Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download unter Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download unter www.biologiezentrum.at/ www.biologiezentrum

BIO I 90.403/32

ISSN 0351 - 0077

PRIRODOSLOVNI MUZEJ SLOVENIJE

MUSEUM HISTORIAE NATURALIS SLOVENIAE

# SCOPOLIA

# 32

Slovenian Museum of Natural History
Biologiezentrum

**Botanica**

**Geologica & Palaeontologica**

**Museologica**

21 **Zoologica**

Peter TRONTELJ:

Ptice kot indikator ekološkega pomena Ljubljanskega barja (Slovenija)

The Importance of Birds as Ecological Indicators on the Ljubljansko barje (Slovenia)



| SCOPOLIA | No 32 | pp. 1–61 | Ljubljana | Dec. 1994 |
|---|---|---|---|---|

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze

SCOPOLIA

Glasilo Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Izdaja Prirodoslovni muzej Slovenije, sofinancirala sta Ministrstvo za kulturo in Ministrstvo za znanost in tehnologijo. Uredniški odbor: Jože BOLE, Ernest FANINGER, Janez GREGORI (urednik), Boris KRYŠTUFEK, Ignac SIVEC, Kazimir TARMAN in Tone WRABER. Lektorja: Cvetana TAVZES (za slovenščino) in Helena SMOLEJ (za angleščino). Naslov uredništva in uprave: Prirodoslovni muzej Slovenije, 61000 Ljubljana, Prešernova 20. Izideta najmanj dve številki letno, naklada 600 izvodov. Tekoči račun pri LB št. 50 100-603-40115. Tisk tiskarna Tone Tomšič, Ljubljana.

SCOPOLIA

Journal of the Slovene Museum of Natural History, Ljubljana, Edited by the Slovene Museum of Natural History, subsidized by Ministry of Culture and Ministry of Science and Technology. Editorial Staff: Jože BOLE, Ernest FANINGER, Janez GREGORI (Editor), Boris KRYŠTUFEK, Ignac SIVEC, Kazimir TARMAN and Tone WRABER. Readers: Cvetana TAVZES (for Slovene) and Helena SMOLEJ (for English). Address of the Editorial Office and Administration: Slovene Museum of Natural History, SLO 61000 Ljubljana, Prešernova 20. The Journal appears at least twice a year, 600 copies per issue. Current account at LB No 50100-603-40115. Printed by tiskarna Tone Tomšič, Ljubljana.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downlovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze

# Ptice kot indikator ekološkega pomena Ljubljanskega barja (Slovenija)

Peter TRONTELJ

Univerza v Ljubljani
Oddelek za biologijo BF
Večna pot 111
SLO-61000 Ljubljana

Sprejeto: 29. 11. 1994
UDK (UDC) 598.2:591.5(497.12) Ljubljansko barje (045) = 863

IZVLEČEK – V obdobju 1988-1993 je bilo na Ljubljanskem barju z metodo kvantitativnega rastrskega kartiranja obdelanih 95 rastrskih kvadratov (1x1 km) od skupno ca. 140. Na celotnem Barju je bilo registriranih 110 vrst gnezdilk. Avtor obravnava posamezne ekosisteme in njihove avicenoze ter skuša zanje določiti "indikatorske" vrste. Največja ekosistemska kompleksa tvorita travniški in grmovno-gozdnati del. Velik vpliv na sonaravnost in vrstno bogastvo imajo redne poplave, kombinacija sukcesijskih stadijev in strukturiranost kulturne krajine. Glavni ekološki pomen Barja je v veliki prostorski razsežnosti teh faktorjev. To omogoča obstoj velikih populacij nekaterih v svetovnem in evropskem merilu ogroženih vrst in optimalne gostote. Za nadpovprečno vrstno bogastvo so potrebne površine nekaj 10 km$^2$. Avtor zato namesto rezervatnega varstva manjših površin predlaga varstvo celotnega Barja pod režimom, ki bo omogočal in spodbujal tradicionalno ekstenzivno rabo.

ABSTRACT – THE IMPORTANCE OF BIRDS AS ECOLOGICAL INDICATORS ON THE LJUBLJANSKO BARJE (SLOVENIJA) – During the period between 1988-93, breeding birds in 95 out of app. 140 squares (each measuring 1sq.km) on Ljubljansko barje have been mapped and censused. A total of 110 breeding species were found in the whole area. The author proposes indicator species for the main ecosystems and their bird communities. The two major ecosystem complexes are the wet meadow area and the bush- and woodland area. The naturalness and species richness are under a powerful influence of regular inundations, a combination of succession phases and richness of the landscape structure. The main ecological importance of the area lies in the extensiveness of these factors. The species richness runs very high in areas over some 10 sq.km. The author therefore proposes the protection of the whole area as well as continuing and stimulating the traditional forms of land use rather than a few smaller strictly protected reserves.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen


## Vsebina


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Uvod | 3 |
| 1.1 | Posledice razvoja za kulturno krajino | 4 |
| 1.2 | O vrednotenju in ocenjevanju pomena | 5 |
| 1.3 | Ptice kot bioindikatorji | 6 |
| 2. | Opis obravnavanega območja | 7 |
| 2.1 | Geografski opis | 7 |
| 2.2 | Nastanek Barja v geološkem in zgodovinskem pogledu | 7 |
| 2.3 | Sedanja kulturna krajina | 9 |
| 2.4 | Pregled pomembnejših biotopov | 11 |
| 2.5 | Poplave na Ljubljanskem barju | 16 |
| 2.6 | Klima | 17 |
| 2.7 | Biogeografska oznaka | 18 |
| 3 | Metode dela | 19 |
| 3.1 | Terenski popis | 19 |
| 3.2 | Obdelava in interpretacija podatkov | 20 |
| 3.3 | Kritika metode | 21 |
| 4 | Rezultati | 21 |
| 4.1 | Seznam ptic Ljubljanskega barja | 21 |
| 4.2 | Izbor indikatorskih vrst | 26 |
| 4.3 | Poskus delitve na ekološke enote | 31 |
| 4.3.1 | Združevanje kvadratov - analiza enot | 31 |
| 4.3.2 | Porazdelitev indikatorskih vrst po glavnih ekosistemih Ljubljanskega barja | 32 |
| 4.4 | Vrstno bogastvo | 32 |
| 4.5 | Primerjava gnezditvene gostote nekaterih vrst z drugimi območji Srednje Evrope | 35 |
| 4.6 | Odvisnost od strukture in drugih ekoloških dejavnikov | 40 |
| 4.6.1 | Kombinacija sukcesijskih stadijev | 40 |
| 4.6.2 | Višina talne vode, poplave | 40 |
| 4.6.3 | Strukture kulturne krajine: mejice, žive meje, osamljena drevesa in grmi | 43 |
| 4.6.4 | Melioracije, komasacije, monokulture | 46 |
| 4.7 | Prelet in prezimovanje | 49 |
| 5. | Razprava in zaključki | 51 |
| | Povzetek | 55 |
| | Summary | 56 |
| | Zahvala | 57 |
| | Literatura | 58 |

...ian Museum of Natural Histo...

...zentrum.atd w...v.biologiezei...

## 1. Uvod

"Vemo, da je skupaj z barjem izginilo z našega ozemlja več redkih rastlinskih vrst, ki so imele tukaj naše edino rastišče. Kaj pa živalstvo? O tem, kaj smo izgubili, vemo še manj in morda je celo bolje, da ne. ...Težko je dati zadovoljivo razlago, kako se je vse to zgodilo na pragu Ljubljane, ki ima več kot stoletno nepretrgano biološko znanstveno tradicijo, in to v komaj pretekli dobi. Se je našim predhodnikom zdelo, da je barje tako veliko, da se ga ne da uničiti? Morda niso imeli dovolj moči, da bi lahko nasprotovali "družbenim interesom" in izkoriščanju tako pomembnega "energetskega vira" kot je šota, čeprav danes večina ljudi zanjo sploh ne ve.", je pred dobrima dvema desetletjema v enem prvih kritičnih pogledov na človekova prizadevanja za popolno osušitev in kultivacijo Ljubljanskega barja zapisal PETERLIN (1971). Temu in drugim naravoslovno in naravovarstveno angažiranim zapisom tistega časa je skupno zanimanje za t. i. ostanke visokega barja, ki pričajo o nekdanji podobi najjužnejšega velikega evropskega barja. Kaj lahko so s temi naravovarstvenimi zahtevami opravili načrtovalci smotrnejše in intenzivnejše rabe Barja, npr. STRITAR (1982): "Če govorimo o ekološki posebnosti, ki ima svoj naravoslovni, krajinski in naravovarstveni pomen, potem vidimo, da je tega prostora izredno malo in da ga ne bo težko zaščititi." BRELIH in GREGORI (1980) sta predlagala zavarovanje živalstva katerega od ornitološko in tudi drugače favnistično zanimivih predelov. Kmalu so se pojavila še druga razmišljanja o varovanju Barja kot alternativa utilitarističnim razmišljanjem (MARUŠIČ 1982). Poudarjene so bile estetske in krajinske vrednote, možnost protiuteži urbanizaciji v obliki "izravnalne cone" (REMS 1982), pomembna arheološka najdišča, značilna kulturna krajina (OMAN, VRHUNC 1982). Na botanično vrednost obsežnih vlažnih travišč je implicitno opozoril SELIŠKAR (1980 in 1986), njihov floristični in ekološki pomen pa je zanikal MARTINČIČ (1982).

V začetku osemdesetih let je Ljubljanski regionalni zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine pripravil strokovne osnove za opredelitev celotnega Barja južno od južne ljubljanske obvoznice za krajinski park. V tem času so bili objavljeni prvi obsežnejši pregledni članki o avifavni Ljubljanskega barja, ki so vsi vsebovali naravovarstveno noto in so hkrati predstavljali strokovno argumentacijo za zakonsko zaščito (SOVINC 1983, SOVINC, TEKAVČIČ 1983, SOVINC, ŠERE 1984). Nanjo čakamo še danes.

Medtem je bilo Barje uvrščeno na seznam evropsko pomembnih področij za ptice - Important Bird Areas (GRIMMET, JONES 1991) in v Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije kot nekdaj izjemen biotop, ki je še vedno ohranil nekaj svojih kvalitet (Zavod Republike Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine 1991). V postopku je vpis med mednarodno pomembna mokrišča - Ramsar site - pod okriljem ramsarske konvencije.

