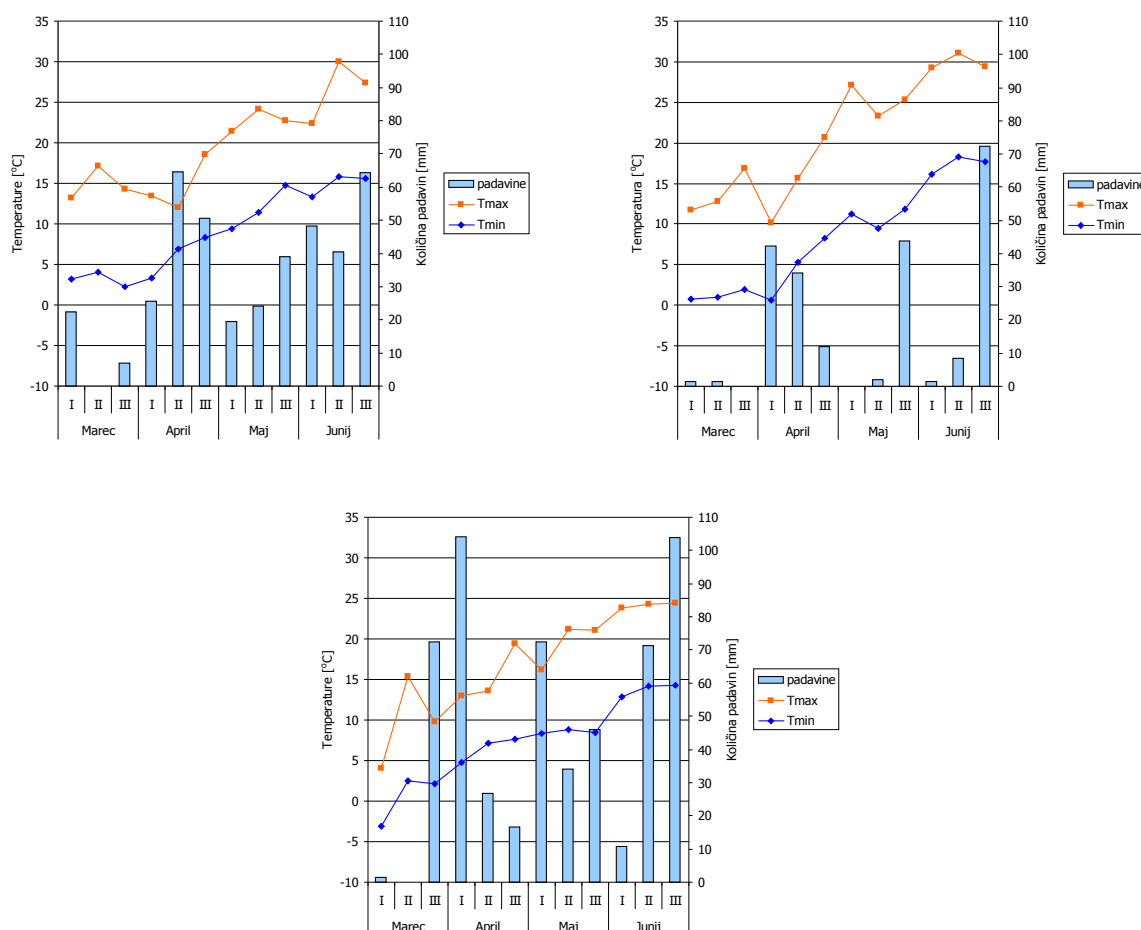
Ena najpomembnejših značilnosti območja so poplave, značilne predvsem za jesensko in zimsko, pa tudi spomladansko obdobje (Lovrenčak & Orožen-Adamič 1998). Pred začetkom velikih osuševalnih del pred 230 leti, so bili deli Barja tri četrtine leta pod vodo. Kljub velikim prizadevanjem za odpravo poplav je Barje del svoje specifične loke in kraškega polja obdržalo vse do danes. Moderni osuševalni posegi in umetne preusmeritve vodnih tokov v zadnjih letih niso bistveno spremenile obsega poplavnih površin. Pogoste poplave zajemajo približno 14% površine Ljubljanskega barja. Le na teh območjih so poplave dovolj redne in izdatne, da opazneje vplivajo na floro in favno. Povezava med razširjenostjo poplav in naravo teh predelov je očitna, saj je delež ekstenzivnih vlažnih travnikov tukaj najvišji. Raziskave so pokazale veliko prekrivanje z razširjenostjo in gostoto nekaterih vrst ptic (Trontelj 1994).

Najvišje povprečne temperature so na Ljubljanskem barju v mesecu juliju (približno 19 °C) in najnižje povprečne temperature v mesecu januarju (-2 °C) (Lovrenčak & Orožen-Adamič 1998).

3.1.1 Naravovarstvena problematika proučevanega območja

Največji naravovarstveni problem proučevanega območja je izguba ekstenzivno obdelovanih mokrotnih travnikov značilnega habitata Ljubljanskega barja. Tradicionalno podobo kulturne krajine Ljubljanskega barja ogroža več dejavnikov, med temi sta najpomembnejša intenzifikacija kmetijstva in urbanizacija. V zadnjih štiridesetih letih se je število prebivalcev Ljubljanskega barja povečalo za več kot šestdeset odstotkov. Do rasti prebivalstva je prišlo skoraj v celoti zaradi rasti južnega dela Ljubljane (Lovrenčak & Orožen Adamič 1998). Južni rob Ljubljane ob Ižanski cesti se konča že globoko v območju

travišč in neposredno meji na območje populacije škurhov. Večje število prebivalstva ima za posledico povečevanje prometa in gradnjo nove infrastrukture, kar tudi lahko povzroči izgubo habitata.

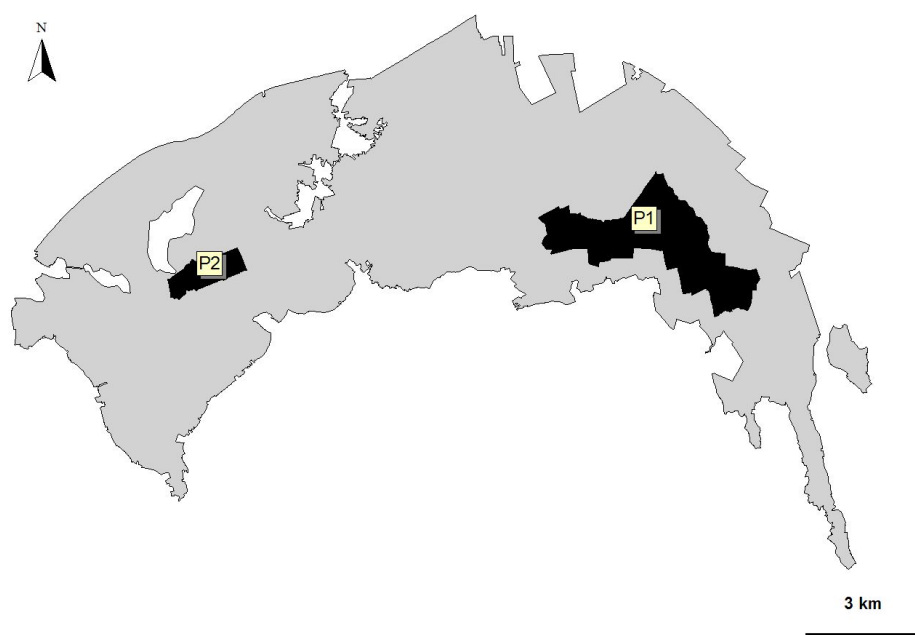


Slika 4: Vremenske razmere na Ljubljanskem barju v letih 2002, 2003 in 2004. Stolpci prikazujejo povprečno količino padavin [mm] v 10-dnevnih intervalih (izmerjeno v Črni vasi). Zgornja črta kaže povprečje 10-dnevnih maksimalnih temperatur [°C], spodnja pa 10-dnevno povprečje dnevni minimalnih temperatur (temperature so bile izmerjene v Ljubljani) (Urad za meteorologijo ARSO).

Zaradi sodobnih načinov upravljanja se opušča ekstenzivna raba travišč in se spreminja v intenzivno. Nekatere površine pa ostajajo neobdelane in so kot take podvržene zaraščanju, ki spet vodi v izgubo habitata z največjo naravovarstveno prioriteto. Najhujša sprememba je sprememba travnikov v njive, ki so skupaj z intenzivno gojenimi travniki najsterilnejša območja (TOME 2000).

3.2 PROUČEVANI OBMOČJI

V prvem letu mojega dela sem ugotovil, da se veliki škurh na Ljubljanskem barju pojavlja na dveh ločenih območjih. V naslednjih letih sem se osredotočil pretežno na ti dve območji. Prvo območje (P1) leži na vzhodnem delu Ljubljanskega barja, vzhodno in zahodno od reke Iščice. Drugo območje (P2) leži na zahodnem delu Barja, jugovzhodno od vasi Bevke. Prvo območje meri 730 ha drugo pa 120 ha. Prvo območje (Slika 5) tako omejuje cesta Ljubljana – Matena, do obronkov Kozlarjeve gošče, kjer meja poteka po obronkih gozda do območja imenovanega Iški morost (tudi vrbovski tali oziroma vrbovski deli na državnih topografskih kartah 1:25000), kjer se na zahodu zaključuje s strugo reke Iške.



Slika 5: Raziskovano območje Ljubljanskega barja (osrednja Slovenija). Črno sta izbrani območji, na katerih sem v letih 2002, 2003 in 2004 proučeval velike škurhe (P1 = Vzhodno območje pri strugi reke Iščice, P2 = zahodno območje pri vasi Bevke)

Južna meja poteka po obrobju vasi Brest, Matena, Iška Loka in Ig. Od Iga proti zahodu pa območje omejuje cesta Ig-Škofljica. Vzhodna meja poteka zahodno od Škofljice in naprej severno po strugi reke Iščice do Ljubljane. Drugo območje (Slika 5) se začne na skrajno južnem delu vasi Bevke. Na zahodu ga omejuje cesta južno iz vasi Bevke do struge reke Ljubljanice. Na jugu območje omejuje stara struga reke Ljubljanice. Na vzhodnem delu poteka meja po izsuševalnem kanalu, ki se izliva v Ljubljanico. Na severni strani pa omejuje območje mejica, ki zarašča jarek za gradiščem (Slika 7).