V luči novih in najnovejših ekoloških in naravovarstvenih spoznanj, boljše ornitološke raziskanosti, mednarodnih integracijskih teženj na področju varstva narave in predvsem zaskrbljujočega izginjanja in siromašenja srednjeevropske kulturne krajine se spreminja tudi pogled na pomen in vlogo Ljubljanskega barja. Njun prikaz in naravovarstvena aplikacija sta namen te naloge.

V nalogi bom skušal odgovoriti na naslednja ključna vprašanja:

1. Koliko vplivajo nova kvantitativna dognanja o avifavni Ljubljanskega barja na oceno njegovega nacionalnega in internacionalnega pomena?

2. Ali lahko govorimo o "indikatorskih vrstah" ptic na Ljubljanskem barju in katere so? Ali jih je dovolj za celovito ovrednotenje?

3. Kaj nam pove primerjava s sorodnimi območji v Sloveniji in srednji Evropi?

4. Kateri krajinski elementi so s stališča avifavne najpomembnejši: ostanki visokega barja, obrežja rek in kanalov, travniki, grmišča ali gozdovi?

5. Ali je možna razvrstitev posameznih tipov habitatov po avicenozah in njihovo rangiranje po "pomenu"?

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen


6. Kateri so posamezni ekološki dejavniki in strukture znotraj teh ekosistemov, ki največ prispevajo k obstoju "indikatorskih vrst" in k vrstnemu bogastvu?

7. Kaj je za Barje značilnejše in vrednejše ohranitve: velika pestrost vrst in habitatov ali obsežnost določenih habitatov ter velikost in stabilnost populacij?

8. Kakšne naravovarstvene in razvojne perspektive lahko predlagamo na podlagi dobljenih rezultatov?

### 1.1 **Posledice razvoja za kulturno krajino**

Pojem kulturna krajina združuje življenjske prostore, ki so nastali s človekovim delovanjem (TISCHLER 1980). V osnovi se nanaša na dva tipa pokrajine: na agrarno pokrajino, ki služi pridobivanju hrane, in urbano pokrajino, ki je namenjena bivanju ljudi. Industrijski razvoj zadnjih 150 let je to zgodovinsko kulturno krajino močno spremenil. Celi predeli pokrajine so postali namenjeni industrijski produkciji in transportu dobrin, kar je med drugim povzročilo velike ekološke spremembe.

Prilagajanje organizmov kulturni krajini je dinamičen in večplasten proces. Za sliko stanja ekosistema v kulturni krajini ni odločilna le dinamika naravnih abiotičnih in biotičnih dejavnikov okolja, temveč tudi antropogenih, pogojenih z razvitostjo človeške družbe. V sedanji fazi razvoja je prisoten trend siromašenja pestrosti in izginjanja tradicionalnih krajinskih oblik zaradi ekonomskih in drugih človekovih interesov. Hkrati izginjajo vrste in cele življenjske združbe, ki so se prilagodile na pokrajino, kakršno je stoletja in tisočletja oblikoval in soustvarjal človek.

Medtem ko je mogoče "otoke" naravnih predelov, npr. mokrišča in določene kraške jame, uspešno varovati s konzervacijo in posamezne vrste z aktivnim varstvom, je za ohranitev ekstenzivnih in tradicionalnih agrarnih ekosistemov potrebno nadaljevanje prav takšnega načina njihovega izkoriščanja. Današnja profitna orientiranost vseh dejavnosti in velike prostorske razsežnosti puščajo malo možnosti za ustavitev propadanja narave na ozemlju, ki prekriva polovico Srednje Evrope. O tem govori močno upadanje populacij še pred nekaj leti pogostih in povsod prisotnih vrst kot so poljski škrjanec, veliki strnad, jerebica, prepelica... (HÖLZINGER 1987, ZBINDEN 1989, MARCHANT et al. 1990). Primerjalna raziskava na območju Bodenskega jezera (BAUER, HEINE 1992) je pokazala statistično signifikantno zmanjšanje števila vrst, za katere smo do nedavna mislili, da so se uspešno prilagodile antropogenim spremembam habitata: priba, zelenonoga tukalica, poljski škrjanec, drevesna cipa, repnik in rumeni strnad.

Da so posebno ogrožene ekonomsko nezanimive ali celo moteče oblike nekdanjega človekovega okolja kot so žive meje, senožetni sadovnjaki, vlažni travniki in steljniki, je že dalj časa očitno. Vrste, ki jih naseljujejo, so že dolgo na rdečih seznamih evropskih držav, če že niso izumrle. Od 500 000 ha travnikov v deželi Nordrhein-Westfalen leta 1957 se jih je čez 30 let ohranilo le 313 000.Vzporedno se je število travniških vrst ptic znižalo za do 50 % (SCHULTE 1992). Na bližnjem Bavarskem je izginilo 50% nekdanjih nizkih barij in steljnikov (MEYERL 1989), biotopov, ki karakterizirajo Ljubljansko barje. Tudi v Sloveniji manj donosnim travnikom ni bilo prizaneseno. V ravninskem delu, na Štajerskem, v Krško-Brežiški kotlini ali na Ljubljanskem polju, bi večje sklenjene površine zaman iskali. Obdržale so se na področjih, kjer je intenzivna obdelava otežena: v hribovitem svetu, na kraških poljih in na Ljubljanskem barju.

Intenzifikacija kmetijstva poteka postopoma, posplošeno v več fazah (BEZZEL 1982). Tak razvoj zasledimo tudi na Ljubljanskem barju:

a) Sprememba gozdov, barij ali močvirij v pašnike in travnike.

b) Sprememba pašnikov in travnikov v njive.

c) Združevanje manjših raznovrstnih njiv v monokulturne površine; odstranitev živih mej, grmišč, neobdelanih pasov, plevelov ipd.

d) Uvedba novih pridelovalnih metod in kultur na velikih površinah (npr. koruza). Uporaba modernih strojev, insekticidov, rodenticidov in herbicidov. Hitrejše sosledje kmetijskih del; pospešitev rasti in žetve ter takoj zatem vnovična obdelava tal.

...ian Museum of Natural Histo...

...zentrum.atd w...v.biologiezen...

e) Intenzifikacija izkoriščanja travnatih površin z umetnimi gnojili, zgodnjo in večkratno strojno košnjo, uporabo silaže; sprememba vrstne sestave in gostote trav.

f) Posegi v vodni režim z osuševanjem.

g) Opuščanje tradicionalnih načinov gospodarjenja - steljniki, sušenje sena, skladiščenje žit...

h) Intenzifikacija posebnih kultur, npr. vrtnine, sadjarstvo ("ameriške" borovnice).

i) Sprememba strukture kmečkih naselij, modernizacija hlevov, specializacija, razširitev in izboljšava prometnega omrežja.

Vsaka od teh faz se odraža v bolj ali manj velikih spremembah v naravi. Navadno gre za osiromašenje v smislu izgube strukturiranosti habitatov in za zmanjšanje količin hrane, redkeje za povečanje (zrela žita, paša). Popolno spremembo habitata pomeni posek gozda ali preoranje travnika v njivo. Z mehanizirano obdelavo so prišle tudi neposredne motnje in uničevanje živali oz. njihovih razvojnih oblik.

### 1.2 O vrednotenju in ocenjevanju pomena

"Oblike vrednotenja krajine so odvisne od namenov ukrepanja ali delovanja, ki jih v zvezi s krajino ali katero njenih sestavin...imamo v prihodnosti.", piše MARUŠIČ (1991), ki loči dve skupini vrednostih presoj: razvojne in varovalne. Vrednotenje samo je subjektivno opravilo (MARUŠIČ 1991), ki že z izvorom imena kaže, da je odvisno od človekove predstave o vrednosti stvari, ki je največkrat ekonomsko-materialne narave. Tudi naravovarstveno vrednotenje se težko izogne trenutnemu prepričanju o "vrednosti" narave, ki je neizogibno subjektivno obarvano, kljub številnim dobro premišljenim kriterijem in kvantitativnim merilom. Tako vrednotenje oz. ocenjevanje pomena kakega področja za ohranitev vrst, združb in ekosistemov je vedno primerjalno in skuša poiskati najpomembnejše oz. najvrednejše predele in argumentirati njihovo varstvo. Ker je pripravljenost zakonodajnih oblasti in razpoložljivost ozemlja kake politične enote za varstvo omejena, je pomembno, da vrednotenje čim bolj popolno zajame ekosistem in ga obravnava iz čim več vidikov. Zaradi omejenega časa, ki je na voljo, je tako popolno obravnavanje nemogoče. Navadno je raziskave potrebno opraviti v zelo kratkem času in rezultate čim prej ovrednotiti. V ta namen so bili izdelani in predlagani mnogi kriteriji, ki naj bi postopek vrednotenja objektivizirali in olajšali. Namesto celotne biocenoze se lahko nanašajo na reprezentativne skupine organizmov, t. i. bioindikatorje. Predlagana je bila že vrsta načinov za kvantifikacijo predstave o naravovarstveni vrednosti (HELLIWELL 1978, FULLER 1980, MARGULES, USHER 1981, GÖTMARK et al. 1986, ANSELIN et al. 1989). Mnogi zapleteni matematični izrazi (CHANTER, OWEN 1976, NILSSON, NILSSON 1976, JÄRVINEN, VÄISÄNEN 1978, KLOPATEK et al. 1981) so bili kritizirani, njihova uporabnost pa je vprašljiva (GÖTMARK et al. 1986). Popolnoma neprimerna je uporaba zgolj enega, pa čeprav v ekologiji splošno priznanega indeksa, naprimer vrstne diverzitete H', ker lahko zavede k napačnim sklepom.

MARGULES in USHER (1981) kot pet najpogosteje uporabljanih kriterijev za valorizacijo območij navajata vrstno diverziteto (pestrost), redkost, naravnost, velikost in nevarnost človekovih posegov. Podobna so merila, ki jih za vrednotenje objektov in območij naravne dediščine uporablja slovenska naravovarstvena služba (ZRSVNKD 1991):

- IZJEMNOST (absolutna redkost pojavljanja, relativna redkost pojavljanja, izjemne razsežnosti, izredna ali enkratna oblika),
- TIPIČNOST,
- KOMPLEKSNOST POJAVOV (kompleksni objekt naravne dediščine, kompleksno funkcionalno naravno območje, kompleksna geografska naravna območja),
- EKOLOŠKI VIDIK (ekosistemi z visoko stopnjo ohranjenosti, ekosistemi z veliko pestrostjo habitatov oz. vrst (stabilni ekosistemi), redki ekosistemi, ekosistemi, ki vsebujejo rastlinske ali živalske vrste, ki so ogrožene, reliktne ali endemne, imajo tu klasično nahajališče, živijo tu v disjunktnem, azonalnem ali ekstrazonalnem arealu ali na meji areala, območja z veliko pestrostjo ekosistemov),
- KULTURNI VIDIK (pričevalnost, simbolna vrednost, slikovitost, krajinski vidik, znana krajevna znamenitost).

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen


BEZZEL (1982) predlaga za valorizacijo biotopov ptic uporabo indikatorskih vrst (o njihovem izboru kasneje), točkovanje na podlagi rdečih seznamov, velikosti populacij, diverzitete, redkostne stopnje in vzorca porazdelitve ter primerjavo s standardnimi krivuljami za število vrst in gostoto naseljenosti za Srednjo Evropo.

S pojmom "ekološki pomen" sem želel poleg naravovarstvene vrednosti, ki je merilo ustrezanja kakega območja naštetim kriterijem, poudariti genetski in evolucijski potencial, ki ga ima Barje zaradi velikih populacij nekaterih redkih vrst in geografskih razsežnosti.

### 1.3 **Ptice kot bioindikatorji**

Vrste organizmov, ki s svojo prisotnostjo pokažejo na določene lastnosti okolja, označujemo kot indikatorske vrste ali bioindikatorje (TARMAN 1992). Z njihovo pomočjo lahko hitro in enostavno ocenimo stanje v okolju. Bioindikatoji v ožjem smislu reagirajo na škodljive snovi v okolju hitreje kot človek in ga na ta način lahko opozarjajo (REMMERT 1992). Da bi lahko prišlo do takšne bioindikacije, je potrebno spremljati številčnost občutljivih vrst.

Ptice lahko dajo pomembno informacijo o tem, koliko je bil upoštevan sinekološki aspekt pri ovrednotenju določenega biotopa (BEZZEL 1982). Če želimo ohraniti izsek tipične alpske pokrajine, morajo biti tam zagotovljene življenjske razmere za planinskega orla, belko, ruševca itd. Torej so ptice lahko indikator določenih življenjskih združb. Vrste z velikimi prostorskimi zahtevami določajo minimalno velikost tega območja. Tako odločanje o varstvu ekosistemov seveda zahteva poznavanje tamkajšnjih biogeografskih razmer. Previdnost je potrebna pri iskanju vzporednic z rastlinskimi združbami, saj določene avicenoze ali vrste niso značilne za tip vegetacije, marveč za njeno strukturo in kombinacijo faktorjev.

Posamezna vrsta je najprej indikator lastne ekološke niše (REICHHOLF 1977). Steneka vrsta ptice s svojimi kompleksnimi zahtevami do habitata daje informacijo o kvaliteti in kvantiteti določenih dejavnikov v ekosistemu. Združba z več stenekimi vrstami pa dobro označuje ekosistem, ki je praviloma redek ali ogrožen. Zato je pomemben pravilen izbor indikatorskih vrst. Za ogrožen ekosistem bomo izbrali vrste, ki so ogrožene, torej jim upada številčnost. To morda zveni banalno, a dostikrat so ljudje šele zaradi zmanjševanja števila nekaterih vrst ptic postali pozorni na spremembe v okolju. Za čisto določen biotop bomo izbrali specialista, ki je zanj značilen. Tako nas bodo vodogradbeniki zaman prepričevali o tem, kako prijazen naravi je njihov projekt ureditve potoka, če tam ne bomo našli vodomca.

ADAMUS in CLOUGH (1978) sta kot merilo za "zaželenost" vrst v zavarovanih območjih navedla naslednje faktorje:

- relativna redkost,
- zmanjševanje populacije in areala razširjenosti,
- endemnost,
- perifernost mišljene so populacije na robu areala vrste, ker predstavljajo potencial za širjenje oz. preostanke krčenja areala in se lahko genetsko razlikujejo od glavnine populacije,
- relativna specializacija za določen habitat,
- redkost habitata,
- občutljivost na človeške vplive,
- druge edinstvene ali nenavadne znanstvene in vzgojne vrednosti,
- estetske vrednosti in privlačnost.

Največkrat uporabljan kriterij je redkost vrste na internacionalni, nacionalni, regionalni ali lokalni ravni (HELLIWELL 1978, FULLER 1980, BEZZEL 1982, ANSELIN et al. 1989). Pri tem se upošteva razširjenost vrste (število lokalitet, rastrska frekvenca) tako kot število osebkov (parov) v primeru, ko so znane velikosti populaciji. V Veliki Britaniji velja vsaka vrsta ptice, katere gnezdeča populacija šteje manj kot 1000 parov, za nacionalno redkost (FULLER 1980). Za prib. 10 krat manjšo Slovenijo bi bila meja lahko pri 100 parih.

Slovenian Museum of Natural History

Biološki center ATD www.biologiezentrum.atd

V pomoč pri izboru so tudi rdeči seznami ogroženih vrst, ki so ena od osnov za vrednotenje in določanje stopnje ogroženosti ekosistemov (VIDIC 1992).

O primernosti in uporabnosti ptic za valorizacijo okolja in o njihovi indikatorski funkciji govori mnogo avtorjev. Kot razloge navajajo:

- Ptice so najštevilčnejši vretenčarski razred v naših zemljepisnih širinah in so zastopani v vseh ekosistemih.
- Njihov organizem zelo občutljivo reagira na spremembe in procese v okolju.
- Relativno visoko število vrst zaseda kot končni člen prehranjevalnih verig ali specialist ključne pozicije v ekosistemih.
- Tudi redke vrste so pomembne kot indikatorji in stabilizatorji.
- Velika kratkoročna nihanja (r-strategija) so redka.
- Ptice in njihove ekološke zahteve so dobro raziskane, tako da že sama prisotnost ali odsotnost kake vrste daje zadovoljive informacije o stanju in strukturi predela.

## 2 Opis obravnavanega območja

Geografskih, geoloških in krajinskih opisov Ljubljanskega barja je bilo objavljenih v novejšem slovstvu že brez števila, zato naj mi bo tukaj dovoljeno, da podam le nekaj osnovnih značilnosti in se bolj posvetim sedanjim ekološkim razmeram in strukturi krajine, ki odločilno vplivajo na biocenoze.

"Nobene pokrajine nimamo na Slovenskem, kjer bi človek v tako odločilni meri posegel v prirodno stanje ter v tolikšni meri preuredil vodni odtok in preobliko površja", je zapisal MELIK (1959), kar za tako veliko področje gotovo drži še danes. Zato moramo vzporedno z naravnimi dejavniki obravnavati tudi človekove posege, ki so prispevali k nastanku in ki vzdržujejo kulturno krajino, kakršno poznamo danes.

### 2.1 Geografski opis

Ravninski južni del Ljubljanske kotline, ki sega pod Dinarski gorski svet na jugu in ga na severozahodu omejuje vznožje Polhograjskega hribovja, na severovzhodu vznožje Posavskega hribovja ter na severu Ljubljanska vrata, meri okrog 160 km2. Leži znotraj koordinat 14°18' in 14°45' v.g.d. ter 45°56' in 46°20' s.g.š., večji del na nadmorski višini 288 do 290 m. Precej velik prodnat Iški vršaj leži više, med 291 in 318 m in nima barjanskega značaja preostale ravnice.

Pomembna reliefna značilnost južnega, kraškega dela je relativno visoka in strmo se dvigajoča pregrada Dinarskih gor, ki se z najvišjimi vzpetinami (Krim, 1107 m) dviga do 800 m nad ravnico. Lijakasta zožitev pri Vrhniki skupaj z najnižjim prehodom v smeri proti jugozahodu predstavlja pomemben člen v selitveni poti ob jugovzhodnem robu Alp (PONEBŠEK 1934, GEISTER 1990).

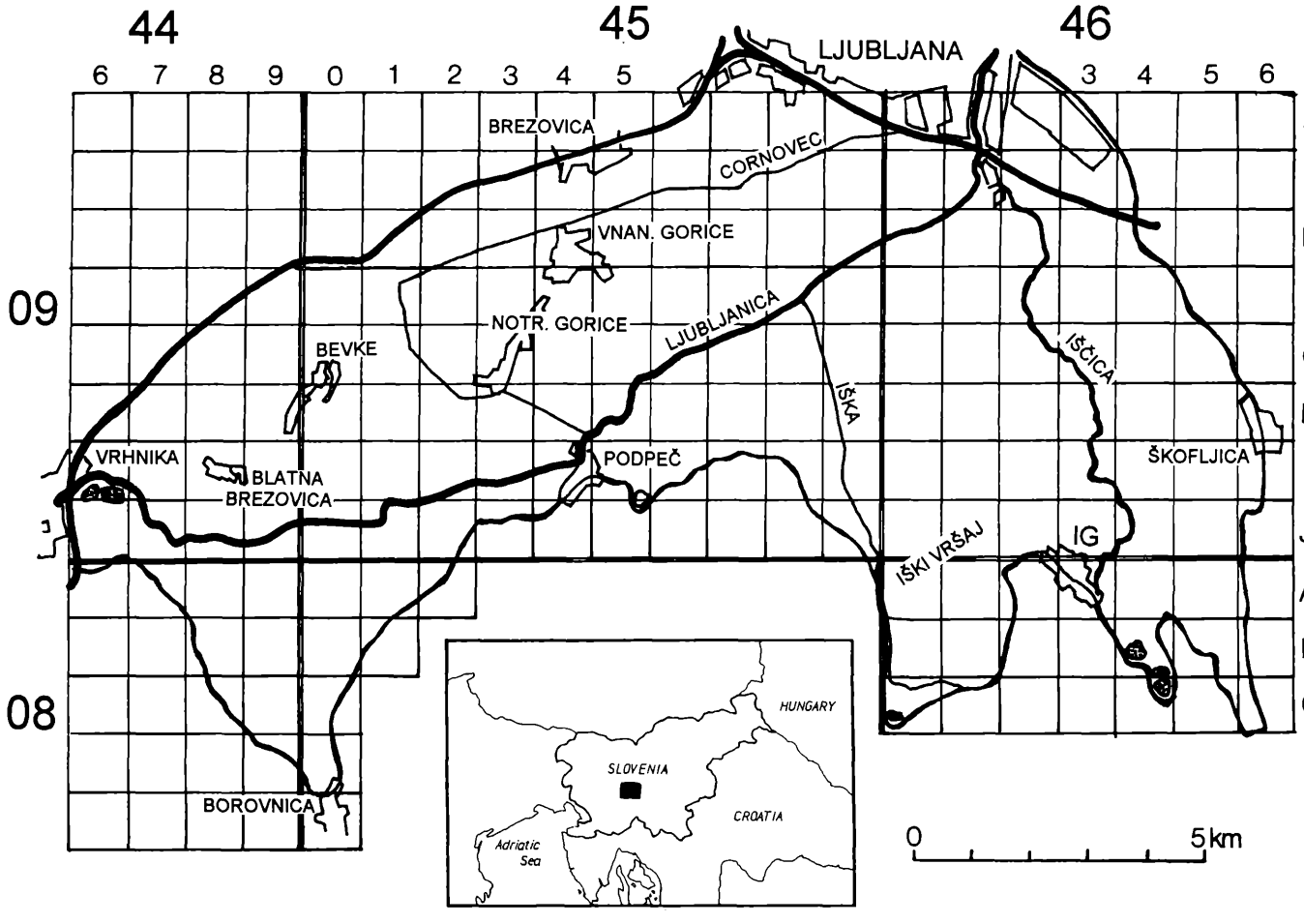
Dobro znani in zelo opazni so tudi številni osamelci, ki se do višine 390 m (Plešivica) dvigajo nad ostalim Barjem. Kljub majhni površini (po moji oceni pod 5% celotnega Barja), ki jo zavzemajo, so bili privlačni za poselitev in za izgradnjo prometnih povezav (železnica), tako da so posredno prispevali k spremembam mnogo večjega dela površine. S stališča ornitologije so podrejenega pomena, čeprav lokalno prispevajo k večjemu vrstnemu bogastvu.