4 REZULTATI

4.1 RAZŠIRJENOST IN VELIKOST POPULACIJE VELIKEGA ŠKURHA NA LJUBLJANSKEM BARJU

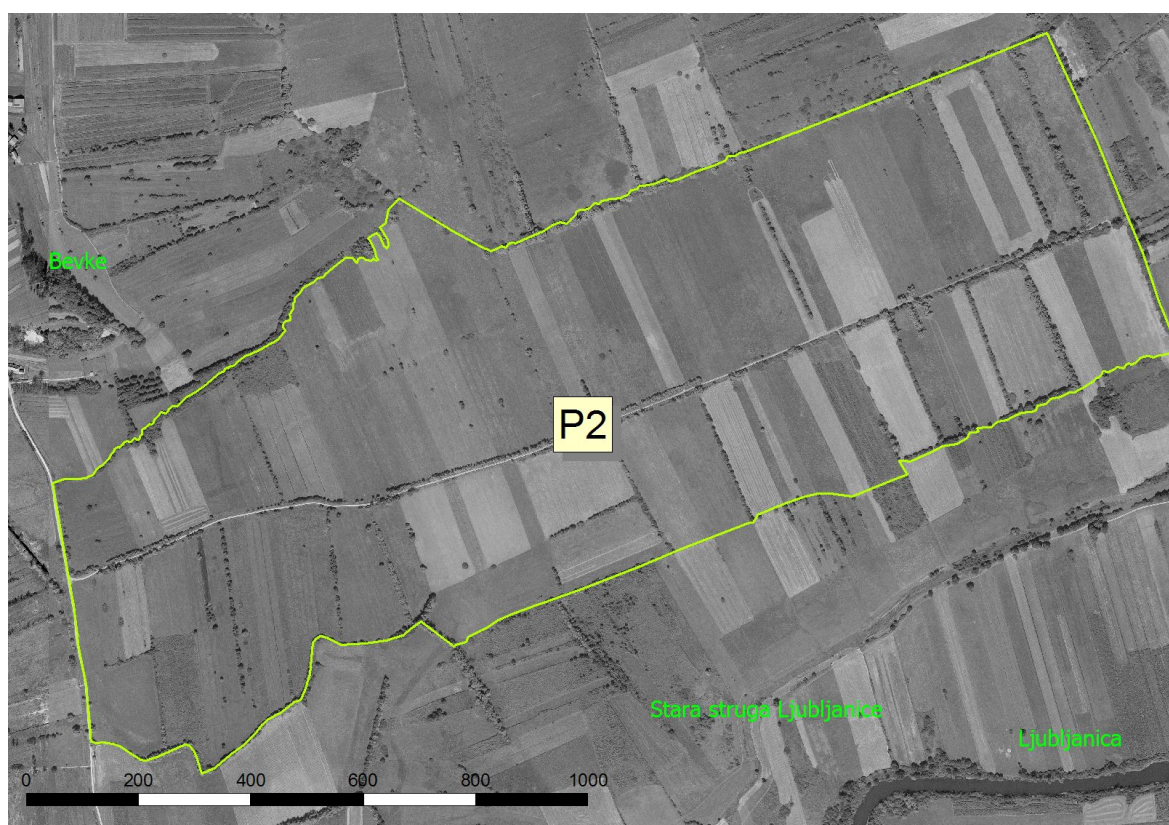
Veliki škurh naseljuje na Ljubljanskem barju dve ločeni območji (Slika 5). Eno na vzhodnem (Slika 6) in eno na zahodnem (Slika 7) delu Ljubljanskega barja.



Slika 6: Območje P1 na vzhodnem delu Ljubljanskega barja. Označena so naselja in reki, ki omejujejo območje. Enote merila so metri.

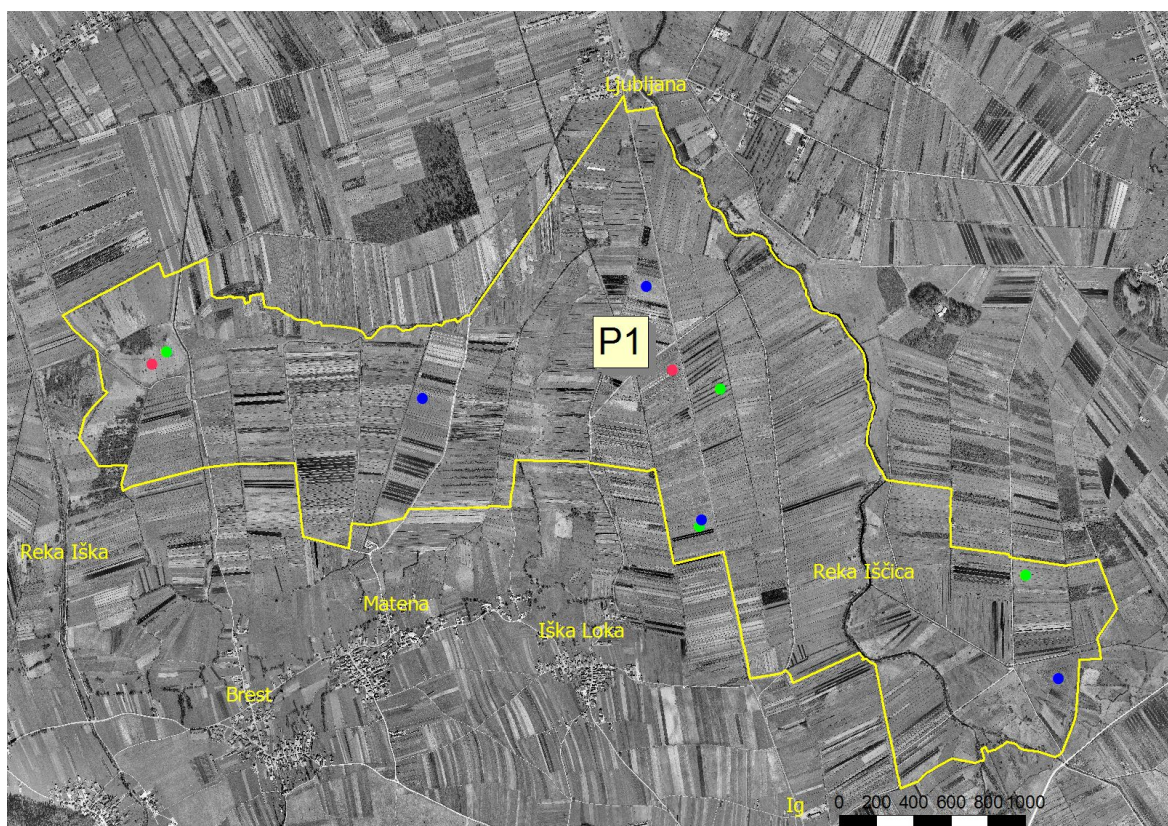
Velikost populacije sem ugotavljal predvsem v letih 2003 in 2004. Leta 2002 sem odkril dve gnezdi, leta 2003 pet gnezd in leta 2004 prav tako pet gnezd (Slika 8). Zadnje leto je preverjeno gnezdilo le pet od osmih parov, dva pa zagotovo nista gnezdila.

Iz podatkov o lokacijah gnezd in opazovanj posameznih osebkov (Slika 9) sem lahko sklepal na 8 gnezditvenih območij. Večina (7) le teh se je nahajala na območju P1, in le eno gnezditveno območje na območju P2. Pokazalo se je, da veliki škurhi območja označujejo in branijo vsako leto, vendar obstaja možnost, da na njih ne gnezdijo vedno. V zadnjem letu mojega dela (2004) pri dveh parih (par številka 1 in 2) gnezda na višku gnezditvene sezone ni bilo, obe prejšnji leti pa. Obstaja možnost, da ta dva para to sezono nista gnezdila, ali pa sta bili obe gnezdi uplenjeni ali kako drugače uničeni takoj po ali med leženjem jajc. Če sta bili gnezdi res uničeni, nadomestnih gnezd pri nobenem od parov nisem opazil.



Slika 7: Območje P2, ki leži na zahodnem delu Ljubljanskega barja. Na karti je označena vas Bevke in nekdanja ter sedanja struga reke Ljubljanice. Enote merila so metri.

Ugotovil sem, da je povprečna velikost gnezditvenega območja (povprečje $\pm$ s.d.) 39 ± 13 ha. Najmanjše gnezditveno območje je merilo 21 hektarjev in največje 55 ha. Gostota na proučevanem območju (P1) je znašala 1,09 para na kvadratni kilometer.

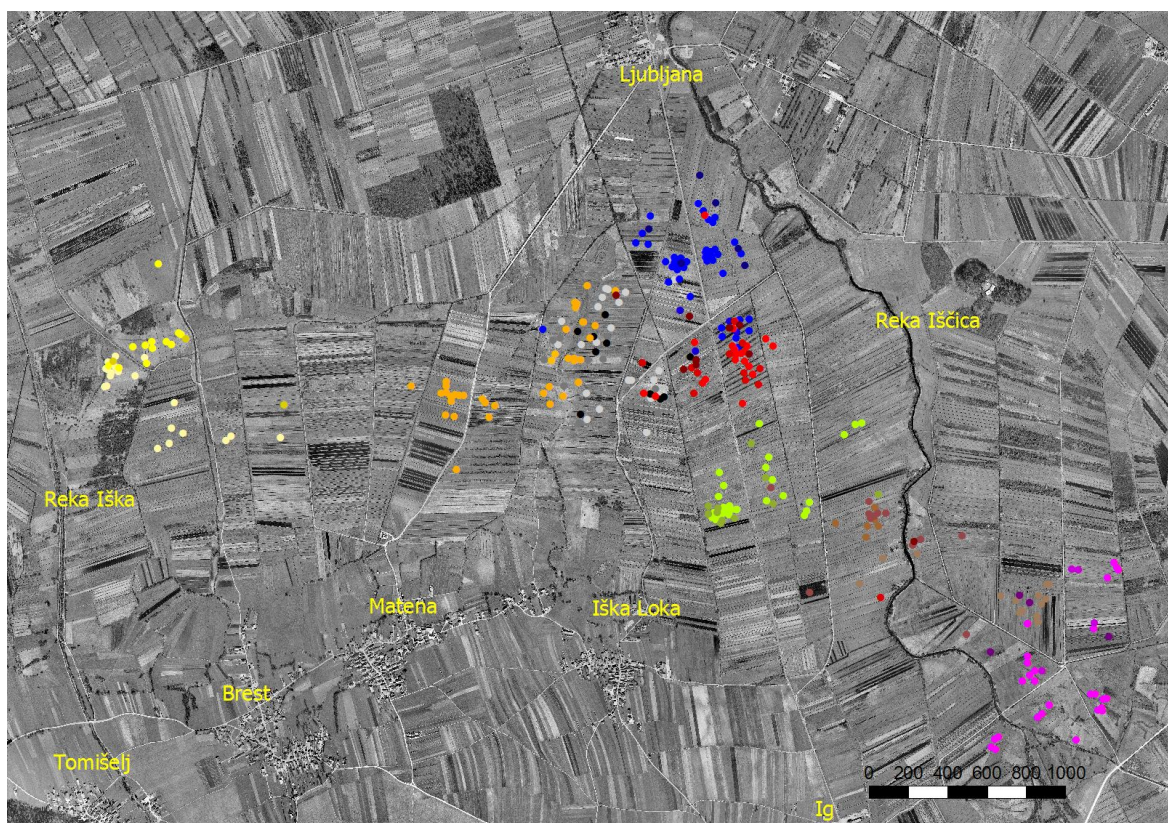


Slika 8: Lokacije gnezd na območju P1 v letih od 2002 do 2004. Lokacije posamezni gnezd v letu 2002 so označene z rdečo, v letu 2003 z zeleno in v letu 2004 z modro barvo. Enote merila so metri.

Ocenjujem, da sem v treh letih v raziskavi zajel vse rezidentne (gnezdeče in negnezdeče) pare velikih škurhov na Ljubljanskem barju. Kljub vsakoletnim monitoringom velikih škurhov nisem nikoli opazil izven obravnavanih območij. Predele Ljubljanskega barja, ki so jih veliki škurhi nekoč naseljevali in tiste, ki so primerni za gnezdenje velikega škurha, sem pregledal večkrat, vendar ptic nisem niti videl niti slišal. Poleg lastnih popisov sem podatke primerjal tudi z opazovanji drugih opazovalcev. Možnost, da bi obstajala na Ljubljanskem barju populacija velikih škurhov izven pregledanih območij, ki je v moji raziskavi nisem zajel, je zelo majhna, saj sem pregledal vse primerne površine.