### 2.2 Nastanek Barja v geološkem in zgodovinskem pogledu

Barje je mlada tektonska udorina na meji Savskih gub ter Dolenjsko-Notranjskega krasa, kar je vplivalo na njegovo dvojno naravo: južni del je kraški in ima vse elemente pravega kraškega polja, medtem ko je severni del nekraški s površinskim odtokom. Ugrezanje se je začelo v starejšem pleistocenu (ŠLEBINGER 1964). Nastajajočo kotlino so reke zasipale s prodom. Ko je kotlino zalilo jezero, so se rečnim pridružili še jezerski sedimenti. Danes holocenski in pleistocenski

©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezentrum.at






**Sl. 1.** Pregledna karta Ljubljanskega barja z mrežo 1 x 1 km in mrežo UTM.

**Fig. 1:** Survey map of the Ljubljansko barje - 1x1 km UTM grid.

ian Museum of Natural Histoezentrum.atd www.biologieze

sedimenti (šotno blato, polžarica, rjava peščena glina, peščeni melj) prekrivajo skoraj celotno skalno osnovo, ki je sestavljena iz triadnega in jurskega apnenca in dolomita v zahodnem in južnem delu ter povečini iz triadnih in permokarbonskih skrilenih glinavcev in peščenjakov v severovzhodnem delu (MENCEJ 1989). Ob koncu zadnje ojezeritve pred približno 3700 leti (ŠERCELJ 1965) je pričelo nastajati barje v pravem pomenu besede. Naravno sukcesijo, ki je potekala prek značilnih stopenj, je človek prekinil v fazi visokega šotnega barja, ki so ga že deloma preraščali gozdički puhaste breze in rdečega bora s posameznimi trepetljikami ali smrekami in grmovnim slojem (KOŠIR 1964).

Prvi vidni človekovi posegi segajo v čas Rimskega cesarstva, zlasti regulacije in preusmeritev Ljubljanice ter gradnja cest. Nato je bilo Barje dobro tisočletje in pol prepuščeno naravi, rimske ceste je prekrila debela plast šote. Poplave so bile vsakdanji pojav, barje je bilo večji del leta pod vodo. Žal zapisov o živalstvu in rastlinstvu iz tega obdobja ni, domišljijo zbujajo le pripovedi o velikih lovskih in ribolovskih uspehih. Človek je ekstenzivno izkoriščal le obrobne predele kot pašnike in steljnike, malo intenzivneje pa zemljo na osamelcih.

Začetek modernega osuševanja Ljubljanskega barja je zaznamovalo leto 1762, ko je Franc Zorn pričel osuševati 215 oralov veliko zemljišče ob današnji železniški postaji Brezovica. To je pomenilo začetek gospodarske dejavnosti, ki je povzročila nastanek novega Barja, kakor ga imamo pred seboj sedaj (MELIK 1963). Naslednji pomembni dogodek je bila gradnja Grubarjevega prekopa, ki je bila zaključena leta 1780. Sledila so mnoga druga osuševalna dela, poglobitve in preusmeritve vodotokov, ki jim je sledila kolonizacija Barja ter obdobje intenzivnega izkoriščanja več metrov debelega šotnega sloja. Zaloge šote so kmalu pošle in že v osemdesetih in devetdesetih letih so morala šotno-industrijska podjetja zapirati obrate. Posledica je bila povratek k poljedelstvu in živinoreji (UHLIČ 1956). Z odstranitvijo šote in izsuševanjem tal so se le-ta pogrezala, kar je povzročalo večje poplave. Potrebne so bile nove osušitve, kar je zopet povzročilo nižanje tal. Projektanti "drugega Banata" (MELIK 1963) so se znašli v začaranem krogu, kakršen se deloma kaže še sedaj.

Pred drugo svetovno vojno je človek vzdrževal prib. 62% celotne površine kot travnike in pašnike, 32% kot nijve in vrtove, 3% so zavzemala močvirja, le dobra 2% pa je preraščal gozd (UHLIČ 1956, po podatkih lokalnih davčnih uprav). Zlasti v osrednjih delih, kjer ni bilo na voljo dovolj lesa iz okoliških hribov, so ljudje zasadili številne jelševe nasade, t. i. mejice, ki so največkrat spremljali osuševalne kanale.

### 2.3 **Sedanja kulturna krajina**

Ljubljansko barje v celoti predstavlja kulturno krajino, ki je pod različno močnimi antropogenimi vplivi, kar se kaže v različni stopnji sonaravnosti tamkajšnjih ekosistemov. Dve glavni področji dejavnosti, ki sta med seboj povezani in odvisni, sta odločilno vplivali na sedanje stanje in ga tudi pogojujeta:

1. Razni hidrotehnični posegi kot so regulacije, poglobitve in preusmeritve rek, izkop osuševalnih kanalov, gradnja nasipov in jezov ipd. so toliko znižali raven talne vode in zmanjšali pogostnost poplav, da so omogočili stalno naselitev in kmetijsko rabo.

2. Kmetijska raba kot neposreden vpliv na vegetacijo in zgornjo plast prsti vzdržuje antropogene združbe, navadno na zgodnjih sukcesijskih stadijih. Košnja in paša sta pogoj za obstoj značilnih travišč, z opuščanjem jih prične preraščati grmovje. Gnojenje spreminja vrstno sestavo travišč. S spiranjem hranilnih snovi z njiv in travnikov v sistem kanalov se ti hitreje zaraščajo, kar prispeva k dvigu talne vode in zahteva nova poglabljanja oz. čiščenja. Sem sodi tudi izredno pomembno gospodarjenje z gozdom, grmišči, mejicami in živimi mejami, čeprav zavzemajo le majhne površine.

Pri pregledu površinske izrabe 16 327 ha Ljubljanskega barja se moram opreti na podatke iz leta 1958 (LAH 1965), saj novejših informacij o sestavi kmetijskih površin celotnega območja nisem zasledil.

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezentrum

Od takrat je prišlo do nekaterih bistvenih sprememb predvsem v deležih manj zastopanih kategorij. Povečal se je delež gozda, ki je leta 1978 znašal 6,5% ali 1064 ha, k čimer so največ prispevali nasadi hitrorastočih dreves in zaraščajoče se kmetijske površine (KOKOL 1982). Povečal se je delež nerodovitnega na račun širjenja naselji, črnih gradenj in cest (avtocesta, južna ljubljanska obvoznica). Najbolj, za skoraj 100%, se je v treh desetletjih zmanjšal delež trstišč in močvirij: z 825 ha na nekaj zanemarljivih krp! Razmerje njive/travniki se je nekoliko premaknilo v dobro njiv. Ni pa se uresničila perspektiva Investicijskega programa za melioracijo Ljubljanskega barja, ki predvideva povečanje površine orne zemlje na kar 11 805 ha in zmanjšanje travniških površin na 3495 ha (LAH 1965). Barje je obdržalo svoj travniški značaj in vsaj nekaj tistih značilnih ekstenzivnih travnikov in steljnikov z glavatimi vrbami in mejicami.

Kulturno krajino sestavljajo ekosistemi z različno stopnjo "naravnosti" (BEZZEL 1982). To stopnjo lahko določimo glede na velikost in trajanje človekovega vpliva, na količino energije, ki jo vnaša in glede na podobnost z ekosistemom, ki bi tam nastal po naravni poti.

Na Barju **naravnih ekosistemov**, brez človekovega vpliva, ni!

Kot **sonaravne** bi lahko označili nekatere fragmente visokega barja (MARTINČIČ 1987) in nekatere z gozdom porasle predele. Trstišča, ki jih BEZZEL (1982) prav tako uvršča med sonaravne ekosisteme, so skoraj povsem izginila. Te površine so tako majhne in razdrobljene, da večjim živalim ne morejo več nuditi življenjskega prostora, tako da se njihove značilne združbe niso ohranile.