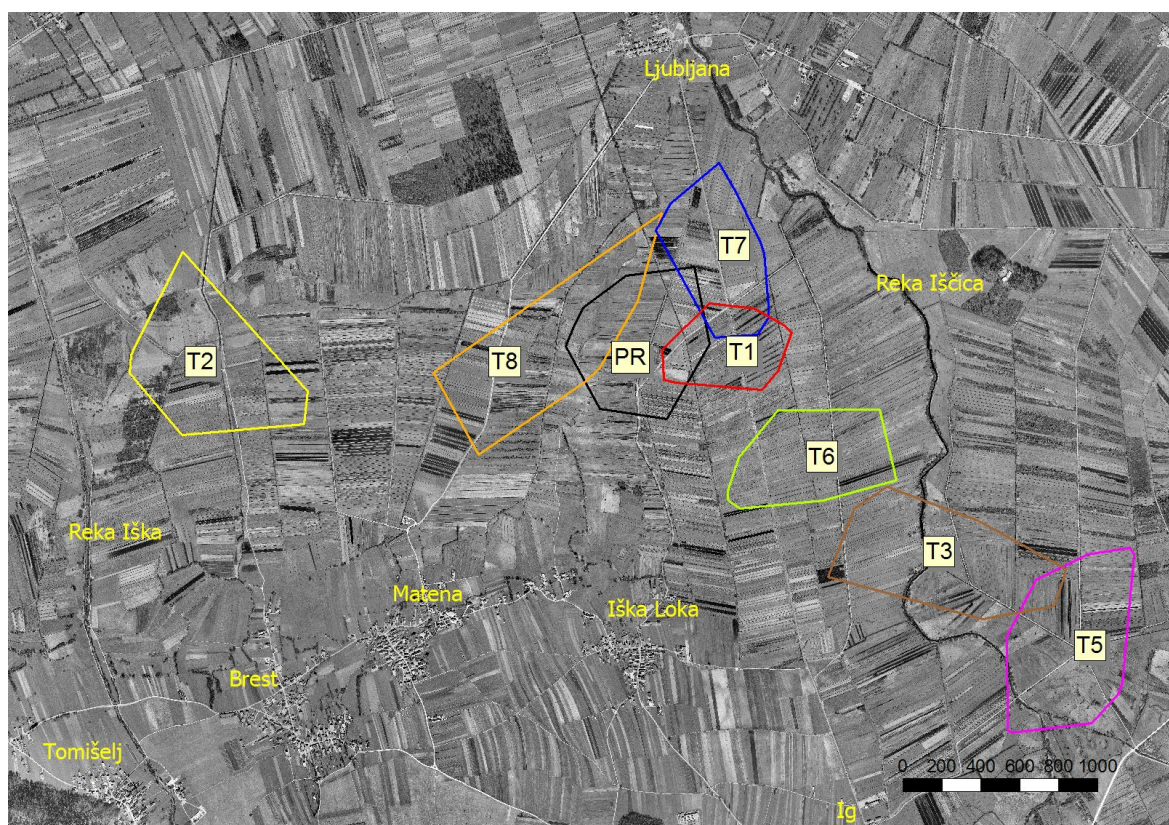
4.2 IZBOR GNEZDITVENEGA HABITATA

V vseh treh letih dela nisem opazil, da bi veliki škurhi gnezdili drugje kot na travnikih. Tudi pari, katerih gnezditveno območje je vsebovalo večji delež njiv, se nikoli niso odločali za gnezdenje na njivah. Gnezda so se v večini primerov nahajala na ekstenzivno obdelanih mokrotnih travnikih. Od 12 najdenih gnezd je bilo samo eno na intenzivneje obdelanem travniku. Oddaljenost gnezda od ceste verjetno ni bistvenega pomena, saj je bilo šest gnezd v neposredni bližini bolj prometne ceste. Vsa gnezda so bila oddaljena vsaj sto metrov od večjih strnjenih sestojev grmovja ali dreves.



Slika 9: Lokacije posameznih opažanj velikih škurhov. Z barvami so označeni podatki za posamezen par (par 1 = rdeča, par 2 = rumena, par 3 = rjava, par 5 = roza, par 6 = temnozeleno, par 7 = modra in par 8 = svetlo zelena, s črno in belo so označene lokacije na prenočišču). Z odtenki posamezne barve so ločeni podatki po posameznih sezonah (temnejši odtenki predstavljajo prvo sezono in najsvetlejši odtenki tretjo). Enote merila so metri.

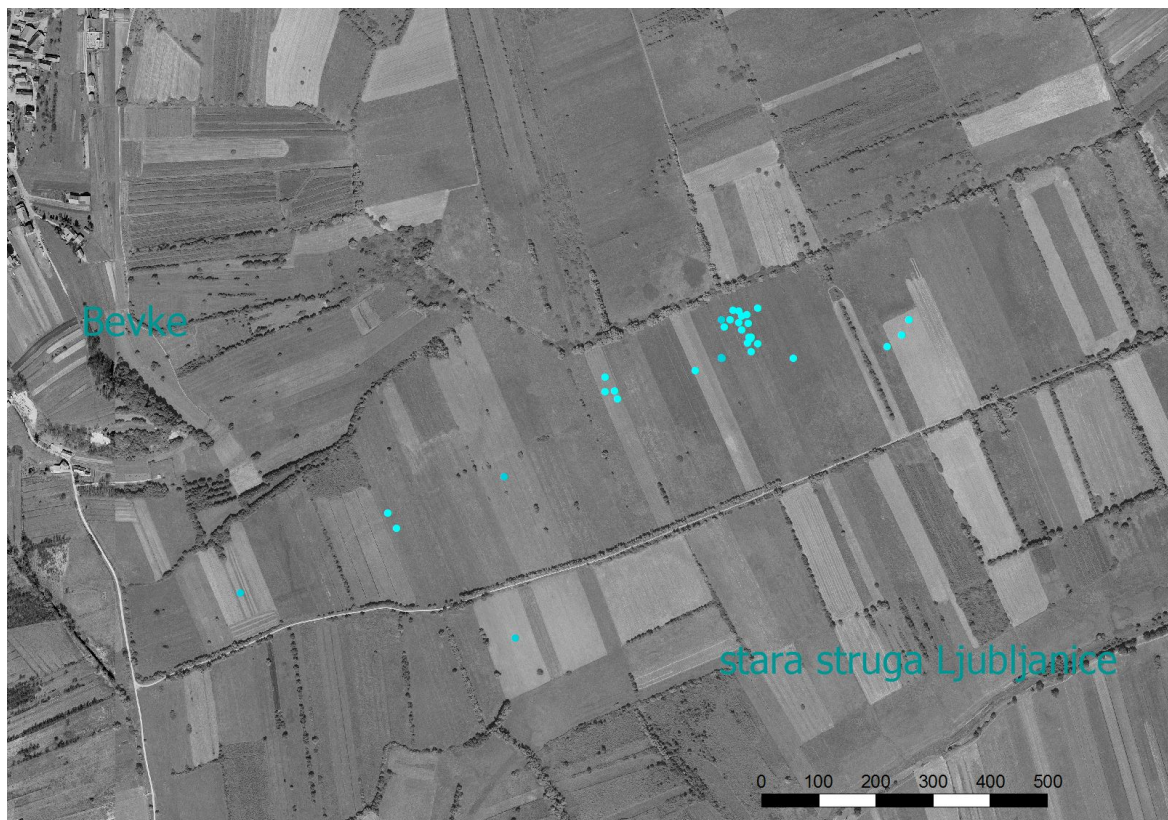
Delež njiv v gnezditvenem območju posameznega para ni nikoli presegel 26 odstotkov. Kljub temu sem med terenskim delom le redko zasledil, da bi se škurhi prehranjevali na njivah. Največkrat sem to opazili takoj po prihodu škurhov na Ljubljansko barje in pa v času obsežnejših poplav. Povprečni delež njiv v gnezditvenem območju je znašal 11 odstotkov. Povprečna površina ($\pm$ s.d.) travišč v gnezditvenih območjih je znašala 31 ± 8 ha. Prevladujoč tip habitata na vseh gnezditvenih območjih so bila travišča s povprečnim deležem 81 odstotkov. Kljub visokem deležu travišč v gnezditvenih območjih nisem škurhov nikoli opazil na najbolj intenzivno obdelanih travnikih.



Slika 10: Gnezditveno območje parov na območju P1. Gnezditvena območja so označena od T1 do T8 (manjka T4, ki predstavlja gnezditveno območje para na območju P2). Z oznako PR je označeno območje skupnega prenočišča. Enote merila so metri.

V mojem delu sem primerjal površino travišč s količino zaraščenih površin in površino njiv, saj sta zaraščanje in sprememba travnikov v njive glavna vzroka za izgubo primerne gnezditvenega habitata velikega škurha. Najprej sem primerjal količino

zaraščenih in nezaraščenih površin na celotnem Ljubljanskem barju in območju, ki ga naseljujejo škurhi (P1 in P2). Ugotovil sem, da se območje, ki ga naseljujejo veliki škurhi, statistično visoko značilno ($\chi^2 = 38,7$ p = $5,04 \times 10^{-10}$ df = 1) razlikuje po velikosti



Slika 11: Lokacije posameznih opažanj velikih škurhov na območju Bevke. Z odtenki so ločeni podatki po posameznih sezonah (temnejši odtenki predstavljajo prvo sezono in najsvetlejši tretjo). Enote merila so metri.

nezaraščenih površin od celotnega Barja. V drugem izračunu sem primerjal površino travnikov in njiv. Ugotovil sem, da se območje pojavljanja škurhov statistično visoko značilno ($\chi^2 = 89,9$ p = $2,56 \times 10^{-21}$ df = 1) razlikuje po količini travišč od celotnega Ljubljanskega barja. Primerjal sem tudi skupne frekvence izbranih habitatnih tipov območij P1 in P2 s frekvencami habitatnih tipov posameznih gnezditvenih območij. Rezultati, razen v dveh primerih, niso bili statistično značilni. Razlago gre iskati v dejstvu, da večino območij P1 in P2 sestavljajo gnezditvena območja, kar pomeni, da je razliko moč iskati le v površinah, ki ne sodijo v gnezditvena območja. Takih površin pa je, glede

na celokupno površino gnezditvenih območij, sorazmerno malo.

Gnezditveno območje	r a b a t a l							
	Travnik		Njiva		Zaraščajoče površine		Drugo	
Območje 1	18	86%	2	10%	0	0	1	4%
Območje 2	34	68%	9	18%	4	8%	3	6%
Območje 3	42	84%	3	6%	1	2%	4	8%
Območje 4	24	92%	0	0	1	4%	1	4%
Območje 5	37	79%	6	13%	0	0	4	8%
Območje 6	31	94%	0	0	0	0	2	6%
Območje 7	25	78%	4	13%	0	0	3	9%
Območje 8	37	69%	14	26%	1	2%	2	3%
Povprečje	31 ± 8		4,75 ± 4,8		0,88 ± 1,36		2,5 ± 1,2	
Barje skupaj	6951	53%	3367	26%	1288	10%	1537	11%

Tabela 1: Raba tal na posameznem gnezditvenem območju in na celotnem Ljubljanskem Barju.