**Polnaravni ekosistemi** so rezultat ekstenzivnega izkoriščanja predelov, kjer klimaksni stadij predstavljajo gozdne združbe. Rastlinstvo je v glavnem avtohtono za dano lokacijo, le razmerja med vrstami so spremenjena. Brez določene oblike rabe, navadno tradicionalne, se ti ekosistemi ne bi obdržali. Na Barju lahko med polnaravne ekosisteme prištevamo vlažne ali močvirne travnike in steljnike. Ti so v preteklosti zavzemali večino barjanske ravnice in še sedaj predstavljajo pomemben delež in njen najznačilnejši krajinski element. Gre za združbe, ki so se razvile zaradi redne, toda pozne in enkratne košnje na šotnih tleh, humusnem gleju, mineralno-šotnih tleh in mineralnih tleh (SELIŠKAR 1986) brez ali z malo gnojenja. Ta obsežna travišča so omogočila razvoj in obstanek značilnih avicenoz z velikim številom redkih in ogroženih vrst. K polnaravnim ekosistemom sem uvrstil tudi grmišča in žive meje, ki predstavljajo naslednji sukcesijski stadij. Razvijejo se na predelih, kjer ne kosijo več let zaporedoma. Take majhne površine najdemo po vsem Barju, kot posledica socialnih ali lastniških razmer kmetovalcev. Po drugi strani pa kmetje grmovje krčijo, redčijo in požigajo, da bi pridobili travnike ali obdelovalno zemljo. Za dolgoročen obstoj grmišč je zato ravno tako potrebno človekovo delovanje.

**Tabela 1.** Pregled rabe površin Ljubljanskega barja (Lah 1965, "statistična ocena" investicijskega programa za Ljubljansko barje).

**Table 1.** Survey of surface utilization on the Ljubljansko barje (LAH 1965, a "statistical evaluation" of an investment program for the Ljubljansko barje).

| Kategorija zemljišča | površina [ha] | delež [%] |
|---|---|---|
| njive in vrtovi | 3908 | 24,0 |
| travniki in senožeti | 10658 | 65,5 |
| pašniki | 95 | 0,5 |
| trstišča in močvirja | 825 | 5,0 |
| SKUPNO KMETIJSKO | 15486 | 95,0 |
| GOZD | 334 | 2,0 |
| NERODOVITNO | 507 | 3,0 |
| celotna površina | 16327 | 100 |

ian Museum of Natural Histozentrum.atd www.biologieze

**Naravi oddaljene ekosisteme** na Ljubljanskem barju predstavljajo predvsem njive in vrtovi, intenzivno gnojeni in pogosto košeni travniki ter intenzivni pašniki. Sem sodijo tudi smrekovi nasadi in nasadi topolov, če se odstranjuje podrast. Za njih je značilna prevlada maloštevilnih rastlinskih vrst, ki navadno niso avtohtone. Zaradi pomanjkanja strukturiranosti jih naseljuje le zelo malo živalskih vrst. Za vzdrževanje teh sistemov in njihove visoke produktivnosti je potrebno veliko energije v obliki goriva in umetnih gnojil (ODUM, REICHHOLF 1980).

Preostanejo še **urbani in industrijski ekosistemi**, ki vključujejo strnjena naselja, prometne komunikacije in industrijske obrate. Večina vnesene energije je fosilnega izvora in neposredno sončno obsevanje ne igra skoraj nobene vloge. Naseljujejo jih maloštevilne evrieke in sinantropne vrste.

Med temi stopnjami obstajajo postopni prehodi, pogoste so vmesne oblike, npr. pas vrtov okrog vasi ali neobdelan zapleveljen pas ob njivi. V srednjeevropski kulturni krajini že polnaravni ekosistemi mnogokrat obstajajo le kot otočki, ki se jim zaradi izolacije in zaradi majhne površine zmanjšuje število vrst (npr. MACARTHUR, WILSON 1967, NILSSON 1986), na Ljubljanskem barju pa tvorijo dovolj velike med seboj povezane površine. Ekosistemi različnih stopenj so na Barju med seboj povezani in prepredeni, opazno pa je naraščanje "sonaravnosti" od obrobja v notranjost.

## 2.4 **Pregled pomembnejših biotopov**

Bistvene biotope za avicenoze povzemam iz klasifikacije, ki jo uporablja BEZZEL (1982). V tem nekoliko grobem pregledu podajam kratek opis, njihovo lego in razširjenost.

### **Ekosistemi sladkih stoječih vod**
Umetne stoječe vode

Ribniki

Umetni vodni biotopi predstavljajo edine večje stalne vodne površine. (Edino naravno jezero, Podpeško, je tu izpuščeno, ker ornitološko ni raziskano in verjetno nima večje vloge.) Najpomembnejši so ribniki v dolini Drage pri Igu, ki ležijo nekoliko odmaknjeno, prib. 2 km jugovzhodno od vasi Ig. Skupaj zavzemajo dobrih 20 ha površine. Obraščajo jih dokaj gosti in široki pasovi flotantne in emerzne vegetacije; najpomembnejša so trstišča *Phragmitetum* in združbe velikih šašev *Magnocaricion*. Ribniki so ornitološko dobro raziskani (SOVINC 1983 in 1990, BOŽIČ 1992) in uživajo formalno varstvo. Manjši ribnik, ki je tudi gnezdišče vodnih ptic, leži pri Strahomerju.

Glinokopi

Z vodo zaliti glinokopi pri Vrhniki merijo prib.15 ha. Štiri večje jame imajo precej strme bregove in niso tako gosto obrasle z močvirskim rastlinjem kot ribniki v Dragi, obdaja pa jih gost pas vrbovja. Voda v njih je globoka tudi več metrov. So priljubljen in obiskan ribolovni teren.

### **Ekosistemi sladkih tekočih vod**
Reke in potoki

Zgornji in srednji tok

Sem spadajo predvsem prvi kilometri kraških vod Ljubljanice in Iščice ter nekraške Želimeljščice, Iške in Podlipščice. Zadnje tri so večinoma do nerazpoznavnosti regulirane in kanalizirane. Prodišč, brzic in meandrov skorajda ni, zelo redke so tudi izpodjedne stene. Leta 1990 je bil izveden poskus renaturacije spodnjega toka Želimeljščice, ki ni prinesel bistvenih izboljšav za naravo.

Spodnji tok

Tipičnega primera spodnjega toka reke z dolgimi okljuki in mrtvimi rokavi in otoki na Barju ni. Takšen potek reke bi zaradi minimalnega padca lahko pričakovali, a so bile vse reke na Barju

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezentrum.at

mnogokrat regulirane. Najpomembnejša vodna žila Ljubljanica je bila preusmerjena in regulirana že v rimskem času in tudi kasneje je doživela mnoge poglobitve (UHLIŘ 1956). Delni karakter spodnjega rečnega toka lahko pripišemo večjemu delu Ljubljanice in spodnjemu toku Iščice. Predvsem gre za počasen pretok vode (možna gradnja plavajočih gnezd) in gosto zarast s submerzno in emerzno vegetacijo, ki na Iščici ponekod prekriva celotno vodno površino. Obe reki spremlja dokaj strnjen pas dreves in grmovja (ponavadi *Salici-Populetum*), le redko širši od nekaj metrov.

Umetne tekoče vode

Kanali in jarki

Pogoj za trajno osušitev Barja je gosta mreža drenažnih kanalov in jarkov, ki daje pokrajini svojevrsten pečat. Ta hidrotehnični sistem meri prek 300 km jarkov (KOLBEZEN 1985), ki predstavljajo povsem umeten biotop. Njihova površina ni zanemarljiva, saj zavzemajo blizu 6% celotnega Barja (LAH 1965), kar znaša prib. 9 km2. Če bi šlo za sklenjeno površino, bi bil njen vpliv na sestavo biocenoz ogromen. Tako pa geometrijska razporeditev, premočrtnost, visoki in strmi bregovi ter redno čiščenje zmanjšujejo možnost za naselitev naravnih vodnih in močvirskih združb. Za ptice postanejo privlačni zlasti večji kanali, ko jih nekaj let ne čistijo. Takrat se bujno zarastejo z vrstami kot so rogoz *Typha* sp., ježek *Sparganium* sp., trst *Phragmites australis*, jezerski biček *Schoenoplectus lacustris*, trpotčasti porečnik *Alisma plantago-aquatica*, streluša *Sagittaria sagittifolia*, vodna leča *Lemna* sp., rumeni blatnik *Nuphar lutea*, potočarka *Rorippa amphibia*... Taki nudijo možnost gnezdenja nekaterim vodnim pticam in z bogato favno nevretenčarjev, rib in dvoživk predstavljajo prehranjevalno zaledje za mnoge druge vrste. Zrnica, Cornovec, Bevško-Loški kanal, Kušljanov kanal, Radna, Zidarjev kanal, Farjevec, Prošca in Strojanova voda so primeri takšnih primarnih in sekundarnih odvodnikov.

**Ekosistemi trstišč, močvirij in prehodnih predelov med vodo in kopnim**

Trstišča

Največja trstišča so se razvila v že omenjenih ribnikih v Dragi pri Igu. Na samem Barju so v ne tako daljni preteklosti zavzemala opazne površine; leta 1958 je bilo 825 ha zemljišč uvrščenih v kategorijo "trstičja in močvirja" (LAH 1965). Danes bi le s težavo zbrali za 2 ha trstišč, pa še ta so redka ali ozka in ne stojijo v vodi. Navadno spremljajo obrežja kanalov. Največje, tudi ornitološko zanimivo trstišče leži južno od ceste Ig - Škofljica ob Strojanovi vodi. Z njim upravlja lokalna lovska družina, ki se žal ne zaveda njegovega pomena, tako da ga stalno krčijo in na njegovo mesto sadijo smrekice in koruzo. Nekatere neobdelane njive in travnike z leti začne preraščati trst, vendar nikoli ne tvori gostih in visokih sestojev.

Drugih večjih močvirnih biotopov na Barju ne najdemo več. Na bolj ekstenzivno obdelanih predelih so se ohranili le fragmenti z močvirno vegetacijo (visoki šaši, ločje...) kot posledica mikroreliefa (depresije) ali zaraščanja osuševalnih jarkov. Fitocenološko pripadajo združbam *Caricetum gracilis, Caricetum davallianae* in *Junco-Molinietum*. Raven talne vode je skoraj vse leto tik pod površino ali pa nekoliko nad njo (SELIŠKAR 1980 in 1986). Vmes so plitve, nekaj $m^2$ velike luže. Tak biotop se je v dovolj velikem obsegu ohranil le severno od ceste Ig-Škofljica in vzhodno od Iške v osrednjem delu Barja. Je pogoj za obstanek nekaterih ptic gnezdilk ter zelo privlačen tudi za preletne goste. Ob pomanjkanju padavin in poplav se take luže hitro zarastejo, k čemer sta izdatno prispevali pretekli sušni leti 1992 in 93.

**Ekosistemi ruderalnih površin, ledin, deponij ...**

Ruderalne površine

Številni gradbeni posegi na robu Barja puščajo površine, ki bi jih lahko označili kot ruderalne. Za njih je značilna hitra sukcesija od povsem nezaraslega nasutega gramoza, grušča, gradbenih odpadkov... do gostega vrbovja, ki se mu z leti pridružijo še druge lesne rastline, če

seveda človek ne poseže vmes. Poleg manjših individualnih parcel, ki jih je veliko ob vzhodnem in zahodnem robu Barja in ob Ižanski cesti, sodijo semkaj še površine ob cestnih priključkih južne obvoznice, ljubljanska in vrhniška komunalna deponija (tako sanirani kot delujoči del) ter območje načrtovane industrijske cone Rudnik. V odvisnosti od stopnje razvoja ruderalne vegetacije nudijo ti predeli ugodne ekološke razmere vrstam, ki bi jih na Barju sicer zaman iskali (TRONTELJ 1992). Več ha nasutega grušča in gramoza na ljubljanskem smetišču in avtosejmu, v industrijski coni Rudnik in pri vrhniškem smetišču ustvarja razmere, podobne tistim na rečnih prodiščih.

Ledina

Manjše neobdelane njive in zaraščajoče se travnike najdemo povsod po Barju, nekoliko več jih je na severnem delu. Značilne rastline takih predelov so npr. brestovolistni oslad *Filipendula ulmaria,* zlata rozga *Solidago serotina*, velika kopriva *Urtica dioica*, kislica *Rumex* sp., preslica *Equisetum* sp. ali pa vrbe *Salix* sp. in krhlika *Frangula alnus* od lesnih rastlin. Take zarasle površine ponavadi lastniki čez nekaj let zopet kultivirajo, tako da so po obsegu vedno omejene. Predstavljajo pomembno strukturno obogatitev (gnezdišče, lovišče, skrivališče) in izvor hrane za množice nevretenčarjev in njihove predatorje.

**Njivski ekosistem**

Lega večjih sklenjenih poljedelskih površin sovpada z razširjenostjo ugodnejših mineralnih tal: severni in severozahodni deli, okolica Vnanjih Goric in Plešivice, Podlipska dolina in Iški vršaj. Prevladujoča kultura je koruza, manj je pšenice, oljne repice, ječmena, rži, ovsa in drugih poljščin ter vrtnin. Številne manjše njive ležijo razdrobljeno po celem Barju, zlasti v bližini naselij. Večinoma so intenzivno obdelane z velikimi količinami umetnih gnojil in raznih biocidov.

**Travniški ekosistemi**

Gojeni travniki in pašniki

Dva velika kompleksa pašnikov v lasti Ljubljanskih mlekarn ležita pri Brezovici in pri Bistri. Ti pašniki so intenzivno oskrbovani in gnojeni ter imajo visoko koncentracijo goveda. Močno gnojeni, osušeni in pogosto košeni travniki ležijo večinoma na območjih mineralnih tal, vendar jih je vse več tudi na preostalih delih Barja. Gnojenje, zgodnja košnja in padec talne vode usmerjajo razvoj travišč proti združbi *Arrhenantheretum medioeuropaeum* z večjim deležem trav z visoko krmno vrednostjo (SELIŠKAR 1980). Hkrati izgine bogata strukturiranost in pestra vrstna sestava, posebno vrste, ki jih prizadene zgodnja (majska) košnja.

Vlažni travniki (travniki nizkega barja)

Še vedno predstavljajo velik površinski delež in najznačilnejši barjanski ekosistem. V splošnem lahko rečemo, da njihov delež in ekstenzivnost naraščata od obrobja Barja proti središču, vendar to velja le zelo pavšalno. Dejansko različno intenzivno gojeni in vlažni travniki tvorijo nekakšen mozaik. Pripadajo združbam *Caricetum davallianae*, *Geranio palustris-Filipenduletum, Molinietum caeruleae, Junco-Molinietum, Bromo-Cynosuretum* idr., ki so razširjene glede na pedološke razmere in višino talne vode (SELIŠKAR 1980 in 1986). Večina teh travnikov ima mikrorelief v obliki rahlih depresij, zaraslih jarkov, večjih krtin in golih površin. Ta povzroči kljub navidez enotni površini veliko pestrost ekoloških razmer in je eden od vzrokov za večje vrstno bogastvo v primerjavi z intenzivno gojenimi travniki (BAUER, v HÖLZINGER 1987). Pestrost in ekstenzivnost teh travnikov je v veliki meri pogojena z višino talne vode in redno poplavljenostjo. Travniki na poplavnih območjih so navadno manj gnojeni in zato nekoliko počasneje rastejo. Vegetacija pri tleh je različno gosta, kar omogoči gibanje in lov mnogim talnim vrstam ptic. Posamezne rastline, ki segajo nekoliko nad ostalo vegetacijo, npr. zdravilna špajka *Valeriana officinalis* ali osati *Cirsium* sp. so zelo pomembni kot mesto za lov in označevanje teritorija za nekatere vrste ptic pevk (OPPERMANN 1990). Pozna prva košnja, navadno konec junija ali v juliju, omogoča uspešno gnezdenje in doraščanje mladičev talnih gnezdilk.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze

**Sl. 2.** Na redkih travnikih, ki so še obdržali značaj nizkega barja, se v maju svetlikajo bela soplodja munca Eriophorum sp.. Med Igom in Škofljico, maj 1989.

**Fig. 2:** Gleaming in the rare meadows that have retained the character of low moorland are white multiple fruits of *Eriophorum* sp.. Between Ig and Škofljica, May 1989.

Steljniki

Pravih steljnikov, ki se kosijo šele pozno poleti ali v jeseni, je ohranjenih le še za vzorec. Spremenjeni so bodisi v travnike, pašnike ali njive, bodisi jih je preraslo grmovje in drevje. Nekaj steljnikov je še na posestvu Ljubljanskih mlekarn med Ljubljano in Cornovcem. Gre za združbe visokih šašev, *Magnocaricion*, na zelo vlažnih tleh. Verjetno prevladuje združba *Caricetum gracilis*. Na nekaterih travnikih drugod po Barju se pridobiva stelja namesto sena zaradi velikih količin preslic *Equisetum* sp., ki so za živino strupene. Steljniki predstavljajo ekosistem z zelo nizko stopnjo človekove interference. Vnos energije je minimalen, košnja pa poteka šele ob koncu biološkega reproduktivnega obdobja.

**Grmovni ekosistemi**

Večja grmišča so nastala kot posledica opuščanja obdelovanja tal. Na neobdelanem zemljišču se že po nekaj letih razrastejo pionirske lesne rastline, najbolj vrbe (npr. *Salix aurita, S. cinerea*) in krhlika *Frangula alnus*. Krhlika lahko tvori sklenjene sestoje, velike več hektarjev. SELIŠKAR (1980) kot pionirsko stopnjo navaja naselitev grmovnih vrst: *Salix aurea, S. cinerea, S. rubra, Euonymus europaeus, Frangula alnus, Viburnum opulus* in *Ligustrum vulgare*. Grmovne sestoje tvorijo še kozja češnja *Rhamnus cathartica, dren Cornus sanguinea* in *C. mas*, čremsa *Prunus padus,* bezeg *Sambucus* sp., glog *Crategus* sp. in črni trn *Prunus spinosa*. Večji grmovnati predeli ležijo med Ljubljanico in Cornovcem, med Notranjimi Goricami in Bevkami, med Iško in Zidarjevim kanalom, pri Vrhniki, zahodno od Škofljice in še kje. Posamezni grmi in žive meje so

...ian Museum of Natural Histo... ...ezentrum.atd ...v.biologieze


pogoste po celem Barju, razen na najintenzivnejših kmetijskih predelih na severozahodnem robu in na obsežnih njivah iškega vršaja. Zanimiv tip grmišča so v vrsti posajene jelše (mejice) med parcelami, ob jarkih in ob poteh, kjer so se kot podrast naselile omenjene grmovne vrste. Grmišča imajo poleg ugodnih mikroklimatskih in drugih vplivov še pomen pri obogatitvi prostora, saj se število živalskih vrst v primerjavi z agrarno pokrajino brez grmovja kar nekajkrat poveča (JAKOBER, STAUBER, v HÖLZINGER 1987). Ptice jih uporabljajo za gnezdišče, prehranjevališče, prenočišče, skrivališče. Zreli plodovi so pozno poleti in v jeseni vir hrane za velike množice ptic selivk, ki se na preletu ustavljajo na Barju.

**Gozdni ekosistemi**

Potencialna vegetacija Ljubljanskega barja je večinoma gozdna, verjetno bi kot klimaksna združba prevladovala združba *Robori-Carpinetum*. BOŽIČ, J. (1982) ocenjuje, da drevje pokriva okoli 8% celotne površine v naslednji sestavi: gozd 3,1% (516 ha), nasadi hitrorastočih drevesnih vrst 1,1% (200 ha), mejice črne jelše 1,5% (240 ha) in površine v zaraščanju 2,3% (370 ha). Pri slednjih je večkrat težko razmejiti, ali gre za grmovni ali gozdni ekosistem. Največji sklenjeni gozdovi rastejo na osamelcih. Po flori in favni so podobni gozdovom okoliškega hribovja in zato za Barje niso tako značilni. Gozdovi, ki kot zadnje stopnje vegetacije poraščajo osušena visoka barja (Kozlarjeva gošča, Grmez, Goričica, Bevški mah), se razvijajo od združb *Sphagno-Betuletum* in *Pino sylvestris-Betuletum* do združbe *Betulo-Quercetum roboris* (MARTINČIČ 1987).

Največje površine sekundarnega močvirnega gozda rastejo na severnem delu Barja. Tu se je iz nasadov črne jelše *Alnus glutinosa* razvila paraklimatična združba *Carici brisoidis-Alnetum glutinosae* (SELIŠKAR 1980). Zaraščajoče se površine med sajenimi mejicami črne jelše poleg same jelše poraščajo še dob *Quercus robur*, navadni gaber *Carpinus betulus*, veliki jesen *Fraxinus excelsior*, črni topol *Populus nigra*, trepetljika *P. tremula*, vrbe *Salix* sp., smreka *Picea abies* idr. V grmovnem sloju so pogosti čremsa, brogovita in črni bezeg. Zaradi načina sajenja v pasovih imajo ti gozdovi razgibano horizontalno strukturo. Prekinjajo jih pasovi travnikov in poseke. Prepredeni so z mrežo osuševalnih kanalov, ki so ponekod že močno zarasli. Talna voda je ponekod zelo visoka. Zaradi ekstenzivnega gospodarjenja je mnogo votlih in odmrlih dreves, kar pomeni ugodne pogoje za duplarje in obilico hrane.