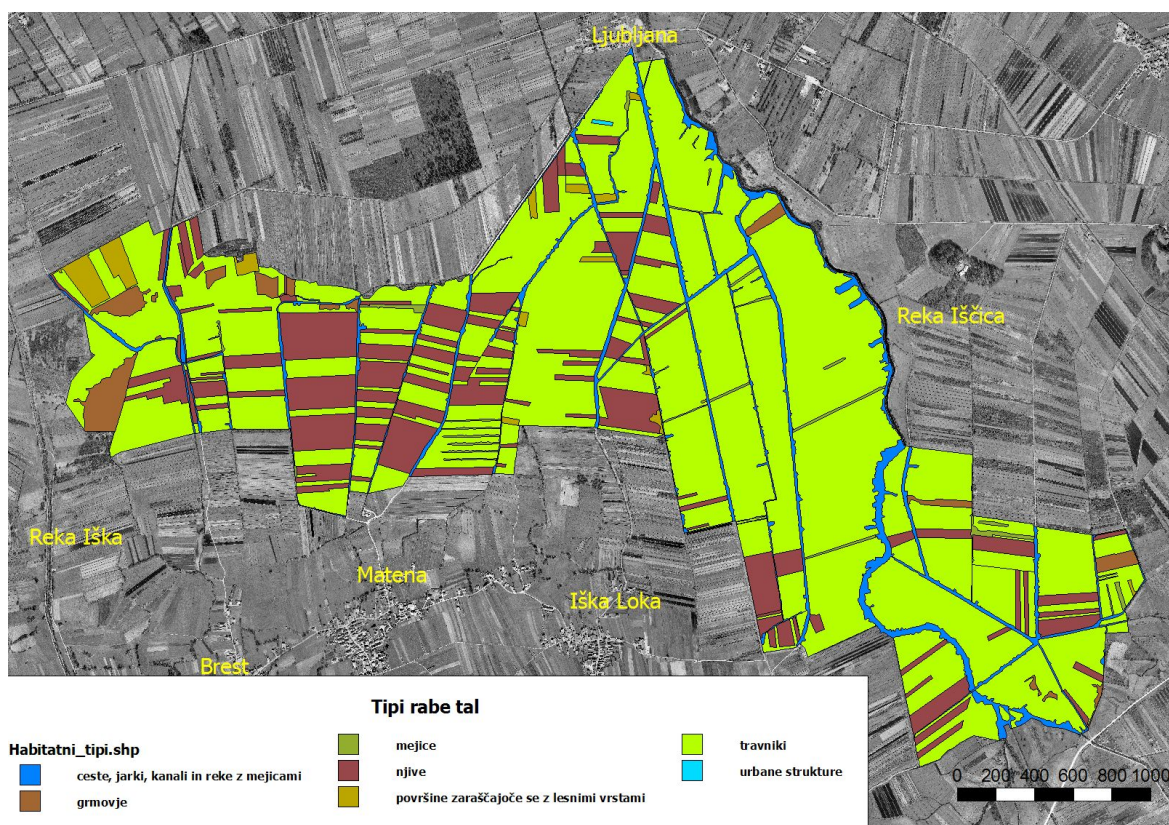
Površine so podane v hektarih. Za vsak način rabe so podani tudi deleži za posamezno območje.

Podane so tudi povprečne vrednosti s standardno deviacijo.

4.3 SEZONSKA DINAMIKA VELIKEGA ŠKURHA NA LJUBLJANSKEM BARJU

Moji podatki kažejo, da se prvi veliki škurhi na Ljubljansko barje vrnejo prve dni marca. Najzgodnejši podatek, ki sem ga zabeležil v letu 2002 je 1. marec. Večina škurhov pride na Barje med 1. marcem in 8. aprilom (Slika 13). Prihod prvih velikih škurhov na Ljubljansko barje je v veliki meri odvisen od vremenskih razmer. V letu 2004 so se zaradi dolge zime prvi veliki škurhi pojavili šele 13. marca, ko so bila tla še prekrita s snegom. V preostalih letih (2002 in 2003) sem prve velike škurhe opazil 1. in 4. marca. Najzgodnejše podatek o prisotnosti velikih škurhov na Ljubljanskem barju je 27.2. (Tome *et al.* 2005).

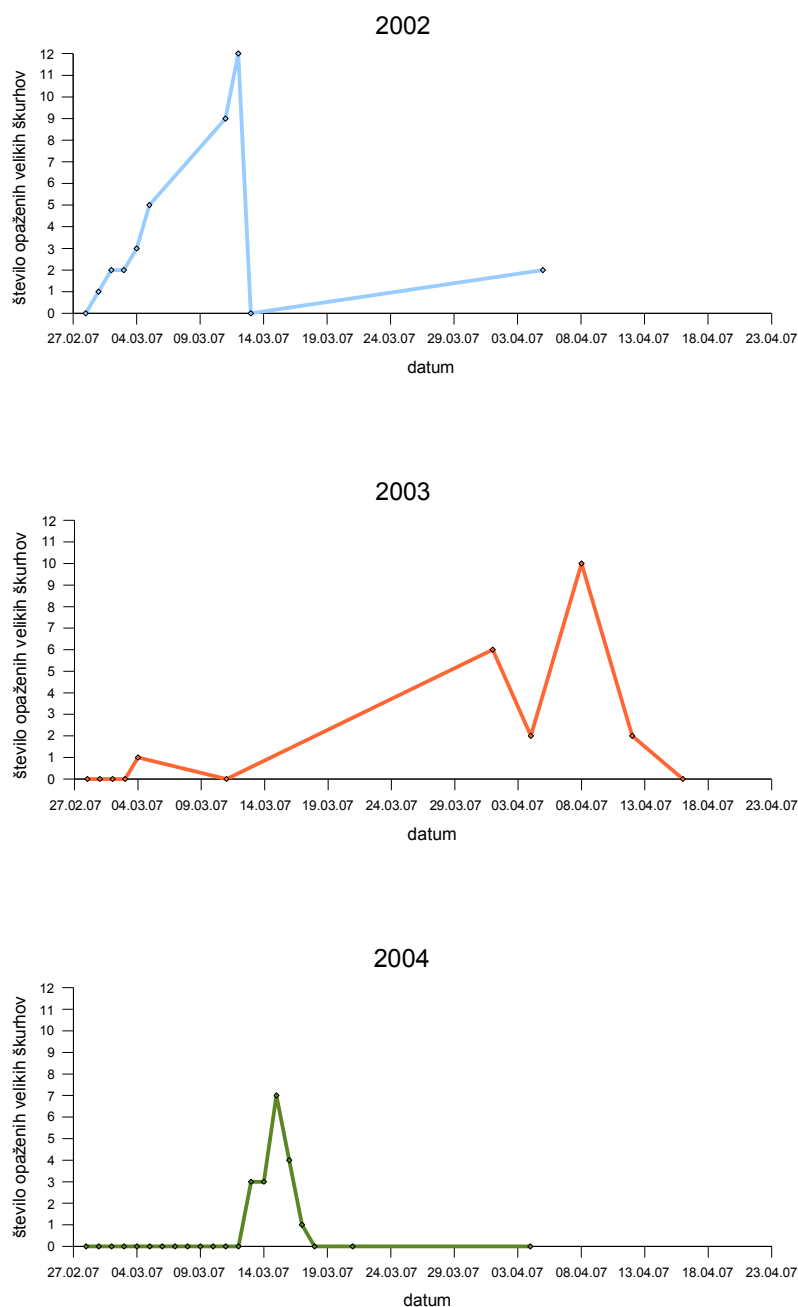
V mojem delu sem z metodo minimalnih konveksnih poligonov določil meje skupnega prenočišča velikih škurhov. Prenočišče se nahaja na vzhodnem delu Ljubljanskega barja severno od vasi Iška Loka.



Slika 12: Razporeditev habitatnih tipov na območju P1. Enote merila so metri.

Ob prihodu se škurhi čez dan zadržujejo na gnezditvenih območjih. V prvih dneh po prihodu na gnezdišča teritorialnost ni tako izrazita. Pogosto sem med prehranjevanjem hkrati opazoval več osebkov na istem gnezditvenem območju. Ptice na to območje pogosto priletijo v parih ali celo manjših skupinah, vendar ni nenavadno, da priletijo tudi posamezni osebki. Ob prihodu nove skupine ptic na prenočišče se že navzoče ptice dvignejo in skupaj s prišleki zakrožijo nad območjem prenočišča. Med temi leti se ptice stalno oglašajo in nekatere tudi letajo na način, značilen za svatovske lete. Ko priletijo zadnji osebki in še zadnjič zakrožijo nad prenočiščem, vsi skupaj pristanejo. Po pristanku si ptice hitro poiščejo primerno mesto za prenočevanje, kjer se uležejo in se nato ne premikajo več. Ponavadi po pristanku še hitro hodijo nekaj metrov, nato pa se potuhnejo v travo. Velikokrat zaradi prisotnosti sprehajalcev s psi veliki škurhi zapustijo prenočišče in prenočijo drugje, pogosto tudi v več manjših skupinah ali posamič. Območje, ki ga škurhi uporabljajo kot skupno prenočišče, se nahaja severno od vasi Iška Loka. Par, ki ima gnezditveno območje v okolici Bevk se, glede na moja opazovanja, zvečer verjetno ne

vrača na skupno prenočišče pri Iški Loki. Dinamika gibanja števila velikih škurhov, ki prenočujejo na skupnem prenočišču, je prav tako odvisna od vremenskih razmer.



Slika 13: Gibanje števila opaženih velikih škurhov v večernih urah na območju skupnega prenočišča pri Iški Loki v letih 2002, 2003 in 2004. Točke označujejo dni, ko sem bil na terenu.

S časom se pari zvečer vse manj redno vračajo na prenočišče in ostajajo na gnezditvenih območjih, ki jih bolj in bolj branijo in označujejo s svatovskimi plesi. Med terenskim delom sem zasledil branjenje gnezditvenega območja para, ki je bilo oddaljeno od ostalih vsaj 800 metrov. Največ primerov branjenja gnezditvenega območja sem opazil na območju Ižanske ceste, kjer se stikajo gnezditvena območja štirih parov. Ponavadi pride do konfliktov med preletavanjem mejnih območji. Prehod iz prenočevanja na prenočišče na prenočevanja na gnezditvenih območjih se zgodi naglo, po mojih opazovanjih v obdobju nekaj dni. To se ponavadi začne v drugi polovici marca (12.3.2002 in 17.3.2004) izjemoma (v letih s hladnimi pomladmi) v začetku aprila (8.4.2003) (Slika 13). Gnezditvena območja se dokončno izoblikujejo konec marca ali v začetku aprila. V drugi polovici aprila (22.4.2002, 20.4.2003 in 20.4.2004) se začne valjenje in mladiči se izležejo drugi teden maja (15.5.2004).



Slika 14: Par številka 1 (T1) med hranjenjem
14.4.2007 (foto: Žiga Iztok Remec)



Slika 15: Par številka 6 (T6) med hranjenjem
14.4.2007 (foto: Žiga Iztok Remec)



Slika 16: Gnezdo para 8 (P8)
fotografirano 4. maja leta 2004
(foto: Žiga Iztok Remec)



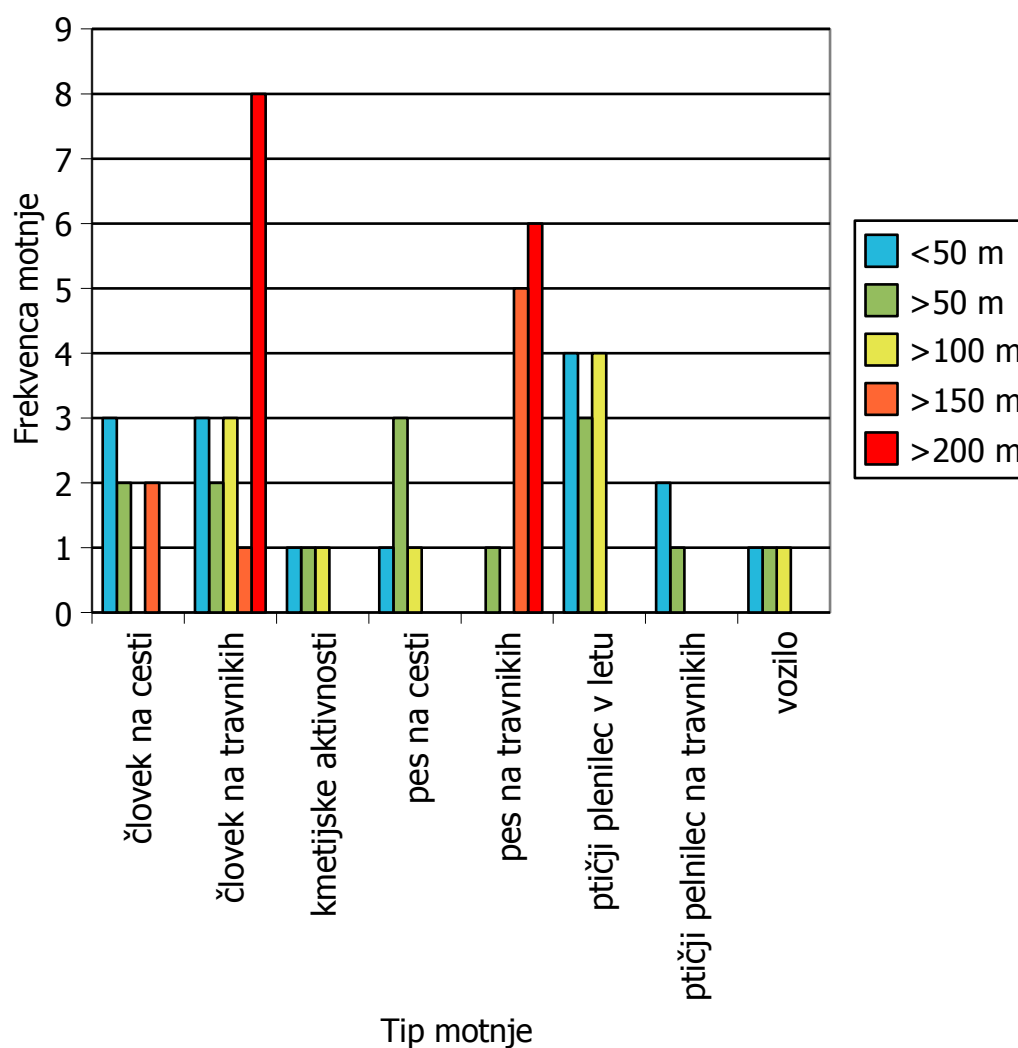
Slika 17: Gnezdo para 6 (P6)
fotografirano 18. maja leta 2004
(foto: Žiga Iztok Remec)



Slika 18: Gnezdo para 8 (T8) fotografirano po
izpeljavi mladičev, 18. maja leta 2004 (foto: Žiga
Iztok Remec)

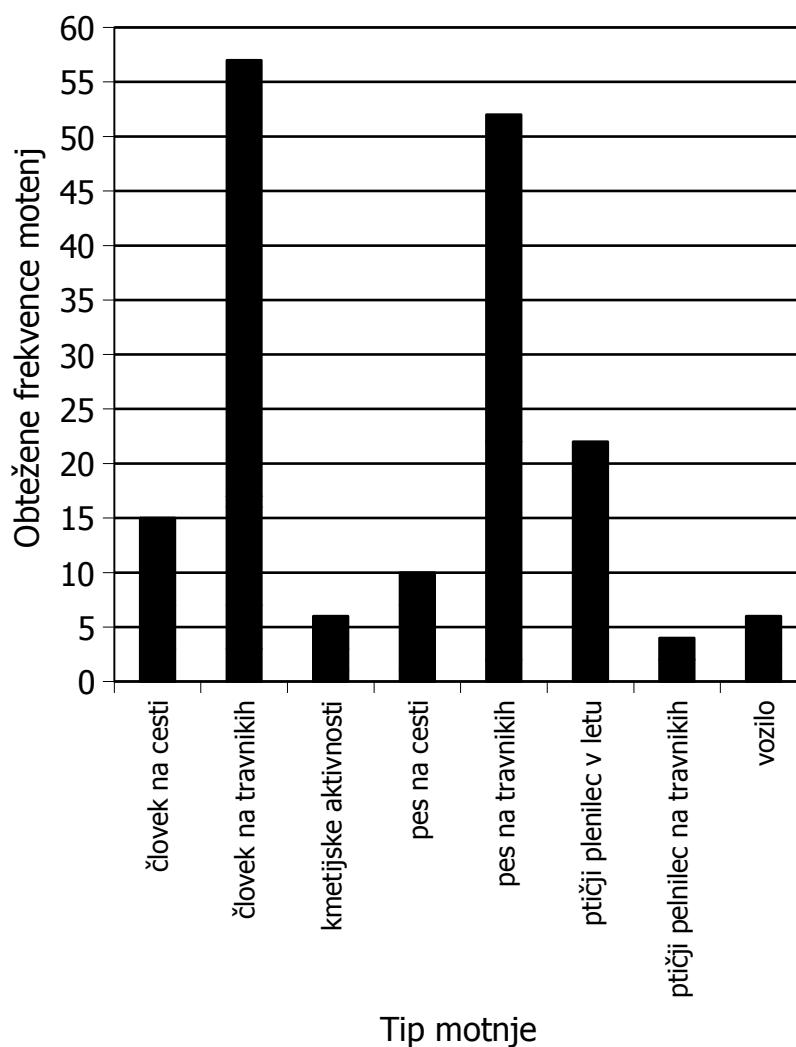
4.4 DEJAVNIKI OGROŽANJA

Iz opažanj na terenu in iz grafične analize podatkov vidimo, da vsakršna aktivnost na travnikih povzroči bežanje velikih škurhov in povzroči motnjo. V večini primerov sem opazil, da enaki viri motenj (prosto gibajoči psi in ljudje) na utrjenih cestah in poteh povzročijo veliko manjše odzive in so posledično manj moteči. Ugotovil sem, da so za velike škurhe najbolj moteče dejavnosti, ki se odvijajo neposredno na travnikih. Kot je razvidno iz grafičnega prikaza (Slika 19), kmetijske dejavnosti niso imele večjega vpliva.



Slika 19: Frekvence posameznih motenj v odvisnosti od oddaljenosti vira motnje od opazovanih velikih škurhov.

Kmetijske aktivnosti imajo kljub zabeleženemu nizkemu vplivu, največji potencial za povzročitev škode gnezdečim parom velikih škurhov. Kljub temu, pa je realno največ motenj, ki izvirajo iz rekreativnih aktivnosti obiskovalcev Ljubljanskega barja. Primeri aktivnosti, ki sem jih opazoval so balonarstvo, modelarstvo, treniranje psov, lov, sprehajanje ljudi, psov in jahanje izven utrjenih poti.



Slika 20: Obtežene frekvence posameznih tipov motenj v odvisnosti od oddaljenosti vira motnje od opazovanih velikih škurhov.

Modelarsko letalstvo predstavlja znano motnjo za velike škurhe (Boschert 1993). Večinoma gre za problem, da gnezdeči par razume model letala kot vsiljivca in ga ponavadi preganja, kar ima lahko ob trku usodne posledice za ptice. Na Ljubljanskem barju obstaja eno urejeno modelarsko letališče ob križišču Ižanske ceste in ceste v Mateno. Danes najbližji par gnezdi več kot 500 metrov stran in nisem opazil takega vedenja. V neposrednem središču pojavljanja velikega škurha sem opazoval primere modelarskega letalstva izven urejenih površin, ki so po mojih opažanjih najhujša oblika motnje iz tega vira.

Veliko grožnjo in motnjo travniškim pticam predstavljajo kinološke aktivnosti. Tekom mojega dela sem opazil pet primerov skupinskih treningov slednih psov neposredno v območju pojavljanja velikih škurhov. Pri vadbi sledenja s psi je motnja dolgotrajna in prisotna na velikem območju saj je za vsakega psa potreben „svež“ travnik, da ga ne bi motil vonj prejšnjega psa. Kot sem pokazal v tem delu (Slika 20) je gibanje psa na travnikih ena najhujših motenj za velike škurhe. Take aktivnosti ponavadi trajajo nekaj ur in lahko drastično vplivajo na uspešnost gnezdenja.

Lov za velike škurhe ni neposredna grožnja, saj po zakonu o lovstvu veliki škurh ni lovna vrsta. Kljub temu lahko lov predstavlja veliko motnjo za gnezdeče travniške ptice. Med terenskim delom sem zasledil več z lovom povezanih aktivnosti, ki so bile moteče za ptice. Prvi izmed teh primerov je bil lovski pogon čez gnezdišče velikega škurha. Drugi primer je bilo streljanje na jato kreheljcev (*Anas crecca*) na spomladanskem preletu in več primerov objektnega streljanja na nežive tarče.

Sprehajanje ljudi in psov neposredno po travnikih je najpogostejša moteča aktivnost, ki sem jo zabeležil med mojim delom. Kot je razvidno iz slike 21 sta to tudi aktivnosti, z največjim negativnim vplivom na travniške ptice.

Reja konj je bila že od nekdaj prisotna na območju Barja, saj je krma iz barjanskih travnikov primerna le za konje. V zadnjem času se obseg konjereje ponovno povečuje in tako obstaja grožnja izgube habitata zaradi povečevanja pašnih površin.

5 DISKUSIJA

5.1 RAZŠIRJENOST IN VELIKOST POPULACIJE VELIKEGA ŠKURHA NA LJUBLJANSKEM BARJU

Razširjenost velikega škurha na Ljubljanskem barju se je skozi zgodovino spreminjala. Najzgodnejši zapisi o velikem škurhu na Barju govorijo o dveh območjih. Skoraj vsa gnezda so bila med Bevkami in Notranjimi Goricami, ob robu stare Ljubljanice, druga skupina pa med Grmezom in Babno Gorico (Bačar 1939 cit. Po Geister 1995). Pri Bevkah škurhi še danes gnezdijo na približno isti lokaciji, le da je danes tu območje le enega para. Trontelj (1994) je na tem območju opazoval 2 para. Večina ptic dandanes gnezdi vzhodno in zahodno od izanske ceste (lastni podatki, Trontelj 1994), kjer jih Bačar ne omenja. Med Grmezom in Babno Gorico danes škurhi ne gnezdijo. Vzrok je verjetno zaraščanje, saj danes na tem območju prevladuje grmovje in gozdovi. Na območju Bevk se v zadnjem času povečuje količina površin namenjenih paši goveda. Že pri nizkih gostotah živina zmanjša gnezditveno gostoto in povečajo možnost izgube gnezda zaradi plenjenja (Hart et al. 2002). Groženj talno gnezdečim pticam je več. Govedo lahko neposredno potepta gnezdo (Berg 1992a). Prisotnost goveda razbije valilne urnike ptic in poveča nevarnost plenjenja. Velike koncentracije goveda lahko na mehkih barjanskih tleh hitro povzročijo uničenje rastlinske združbe in tako izgubo habitata primernega za gnezdenje velikega škurha in drugih travniških ptic.