Poleg starejših jelševih nasadov je na Barju še nekaj večjih topolovih nasadov, npr. južno od Ljubljane, pri Vnanjih Goricah, ob levem bregu spodnjega dela Ljubljanice, vzhodno od Podpeči. Če niso košeni, se v njih razvije bujna grmovnata in zeljnata podrast, ki precej prispeva k vrstni pestrosti.

**Ekosistemi in habitati naselij in zgradb**

Osamljene zgradbe

Skednji, seniki, stare transformatorske postaje, lovske preže in stebri visokonapetostnih daljnovodov so iskana gnezdišča iz druge roke za mnoge vrste ptic, med njimi tudi zelo redke. So bolj sestavni del kakor samostojen biotop. Poleg gnezdišča imajo še druge funkcije: ptice zelo rade sedajo na njih, ujede jih uporabljajo pri lovu, nekatere vrste v njih prenočujejo...

Vas

Večina naselij ob in na Barju ima vaški značaj. V njih poleg ljudi in domačih živali živijo specifične tradicionalne združbe in nekatere vrste, ki jih drugod po Barju ne bi našli.

Svojevrsten tip naselji predstavljajo strnjeni kompleksi črnih gradenj. Ti so zgrajeni prav sredi barjanskih površin, ne oziraje se na neprimernost zemljišča za tako gradnjo. Ogromne količine nasutega materiala, ki so zaradi tega potrebne, dodatno spreminjajo ekosistem. Večja nelegalno zgrajena naselja so ob Cornovcu, na Rakovi jelši in ob Ižanski cesti. Površina, ki jo zavzemajo, ni več zanemarljiva, prav tako količina odpadnih snovi, ki jih spuščajo v naravo zaradi neurejene komunalne infrastrukture.

Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen

**Sl. 3.** Velika naselja črnih gradenj se zajedajo globoko med barjanske travnike. Ob Ižanski cesti, junij 1993.

**Fig. 3:** Large unlegalized settlements penetrate deeply into the moor meadows. Along Ižanska Road, June 1993.

## 2.5 **Poplave na Ljubljanskem barju**

Tudi ko je mostiščarsko jezero izginilo, je voda pomenila bistveni element barjanskega prostora in ekosistema. Vse do začetka velikih osuševalnih del pred 230 leti je ležalo tri četrtine leta pod vodo (UHLIŘ 1956). Kljub izrazito negativnemu odnosu in velikim prizadevanjem za odpravo poplav je Barje del svoje specifike loke in kraškega polja obdržalo vse do danes. Moderni osuševalni posegi in delne lokalne preusmeritve vodnih tokov v zadnjem desetletju niso bistveno spremenili obsega poplavnih površin (KOLBEZEN 1985). Pogoste, vsakoletne poplave zajemajo 2364 ha ali 14% površine Barja. Samo tu so poplave dovolj redne in izdatne, da kot ekološki dejavnik opazneje vplivajo na floro in favno.

Največja poplavna področja ležijo severno od Ljubljanice med Sinjo Gorico in Notranjimi Goricami (najnižji del Barja), na širšem pasu ob Ljubljanici med Podpečjo in Črno vasjo, vzhodno od Borovniščice ter ob cesti Ig Škofljica (sl. 17). Poleg teh je še nekaj raztresenih manjših poplavnih površin na globje ležečih predelih. Do 500 m širok pas ob Ljubljanici zaradi dvignjenih brežin ni poplavljen. Globina poplavne vode doseže običajno 0,5 - 0,7 m v zahodnem delu poplavnega območja in 0,3 - 0,5 m na vzhodnem delu (KOLBEZEN 1985).

Povezava med razširjenostjo poplav in naravo teh predelov je očitna. Delež ekstenzivnih vlažnih travnikov je tukaj najvišji. Raziskave so pokazale veliko prekrivanje z razširjenostjo in gostoto nekaterih vrst ptic. Za ptice sta zelo pomembna razporeditev in trajanje poplav preko leta (sl. 5). Veliko vode v marcu in aprilu pomeni dobre okoliščine za gnezditev močvirnih vrst, poleg tega pa zakasni košnjo, kar pozitivno vpliva na preživetje mladičev (SCHUSTER et al. 1983, BERG 1991). Poplave so večinoma kratkotrajne. V obdobju 1957 1976 je 74% poplav trajalo največ 5 dni in le 13% dlje od enega tedna, merjeno na merilni postaji Komin (KOLBEZEN 1985).

hian Museum of Natural Histo

zentrum.atd www.biologiezen

**Sl. 4.** Najnižji deli Barja so deloma ohranili specifiko obrečne loke. Pri Notranjih Goricah, maj 1991.

**Fig. 4:** The lowest parts of the area have, in part, retained the specific features of alluvial floodplains and forests. At Notranje Gorice, May 1991.

## 2.6 **Klima**

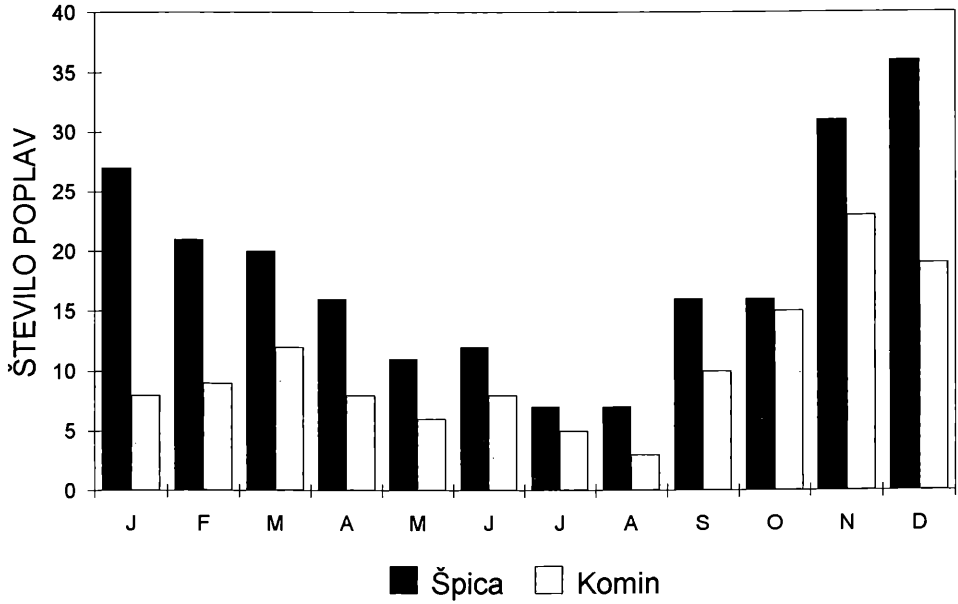
Lega v kotlini na meji med dinarskim in alpskim svetom, nadmorska višina okrog 290 m in relativna bližina Jadranskega morja so nekateri faktorji, ki vplivajo na klimo Ljubljanskega barja. Podnebje je srednje toplo, srednja letna temperatura je okrog 9,5°C, skrajne temperature so redke.

Padavine so razmeroma izdatne, v letih 1961 1980 jih je v povprečju padlo letno 1665 mm na Vrhniki in 1414 mm v Ljubljani (HMZS). Iz diagrama (sl. 6) je razvidna precej enakomerna porazdelitev prek celega leta z opaznim minimumom v prvih treh mesecih. Skupaj z visokimi junijskimi in julijskimi padavinami pomeni to precej neugodne padavinske razmere za mnoge vrste ptic. Zimska in spomladanska suša zmanjšuje privlačnost habitata za močvirne ptice, mnogo dežja v juniju in juliju pa za številne vrste pomeni zmanjšan gnezditveni uspeh. Za termofilne vrste so to kvečjemu suboptimalne razmere, kar se odraža v njihovi nizki gostoti in občutljivosti na druge spremembe.

Jesenska deževja navadno povzročajo poplave, ki privabijo vodne ptice na preletu in prezimovanju. Primerjava diagramov porazdelitve poplav (sl. 5) in padavin (sl. 6) po mesecih ne kaže popolnega ujemanja. K poplavam prispeva mnogo širše vodozbirno območje, kjer so padavine lahko drugače porazdeljene. Poleg tega je za poplave potrebno močno deževje. To je pri enaki količini dežja lahko tudi zmerno, a dolgotrajnejše. Marčevski vrh pri poplavah lako pripišemo topljenju snega.

Tople zime z zelo malo ali nič snega v obdobju raziskav so povzročile močno izsušitev vlažnih zemljišč. Ob odsotnosti spomladanskega deževja (pomlad 1992 in 93) je to izrazito poslabšlo prehranjevalne in gnezditvene razmere za vrste močvirnih habitatov.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze


**Sl. 5.** Razporeditev poplav v obdobju 1957-1976 po mesecih. Merjen je bil vodostaj Ljubljanice na merilnih postajah Špica pri Ljubljani in Komin pri Bevkah (po KOLBEZEN 1985).

**Fig. 5:** Distribution of floods, by months, between 1957 and 1976 The water level of the Ljubljanica was measured at the measuring stations of Špica near Ljubljana and Komin near Bevke (according to KOLBEZEN 1985).

Posebnost Ljubljanske kotline vključno z Barjem je toplotni obrat z meglo, ki je tu še posebej gosta in dolgotrajna. Vpliva megle na številčnost ptic ne poznam, velik pa je moteči vpliv megle pri popisih. Povečuje tako objektivno kot subjektivno napako (bias) pri cenzusu in ga včasih popolnoma onemogoči.