Velikost populacije se je od leta 1939, ko je Bačar (1939) na Barju naštel največ 21 parov v šestdesetih letih zmanjšala na tretjino takratne. Vzroki so verjetno enaki kot na ostalem območju razširjenosti, intenzifikacija kmetijstva in izguba habitata. V literaturi zasledimo, da obstaja možnost, da se populacije velikih škurhov v kulturni krajini vzdržujejo z imigracijami iz bolj naravnih okolij kjer je večja produkcija (Berg 1994). Ker je populacija Ljubljanskega barja marginalna obstaja možnost, da pritoka novih osebkov iz drugih področij ni in zato populacija stalno upada. Na podlagi mojih opažanj lahko z gotovostjo trdim, da na Ljubljanskem barju gnezdi 8 parov velikih škurhov. Možnost, da bi izven

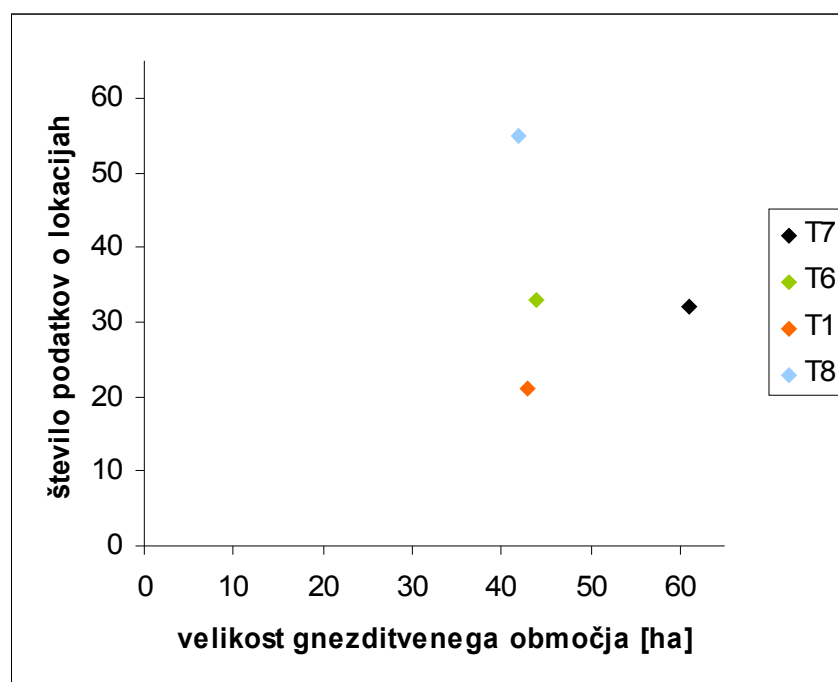
zajetih območij obstajala še kakšna skupina gnezdečih velikih škurhov, je zelo majhna, saj že več desetletij obstajata le dve gnezdišči velikih škurhov. Tako ocenjujem, da sem v treh letih v raziskavi zajel vse rezidentne (gnezdeče in negnezdeče) pare velikih škurhov na Ljubljanskem barju. Kljub vsakoletnim monitoringom velikih škurhov nisem nikoli opazil izven obravnavanih območij. Predele Ljubljanskega barja, ki so jih veliki škurhi nekoč naseljevali in tiste, ki so primerni za gnezdenje velikega škurha, sem pregledal večkrat, vendar ptic nisem niti videl niti slišal. Poleg lastnih popisov sem podatke primerjal tudi z opazovanji drugih opazovalcev. Možnost, da bi obstajala na Ljubljanskem barju populacija velikih škurhov izven pregledanih območij, ki je v moji raziskavi nisem zajel, je zelo majhna, saj sem pregledal vse primerne površine.

Velikosti gnezditvenih območij so se gibale med 21 in 55 ha. Zaradi velikega prekrivanja intervalov velikosti teritorijev (6,9 – 38,1 ha na ekstenzivnih mokrotnih travnikih in 12,5 – 70 ha na košenih travnikih) omenjenih v literaturi (Cramp & Simmons 1983, Gltuz & Bauer 1987) je težko sklepati o kvaliteti gnezditvenega habitata na Ljubljanskem barju. Polovica gnezditvenih območij je večjih od 38,1 ha, kar pomeni, da po podatkih iz literature 50% gnezditvenih območij leži na manj primernih površina za gnezdenje. Velikosti gnezditvenih območij verjetno ustrezajo vmesni stopnji travnikov med ekstenzivnimi mokrotnimi in intenzivnimi košenimi travniki. To potrjujejo tudi moja opazanja iz terena. Na lokacij pri vasi Bevke travniki ustrezajo tipu ekstenzivnih mokrotnih travnikov, poleg tega pa so strnjeni v neprekinjenih kompleksih. Na območju P1 je pravih ekstenzivnih travnikov manj in večja fragmentacija.

Izbrana metoda za določanje gnezditvenih območij je najbolj pogosto uporabljana metoda za prikaz domačih okolišev, gnezditvenih območij in območij pojavljanja vrst (Samuel & Fuller 1994, Boal *et al.* 2003). Poleg splošne razširjenosti metode je prednost tudi njena preprostost. Obstajajo pa bistvene biološke in statistične slabosti te metode in nekaterim se pri obdelavi podatkov nisem mogel izogniti (Samuel & Fuller 1994).

Ocena gnezditvenega območja naj bi se večala s številom zabeleženih lokacij. Iz tega sledi, da gnezditvena območja izdelana iz različnega števila lokacijskih podatkov morda niso

primerljiva (Samuel & Fuller 1994). Vendar tega pojava pri svojem delu nisem zasledil, saj gnezditvena območja z največjim številom lokacij niso največja (T7 n = 61, površina = 32 ha; T6 n = 44, površina = 33 ha; T1 n = 43, površina = 21 ha; T8 n = 42, površina = 55 ha). Kljub dovzetnosti izbrane metode na količino podatkov, v svojem delu tega nisem zasledil - kar je razvidno iz slike (Slika 21).



Slika 21: Odvisnost velikosti gnezditvenega območja od števila podatkov pri izdelavi minimalnih konveksnih poligonov.

Metoda ne upošteva gostote opazanj, zato imajo mesta z visoko stopnjo koriščenja enako vrednost kot mesta z nizko stopnjo koriščenja. Metoda ne upošteva mej, ki izključujejo gibanje živali znotraj območja (na primer jezera ali reke) (Samuel & Fuller 1994). Primerov, ko bi bodisi topografske ali kakšne druge meje preprečevale gibanje ptic po večjem delu gnezditvenega območja, nisem zabeležil. Pomanjkanju vpliva gostote podatkov na obliko MCPja se nisem uspel izogniti, vendar lahko trdim, da v mojem primeru to ni imelo večjega vpliva na obliko in velikost gnezditvenih območij (Slika 9, Slika 10).

Metoda je zelo občutljiva na izlete (kratke premike izven gnezditvenega območja), ki lahko posledično zelo povečajo gnezditveno območje (Samuel & Fuller 1994). Pri izrisovanju mej gnezditvenih območij sem ugotovil tudi 4 izlete. Lokacije izletov bi vplivale na gnezditvena območja treh parov (T1, T3 in T6) zato teh lokacij pri izrisu minimalnih konveksnih poligonov nisem upošteval.

Določeno napako pri ugotavljanju velikosti gnezditvenih območij ima lahko tudi dejstvo, da sem pri izrisu minimalnih konveksnih poligonov uporabljal rezultate vseh treh let skupaj. Gnezditveno območje para T3 je bilo v prvem letu raziskave pretežno na zahodni strani, v letih 2003 in 2004 pa pretežno na vzhodni strani reke Iščice. Z upoštevanjem podatkov treh let, sem dobil večjo površino gnezditvenega območja, kot je ta bila v resnici.

Gostota gnezdečih parov na območju P1 je znašala 1,09 gnezdečega para na kvadratni kilometer, vendar gre v tem primeru za idealizirano gostoto znotraj območja, ki ga naseljujejo veliki škurhi. V literaturi so take gostote omenjene za velike ravnice (Gltuz & Bauer 1987) in za barja (Bednorz & Grant 1997). Bednorz in Grant za kulturno krajino in ostanke barij navajata nižje gostote, od 0,2 do 0,8 gnezdečih parov na kvadratni kilometer. Za naravne habitate so značilne gostote nad 10 gnezdečih parov na kvadratni kilometer, za izjemne pa veljajo gostote 60 gnezdečih parov na kvadratni kilometer na otočju Orkney (Gltuz & Bauer 1987, Bednorz & Grant 1997). Na večje gostote gnezdečih parov naletimo v pogojih, ki omogočajo preživetje na manjši površini. Ponavadi so to barjanski ekosistemi in ekstenzivna vlažna travišča, ki zagotavljajo večjo količino hrane na manjši površini, kar je pomembno pri izbiri gnezditvenega habitata (Berg 1992b). V mozaični kulturni krajini se sorazmerno s količino neprimernih gnezditvenih habitatov povečuje tudi velikost teritorijev (Berg 1992b).

Gledano za celotno barje je gostota velikih škurhov iz 0,117 para na kvadratni kilometer leta 1938 do danes zmanjšala na manj kot 0,044 para na kvadratni kilometer. Leta 1938 je bilo na celotnem barju 21 parov velikih škurhov, danes pa jih je 8. V sedemdesetih letih je tako populacija upadla za približno 60 odstotkov.

5.2 IZBOR GNEZDITVENEGA HABITATA

Kljub znanim primerom gnezditve velikega škurha na njivah (Gltuz & Bauer 1987, Berg 1992b, Valkama *et al.* 1998), tega pojava na Ljubljanskem barju nisem zasledil. Verjetno zaradi majhne populacije ne pride do zasedenosti vseh primernih gnezditvenih območij in tako lahko ptice izberejo le najboljša. Pri tem je treba upoštevati tudi veliko stopnjo filopatričnosti pri velikih škurhah (Gltuz & Bauer 1987, Berg 1994). Ravno zaradi dejstva, da so veliki škurhi na Ljubljanskem barju tako vezani na travišča, so še toliko bolj dovzetni za vsakršne posege v te ekosisteme.

V moji raziskavi sem potrdil preferenco velikih škurhov do traviščnih biotopov, kar je skladno s podatki iz literature (Cramp & Simmons 1983, Gltuz & Bauer 1987, Berg 1992b, Bednorz & Grant 1997, Valkama *et al.* 1998). Nizek odstotek njiv na gnezditvenih območjih kaže, da predstavljajo njive za velike škurhe nezaželen habitatni tip. Dejstvo, da njive najdemo na gnezditvenih območjih je verjetno posledica fragmentacije krajine. Posledica fragmentacije je povečevanje velikosti gnezditvenih območij. Pri izbiri gnezditvenega habitata je za velikega škurha najpomembnejši dejavnik dober prehranjevalni habitat. To je predvsem pomembno v začetku sezone in manj kasneje v času gnezdenja (Berg 1992b).

Med terenskim delom sem redko zasledil, da bi se škurhi prehranjevali na njivah. Največkrat sem to opazili takoj po prihodu škurhov na Ljubljansko barje in pa v času obsežnejših poplav. Možno je, da je v tem času hrana lažje dostopna na njivah kot na travnikih. V času poplav so mnoge njive kopne, medtem ko so travniki poplavljeni, takrat se na njivah skoncentrirajo izredno visoke koncentracije živali kot so deževniki in drugi nevretenčarji ter glodavci. Morda so to razmere, ki pritegnejo ptice na njive, ki se jih drugače izogibajo. V času poplav (tudi med gnezditvenim obdobjem) sem na poplavljenih območjih opazil hkrati izredno veliko velikih škurhov, ki so se hranili ob poplavljenem območju. To dejstvo kaže, da so ta območja bogata s hrano ali pa je le ta zaradi zmehčanih tal lažje dostopna. Verjetno škurhi ob takih izrednih razmerah zapustijo gnezditvena območja in odletijo na poplavljene površine.

Ker zaraščanje pomeni popolno izgubo gnezditvenega habitata, preoblikovanje travnikov v njive pa ustvarjanje manjvrednega, smo primerjali količino teh habitatov na celotnem Ljubljanskem Barju s količino le teh na območju poseljenem s škurhi. Rezultati kažejo, da ima to območje posebno veliko površino strjenih travnišč (72%). Prav tako je delež njiv na tem območju nizek (16%) v primerjavi s celotnim Barjem (26%). Ravno velika količina travnišč z majhnim deležem njiv in drugih neprimernih habitatov, je ključna za uspešno ohranitev in razvoj populacije velikega škurha na Ljubljanskem barju.

Na območjih v okolici naselij, kjer so travniške površine najbolj intenzivne nisem škurhov nikoli opazil. Določen vpliv pri tem ima verjetno bližina naselja, vendar sem v drugih primerih, ko so bili v bližini naselja ekstenzivni travniki škurhe tam redno videval. Najbolj intenzivni travniki, ki jih sestavljajo tuje travne mešanice in se jih redno gnoji, so po kvaliteti območja glede na velikega škurha verjetno podobni njivam. Tak tip travnikov na območju pojavljanja škurhov ni prevladujoč oziroma je dokaj redek. Kljub temu so travniške površine okoli naselij Ig, Iška Loka, Matena in Brest, ki neposredno mejijo na območje velikih škurhov že zelo intenzificirane.

Današnje stanje ogroža predvsem sedanja kmetijska politika, ki s subvencijami spodbuja gojenje žitaric (na Barju je to predvsem koruza). Kmetom so istočasno dostopne tudi subvencije za ohranjanje habitatov ptic vlažnih ekstenzivnih travnikov na območju Natura 2000. Neposredna plačila za gojenje poljščin (med katere spada tudi koruza) so znašala v letu 2005 298,81 eura/ha letno (Uradni list RS 10/2005), kmetijsko okoljska plačila za ohranjanje habitatov ptic vlažnih ekstenzivnih travnikov na območjih Natura 2000 pa 83,23 eura/ha letno (Uradni list RS 51/2006). Sama razlika v višini subvencij sili lastnike zemljišč v gojenje koruze. Tudi v prihodnje se stanje verjetno ne bo spremenilo saj v letu 2007 subvencije znašajo 332 eurov/ha za njivske površine in 133 eurov/ha za barjanski travnik (Uradni list RS 99/2006).

5.3 PROBLEMATIKA SKUPNEGA PRENOČIŠČA IN GNEZDITVENEGA OBDOBJA

Problematika skupnega prenočišča je predvsem bližina Iške loke in bližnje ceste. Neposredno iz Iške loke vodi na sredino travnikov, ki jih lahko združimo v sklop prenočišča, sprehajalna pot, ki jo uporabljajo predvsem domačini za sprehajanje psov. To lahko predstavlja predvsem v večernih urah, ko se škurhi zberejo, izredno veliko motnjo za ptice. Ptice se zaradi motenj spreletavajo in iščejo nova mesta za nočitev, kar je energetsko potratno in stresno za ptice. Takšno vedenje verjetno povečuje možnosti za plenjenje prenočujočih ptic.

Možnost, da se par, ki gnezdi na območju Bevk, ne vrača na skupno prenočišče na vzhodnem delu barja, kaže na morebiten obstoj nekdanjega prenočišča tudi na zahodnem delu Barja. Ker je bila v preteklosti večina populacije na zahodnem delu (Bačar 1939 cit. po Geister 1995), lahko sklepamo, da je večina škurhov takrat prenočevala na neznanem prenočišču na tem delu Barja.

Čas valitve in pojava mladičev je dovolj zgođen, da se večina kmetijskih aktivnosti začne kasneje. Izjema so oranje travnikov, gnojenje in prva košnja najbolj intenzivnih travnikov (lastna opazovanja, Tome 2000). V literaturi lahko zasledimo, da v kulturni krajini velik del mladičev pogine prav zaradi kmetijskih opravil, predvsem košnje. Poleg neposredne smrti mladičev, pride do velike izgube gnezd, če so le ta na obdelovalnih površinah. V prihodnje lahko z intenzifikacijo kmetijstva pričakujemo še slabše razmere za gnezdenje velikih škurhov.

Kaj se dogaja z mladiči od izvalitve do takrat, ko lahko letijo, ter kdaj Barje zapustijo odrasli osebki v mojem delu nisem ugotavljal.

5.4 PROBLEMATIKA OBSTOJA POPULACIJE VELIKEGA ŠKURHA NA LJUBLJANSKEM BARJU IN PREDLAGANE REŠITVE

Obstoj populacije velikega škurha na Ljubljanskem barju je odvisen od množice dejavnikov. Najbolj očitne grožnje so nedvomno izguba habitata zaradi modernih kmetijskih praks, urbanizacije Barja in vedno večjega pritiska pristočasnih aktivnosti na travniške površine.

Z modernizacijo kmetijstva in opuščanjem tradicionalnih kmetijskih praks je na Ljubljanskem barju prišlo do nekaterih sprememb. Številne površine se je pričelo intenzivneje obdelovati, ostale pa so se zaradi opuščanja rabe pričele zaraščati. Zaraščanje Barja pospešuje še osuševanje. Posledica je izguba habitata. Intenzifikacija uporabe travnišč predstavlja novo grožnjo velikim škurhom, saj je datum prve košnje pri zmerno intenzivnih travnikih zgodnejši (Tome 2000). Tako pride do prve košnje že v obdobju gnezdenja velikega škurha. Kmetijska dejavnost lahko povzroči drastične spremembe v sestavi teritorijev iz leta v leto. Zaradi velike zvestobe do gnezdišča škurhov lahko taki posegi zmanjšajo možnost parov, da si najdejo dovolj primerne habitata (Berg 1994, Valkama *et al.* 1998). Povečuje se tudi površina njiv, kar predstavlja tako izgubo gnezditvenega habitata kot osiromašenje prehranjevalnega habitata (Tome 2000).

Drug pomemben dejavnik za obstoj populacije velikega škurha na Ljubljanskem barju je stanje populacije. Škurhi so dolgožive ptice (Valkama *et al.* 1998, Robinson 2005) z veliko demografsko zvestobo gnezditvenemu območju, zato lahko sklepamo, da so na njih vsako leto bolj ali manj isti osebki. To bi pomenilo, da se populacija stara, saj novih parov ni. Iz območja pri Bevkah je od zadnjih zanesljivih podatkov (Trontelj 1994) izginil en par in danes ostaja le še en. To pomeni, da je usoda velikih škurhov na območju Bevk, odvisna od bodočega upravljanja zelo majhne površine travnikov. Pri stanju populacije se postavlja tudi vprašanje; Ali je produkcija mladih škurhov dovolj velika, da bi se lahko ohranila stabilna populacija? Berg (1994) za kulturno krajino v kateri prevladujejo žitarice pravi, da je produkcija mladih škurhov premajhna za ohranitev stabilne populacije. Stanje in izvor barjanske populacije je slabo poznano. Možno je, da je populacija reliktna narave na kar

nakazuje njen obrobni značaj in dejstvo, da je bilo Ljubljansko barje v preteklosti visoko barje. Obstaja pa tudi možnost, da je ta populacija ponorna populacija oziroma del večje populacije. Vsekakor so to le hipoteze, katerih preverjanje bi zahtevalo markiranje osebkov na Ljubljanskem barju in dolgoletno spremljanje stanja populacije.

Kot sem ugotovil v mojem delu, je učinek vseh motenj največji in deluje na večje razdalje, če se aktivnosti odvijajo neposredno na travnikih. Odzivi ptic na večino aktivnosti, postanejo manj drastični in bolj podobni odzivom na naravno prisotne motnje, če se le te odvijajo na obstoječih cestah, kolovozih in poteh.

Balonarstvo je aktivnost, ki ima največji vpliv na travniške ptice, pri vzletu in pristanku. Med samim letom je vpliv manjši oziroma ga ni (odvisno od višine leta). Če balonarska ekipa za vzlet uporabi travnik na katerem gnezdi veliki škurh je to nedvomno izjemna motnja, ki ima lahko drastičen posledice. Tudi v primeru, ko gnezdo ne bi bilo neposredno uničeno, bi bila dolgotrajna odsotnost valečih ptic iz gnezda verjetno usodna za leglo. Vzlet balona je dolgotrajen postopek in predstavlja dolgotrajno motnjo, ki travniškim pticam onemogoča valjenje, hranjenje mladičev, zaščito legla in druge aktivnosti povezane z gnezdenjem. Pri pristajanju balona so prisotni drugi problemi. Zaradi pomanjkanja možnosti manevriranja lahko balon pristane le v tisti smeri v kateri ga nese veter. Tako lahko pilot pristane le v smeri premice po kateri ga nese veter. Velikokrat o mestu pristanka odloča še dostopnost za spremljevalno ekipo. Nemalokrat se zgodi, da piloti pristanejo na prvem primernem mestu. Balonarstvo samo po sebi ne bi predstavljalo motnje velikemu škurhu, če bi se izvajalo pravilno (na primerni višini) in izključno na območjih degradirane krajine.

V primeru balonarske aktivnosti se zdi rešitev sorazmerno preprosta. Potrebno bi bilo določiti pristajalna in vzletna mesta na degradiranih površinah na obrobju Barja. Določiti bi bilo potrebno tudi minimalno višino leta nad ljubljanskim barjem, da leteči baloni ne bi bili moteči za gnezdeče ptice.

Modelarstvo bi bilo potrebno omejiti na že obstoječe površine modelarskega letališča.

Modelarska aktivnost z letječimi modeli izven tega območja bi morala biti prepovedana. Raziskave v tujini (Boschert 1993) kažejo, da steze za letalske modele v neposredni bližini negativno vplivajo na izrabo habitata. Zaradi takih letališč pride do premika teritorijev, motenj v skrbi za zarod in neposredne grožnje za ptice.

Poleg sprehajalcev s psi je Barje tudi mesto organiziranih treningov različnih kinoloških skupin tudi policije. Kinološke aktivnosti so med najbolj motečimi za travniške ptice in kot take nikakor ne sodijo na predele Ljubljanskega barja pomembne za ptice. Problem je tudi v neurejenosti razmer, saj nobena od opaženih skupin ni imela nikakršnega dovoljenja za tovrstne aktivnosti in jih je izvajala brez vednosti lastnikov zemljišč. To pomeni, da ni nikakršnega nadzora nad mestom in terminom izvajanja kinoloških aktivnosti na Barju. Edina naravovarstveno sprejemljiva rešitev je popolna prepoved kinoloških aktivnosti (razen sprehajanja po utrjenih poteh) v osrednjem območju Ljubljanskega barja.

Problematiko izhajajočo iz lovskih aktivnosti zadovoljivo ureja zakon o lovstvu (Uradni list RS 16/2004). Problem se kaže v uresničevanju določil zakona, za kar so odgovorne pristojne državne službe. Določen uspeh bi verjetno predstavljal dogovor z lokalno lovsko družino o izvzemu območij pojavljanja velikega škurha iz lovnih območij.

Rešitev problematike sprehajalcev in jahalnih aktivnosti se kaže v prihajajoči razglasitvi Ljubljanskega barja za krajinski park. V obsegu krajinskega parka bi bilo možno celostno določiti pravila obnašanja na celotnem območju Barja, kar je nedvomno najboljša rešitev.

6 POVZETEK

6.1 POVZETEK

V mojem delu predstavljam rezultate raziskave o velikosti populacije in nekaterih parametrih gnezditvene ekologije velikega škurha na Ljubljanskem barju.

Veliki škurh je največji pobrežnik zahodne palearktike. V Evropi je najbolj pogost na severozahodu in severu, njegova prisotnost pa se proti jugu zmanjšuje. Gnezdišča v Sloveniji predstavljajo ena najjužnejših v Evropi. V moji raziskavi me je zanimalo stanje populacije Ljubljanskega barja in njena morebitna specifika.

Popise sem izvajal v letih 2002, 2003 in 2004. Škurhe sem zaradi predvidenega majhnega števila štel direktno. Ptice sem opazoval z daljnogledom in s spektivom. Lokacije posameznih ptic, parov in gnezd sem si beležil v beležnico in jih sproti vnašal v program za geografsko obdelavo podatkov (GIS). S pomočjo programa ArcView sem vsaki točki določil geografske koordinate in nato bazo podatkov prenesel v program Microsoft Office Access 2003. S programom Access sem podatkom dodal attribute, kot so datum opazovanja, oznaka para, habitatni tip in tip motnje. Nato sem z GIS programom iz podatkov o lokacijah izrisal minimalne konveksne poligone (MCP), ki sem jih uporabil za ponazoritev gnezditvenih območij. V GIS programu sem izrisal tudi karte habitatnih tipov območij kjer se pojavljajo škurhi. Habitatne tipe sem določil s pomočjo zunanjih in lastnih podatkov. Predstavil sem podatke o sezonski dinamiki velikih škurhov od prihoda na Ljubljansko barje do konca gnezditve in podatke o motnjah. Podatke o motnjah smo predstavili grafično, najprej neobdelane podatke in nato podatke obtežene glede na učinek posamezne motnje na ptice.

V letu 2002 sem ugotovil, da se veliki škurh na Ljubljanskem barju pojavlja na dveh ločenih območjih. Večje območje leži na vzhodnem delu ob Ižanski cesti, manjše pa južno od vasi Bevke na zahodnem delu Ljubljanskega barja. Iz zbranih podatkov vseh treh let

sem ugotovil osem gnezditvenih območij. Večina gnezditvenih območij se je nahajala na vzhodnem delu in le eden na zahodnem. Ugotovil sem, da je povprečna velikost gnezditvenega območja (povprečje $\pm$ s.d.) 39 ± 13 ha. Idealizirana gostota gnezdečih velikih škurhov je na območju na vzhodnem delu Ljubljanskega barja znašala 1,09 para na kvadratni kilometer.

Vsa gnezda, ki sem jih našel tekom raziskave, so se nahajala na travnikih. Povprečna površina ($\pm$ s.d.) travišč v gnezditvenih območjih je znašala 31 ± 8 ha. Prevladujoč tip habitata na vseh gnezditvenih območjih so bila travišča s povprečnim deležem 81 odstotkov. Povprečni delež njiv v gnezditvenem območju je znašal enajst odstotkov. Ugotovil sem, da se območji, ki ju naseljujejo škurhi statistično visoko značilno razlikujeta od celotnega Barja po količini nezaraščenih in travniških površin.

Sezonsko dinamiko sem spremljal od prihoda škurhov do izvalitve mladičev. Najzgodnejše opazovanje je 1. marec leta 2002. Večina škurhov se vrne na Barje med 1. marcem in 8. aprilom. Gnezditvena območja se izoblikujejo do prve polovice aprila. Valjenje se prične v drugi polovici aprila, mladiči pa se izležejo v drugem tednu maja.

V svojem delu sem opazoval tudi vplive različnih motenj na velike škurhe. Ugotovil sem, da imajo največji negativen vpliv dejavnosti, ki se odvijajo neposredno na travnikih. Izstopata predvsem prisotnost ljudi in psov na travnikih.

V šestdesetih letih se je populacija velikih škurhov na Ljubljanskem barju zmanjšala za približno 60 odstotkov. Velikost gnezditvenih območji ustreza velikosti, ki jo najdemo v literaturi za kulturno krajino. Kljub znanim primerom gnezditve velikih škurhov na njivah, tega v mojem opazovanju nisem potrdil. V raziskavi sem dokazal preferenco velikih škurhov do traviščnih biotopov.

7 LITERATURA

- Bednorz J. & Grant M. (1997): Curlew *Numenius arquata* pp. 300-301. In: Hagemaijer W.J.M. & Blair M.J. (eds.): The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & AD Poyser, London.
- Berg Å. (1991): Ecology of Curlews (*Numenius arquata*) and Lapwings (*Vanellus vanellus*) on farmland. – Disertation thesis, Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala.
- Berg Å. (1992a): Factors affecting nest-site choice and reproductive success of Curlews *Numenius arquata* on farmland - IBIS 134: 44-54.
- Berg Å. (1992b): Habitat selection by breednig Curlews *Numenius arquata* on mosaic farmland - IBIS 134: 355-360.
- Berg Å. (1993): Food resources and foraging success of Curlews *Numenius arquata* in different farmland habitats – Ornis Fennica 70: 22-31.
- Berg Å. (1994): Maintenance of populations and causes of population changes of Curlews *Numenius arquata* breeding on farmland. Biological Conservation 67 (1994) 233-238.
- Bibby C. J., Burgess N. D. & Hill D. A. (1993): Bird Census Techniques, Academic Press Limited, London.
- BirdLife International (2004): Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12, BirdLife International, Cambridge.

Remec, Ž.I. Gnezditvena ekologija velikega škurha (*Numenius arquata*) na Ljubljanskem barju .

Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo, 2007

Boal C. W., Andersen D. E. & Kennedy P. L. (2003): Home range and residency status of Northern Gooshawks breeding in Minnesota. *The Condor* 105: 811-816.

Bochert M. (1993): Auswirkungen von Modellflug und Straßenverkehr auf die Raumnutzung beim Großen Brachvogel (*Numenius arquata*). *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 2, 11-18.

Burgman M. A. and Fox J. (2003): Bias in species range estimates from minimum convex polygons: implications for conservation and options for improved planning. *Animal Conservation* 6, 19-28.

Collier M.P., Banks A.N., Austin G.E., Girling T., Hearn R.D. & Musgrove A.J. (2005): The Wetland Bird Survey 2003/04: Wildfowl and Wader Counts. BTO/WWT/RSPB/JNCC, Thetford.

Cramp S & Simmons K.E.L., eds. (1983): The birds of the Western Palearctic. Vol. 3. – Oxford University Press, Oxford.

Geister I (1995): Ornitološki atlas Slovenije. – DZS, Ljubljana.

Gibbons D.W., Reid J.B. & Chapman R.A. (1993): The New Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland: 1988-1991. T. & A.D. Poyser, London.

Glutz v. Blotzheim U. & Bauer K. (1987): *Numenius arquata* Linné 1758 –Großer Brachvogel. Pp. 299-352 In: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. – AULA-verlag GmbH, Wiesbaden.

Hart J.D., Milsom T.P., Baxter A., Kelly P.F. & Parkin W.K. (2002): The impact of livestock on Lapwing *Vanellus vanellus* breeding densities and performance on coastal grazing marsh. - *Bird Study* (2002) 49, 67-78.

Remec, Ž.I. Gnezditvena ekologija velikega škurha (*Numenius arquata*) na Ljubljanskem barju .

Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo, 2007

Henderson I.G., Wilson A.M., Steele D. & Vickery J.A. (2002): Population estimates, trends and habitat associations of breeding Lapwing *Vanellus vanellus*, Curlew *Numenius arquata* and Snipe *Gallinago gallinago* in Northern Ireland in 1999. *Bird Study* 49: 17-15.

Hoyo J., Elliott A., Sartagal J & Cabat H. (1996): Handbook of the birds of the world. Vol. 3: Hoatzin to auks. Lynx edicions, Barcelona.

Kotarac M. & Grobelnik V. (1999): Kartiranje habitatnih tipov na Ljubljanskem barju. – Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.

Lovrenščak F. & Orožen-Adamič M. (1998): Ljubljansko barje. pp. 380-391 V: Perko D. & Orožen-Adamič M. (eds.): Slovenija. Pokrajine in ljudje. – Mladinska knjiga, Ljubljana.

Mohr C. O. (1947): Table of equivalent populations of North American small mammals. *Am. Midl. Nat.* 37: 223-249.

Ministrstvo za okolje in prostor - MOPE (2002): Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Uradni list RS, št. 82/2002.

Ota D. (1985): Gnezditve velikega škurha *Numenius arquata* na Ljubljanskem barju. *Acrocephalus* 17-18: 35-36 pp. 21-22.

Perco F., Merluzzi P., Kravos K., (2006): La foce dell'Isonzo e l'Isola della Cona. Edizioni Laguna, Mariano del Friuli (GO), pp. 144.

Robinson R.A. (2005): BirdFacts: profiles of birds occurring in Britain & Ireland (v1.1, Jan 2006). BTO Research Report 407, BTO, Thetford (<http://www.bto.org/birdfacts>)

Remec, Ž.I. Gnezditvena ekologija velikega škurha (*Numenius arquata*) na Ljubljanskem barju .

Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo, 2007

Samuel M.D. & Fuller M.R., (1994): Wildlife radiotelemetry. pp. 370-418 In: Bookhout, T.A., ed., Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats: Fifth edition, Lawrence, Kansas, The Wildlife Society.

Sovinc A. (1994): Zimski ornitološki atlas slovenije. Rezultati zimskega kartiranja ptic članov Društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana 1994.

Šere D. (2001): Srečanja z velikim škurhom na Ljubljanskem barju. pp. 46-48 In: Gogala, A. Narava Slovenije, Ljubljansko barje in Iška. – Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana

Tome D. (2000): Pogoji naravovarstveno in/ali ekonomsko sprejemljive košnje travnikov na Ljubljanskem barju, Končno poročilo:V:2.0. – Nacionalni inštitut za Biologijo, Večna pot 111, Ljubljana.

Tome D., Sovinc A. & Trontelj P. (2005): Ptice Ljubljanskega barja. - DOPPS, Monografija DOPPS Št.3, Ljubljana.

Trontelj P. (1994): Ptice kot indikator ekološkega pomena Ljubljanskega barja (Slovenija). – Scopolia 32: 1-61.

Valkama J., Robertson P. & Currie D. (1998): Habitat selection by breeding curlews (*Numenius arquata*) on farmland: the importance of grassland - Ann. Zool. Fennici 35: 141-148.

Valkama J. & Currie D. (1999): Low productivity of Curlews *Numenius arquata* on farmland in southern Finland: Causes and consequences – Ornis Fennica 76: 65-70.

Vlada Republike Slovenije (2004): Zakon o divjadi in lovstvu (ZdlOV-1). Uradni list RS 16/2004.

Remec, Ž.I. Gnezditvena ekologija velikega škurha (*Numenius arquata*) na Ljubljanskem barju .

Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo, 2007

Vlada Republike Slovenije (2004): Uredba o določitvi divjadi in lovnih dob. Uradni list RS 101/2004.

Vlada Republike Slovenije (2005): Uredba o neposrednih plačilih za pridelovalce določenih poljščin. Uradni list RS 10/2005.

Vlada Republike Slovenije (2006): Uredba o plačilih za ukrepe osi 2 iz programa razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2007-2013 v letih 2007-2013. Uradni list RS 51/2006.

Vlada Republike Slovenije (2006): Uredba o plačilih za kmetijsko okoljske ukrepe iz Programa razvoja podeželja za Republiko Slovenijo 2004-2006 v letih 2007-2010. Uradni list RS 99/2007.

Wilson A.M., Vickery J.A., Brown A., Langston R.H.W., Smallshire D., Wotton S. & Vanhinsbergh D. (2005): Changes in the numbers of breeding waders on lowland wet grasslands in England and Wales between 1982 and 2002. Bird Study 52: 55-69.