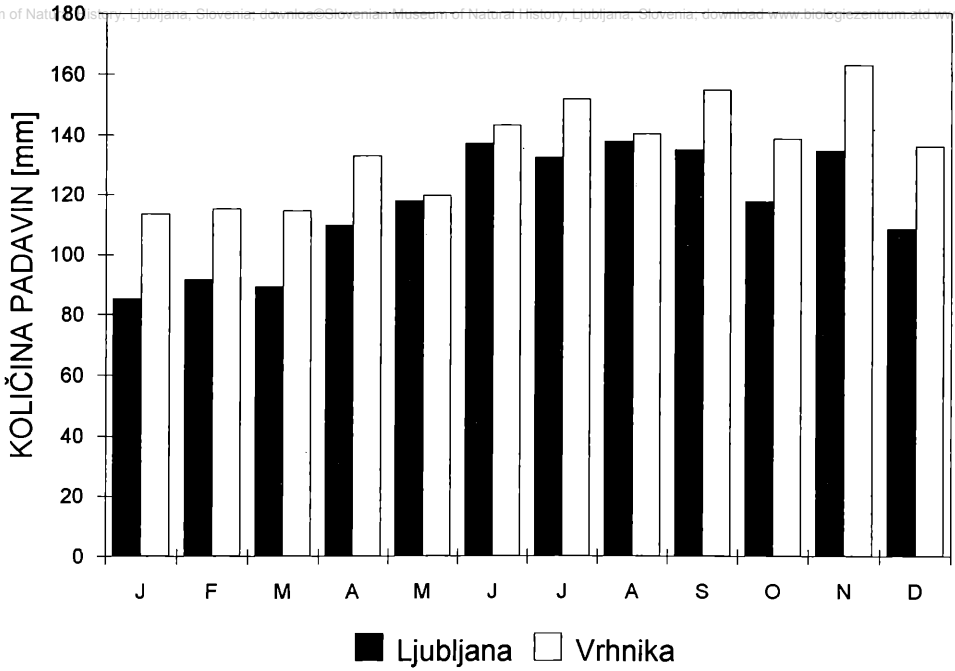
## 2.7 **Biogeografska oznaka**

Vrstno bogastvo in vrstno sestavo avicenoz je potrebno interpretirati tudi z biogeografskega stališča. Drugače lahko primerjalno vrednotenje z drugimi območji v Srednji Evropi pripelje do popolnoma napačnih zaključkov. Obravnavano območje MATVEJEV in PUNCER (1989) uvrščata na mejo predalpskega in dinarskega biogeografskega območja in pripada biomu južnoevropskih listnatih gozdov poplavnega tipa.

Ljubljansko barje leži že izven območja splošne razširjenosti ekološko podobnih predelov. Velika barja, tako nizka kot visoka, so bolj razširjena šele severno od Alp in postanejo pogostejša proti severu in vzhodu Evrope. Prve vlažne, poplavne stepe ležijo več 100 km bolj vzhodno. SELIŠKAR (1980) ugotavlja floristično sorodnost travišč Ljubljanskega barja s srednjeevropskimi, poudarja pa manjkajoče vrste, ki jih na Barju ni več, a njihovega mesta niso zasedle druge vrste z južnejšim poreklom.

Podobno velja tudi za ptice. Vrste vlažnih travnikov in barij imajo svoj izvor in center razširjenosti v vzhodnoevropskih stepah in severnoevropskih barjih ali celo tundrah. Slovenija je za mnoge na skrajnem robu areala, za druge pa izven njega. Barje je v jugovzhodnem delu Srednje

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download: Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download: www.biologiezentrum.at and www.biologieze




**Sl. 6.** Srednje mesečne količine padavin v obdobju 1951-1980 na merilnih postajah Ljubljana-Bežigrad in Vrhnika (vir: Hidrometeorološki zavod Slovenije).

**Fig. 6:** Mean monthly precipitation quantity at the measuring stations of Ljubljana Bežigrad and Vrhnika (source: Hydrometereological Institute of Slovenia).

Evrope nekakšen tuj krajinski element. Iz biogeografskih in historičnih vzrokov (poledenitev) manjkajo vrste, ki bi sicer tu imele ustrezno ekološko nišo, druge, zlasti termofilne južnejše vrste pa tu ne najdejo optimalnih razmer. Za tipične travniške gnezdilke veljajo na Bavarskem veliki škurh, črnorepi kljunač, kozica, priba, rdečenogi martinec, kosec, mala cipa in repaljščica (KOCH, BEUTLER 1989). Črnorepi kljunač, rdečenogi martinec in mala cipa na Barju ne gnezdijo, veliki škurh in kozica pa v mnogo nižji gostoti. Njihova številčnost praviloma pada od severa in severovzhoda proti jugu in jugozahodu. Že severno od Alp je njihova številčnost precej višja kot na Barju, maksimum v Srednji Evropi pa dosežejo v nižavjih njenega severnega in vzhodnega dela.

Zaradi biogeografskih posebnosti Barja torej manjkajo tu nekatere vrste, ki bi jih glede na ekološke značilnosti lahko pričakovali. To moramo upoštevati pri razlagi rezultatov, saj bi bilo napačno sklepati na manjšo ekološko vrednost zaradi odsotnosti vrst, ki je biogeografsko pogojena.

## 3 Metode dela

### 3.1 Terenski popis

Večina podatkov o številčnosti in razširjenosti ptic je bila zbranih v okviru popisov za ornitološki atlas Ljubljanskega barja, ki poteka v organizaciji Društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije. Celotno območje je razdeljeno na kvadrate (teh je prib. 140) s stranico 1 km (sl. 1). Mreža je prilagojena UTM mreži in predstavlja njen decimalni raster. Pri popisu smo se omejili na

ian Museum Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian M Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen

območje, ki je nekoliko manjše od uradnih geografskih mej Barja in meri prib. 140 km2. Na severozahodu ga omejuje avtocesta Ljubljana-Vrhnika, na severu ljubljanska južna obvoznica, na vzhodu Dolenjska cesta in na jugu vznožje Dinarskega gorstva. Pri tem so dolge in ozke stranske doline, kot je Želimeljska, izpuščene.

Kartiranje poteka od leta 1988 v vseh letnih časih. Rezultate terenskega popisa kakega kvadrata se vnaša v poseben dnevni obrazec, ki vsebuje rubrike za status in število opazovanih ptic ter za okoliščine popisa (ura, vreme...). Za naključna opažanja je namenjen poseben obrazec. Za cenzus gnezdečih vrst smo na celotni površini kvadrata skušali prešteti vse gnezdeče pare oz. teritorije. Metoda je primerljiva z metodo štetja na površini (area count), ki jo omenja van DIJK (1992). V bistvu gre za transekt, ki zajame celo površino kvadrata, pri čemer morajo biti vzporedni deli poti dovolj vsaksebi, da ne podvajamo registraciji. Čas, ki je bil potreben za enkraten popis celega kvadrata, se je gibal od 1 1/2 ure do 3 1/2 ure, odvisno od zahtevnosti terena in raznolikosti habitatov. Navadno smo v gnezditvenem obdobju kvadrat obiskali najmanj trikrat: enkrat v aprilu in dvakrat v maju ali juniju (zjutraj in zvečer). Glavni jutranji popis je bil opravljen med 05 h in 10 h po srednjeevropskem času. Poleg tega sem v letih 1992 in 93 skoraj vse kvadrate obiskal tudi ponoči med 23 h in 03 h v obdobju od 15.05. do 05.07. Na podlagi vseh dnevnih popisov smo sestavili gnezditveno poročilo za vsak kvadrat, v katerem smo podali celotno število ugotovljenih gnezdečih parov oz. teritorijev posamezne vrste ter najvišjo ugotovljeno stopnjo verjetnosti gnezditve, ki je nekoliko prirejena povzeta po metodologiji evropskega ornitološkega atlasa (GEISTER 1980):

O - status nepoznan, vrsta opažena v gnezditvenem času, a v kvadratu ne gnezdi, vrsta, ki ji statusa ne moremo določiti,

M možna gnezditev, vrsta je opazovana v gnezditvenem obdobju v možnem gnezditvenem habitatu,

V verjetna gnezditev, pojoč samec opazovan v gnezditvenem obdobju, par opazovan v primernem habitatu, opaženo izražanje območnosti, dvorjenje, razburjenost, nedokončano gnezdo,

G - nedvomna gnezditev, opaženo hlinjenje poškodovanosti, najdeno že uporabljeno gnezdo, jajca, mladiči, speljani mladiči, odrasla ptica prinaša hrano.

Za gnezdeče pare ali zasedene teritorije smo šteli ptice, registrirane pod zadnjima dvema kategorijama. Na ta način je do sedaj zadovoljivo obdelanih že 95 kvadratov ali 68 % celotne površine.

Leta 1992 sem opravil še nekaj transektov in en kartirni popis na 3 ha veliki površini za ugotavljanje gnezditvene gostote repaljščic.

### 3.2 **Obdelava in interpretacija podatkov**

Pojem (gnezditvena) gostota označuje število gnezdečih parov oz. teritorijev kake vrste na površinsko enoto, ki je 1 km², če ni omenjeno drugače.

Za opis avicenoz uporabljam naslednje parametre (pri tem sem izbiral ekološko homogene rastrske kvadrate, saj sem le tako lahko predpostavil, da gre za enotno združbo):

Dominanca (D) je delež osebkov določene vrste, izražen v odstotkih.

Diverziteta (H') je merilo vrstne diverzitete združbe: $H' = \Sigma\ pi\ ln\ pi$, pri čemer se i giblje od 1 do S, S = skupno število vrst, pi = delež i-te vrste.

Enakomernost ali eveness (J') je merilo za enakomernost razporeditve dominance med vrstami: $J' = H'/H'max = H'/ln\ S$.

Rastrska frekvenca (F) je delež kvadratov, v katerih vrsta gnezdi, izražen v odstotkih.

Pri združevanju kvadratov (avicenoz) po podobnosti sem kot merilo uporabljal Rekonenovo število ali procent podobnosti: $P = \Sigma_{minimum}$ (D1i, D2i); D1i = dominanca i-te vrste v prvi združbi, D2i = dominanca i-te vrste v drugi združbi.

Za združevanje v enote (clustre) sem uporabljal metodo UPGMA unweightet pair-group method, arithmetic average. Bistvo metode je združevanje na podlagi podobnosti med vzorci in aritmetičnih sredin podobnosti med enotami in vzorci oz. med samimi enotami (KREBS 1989).

ian Museum of Natural Histoezentrum.atd-rv.biologiezen

### 3.3 **Kritika metode**

Ker metoda predstavlja kompromis med natančnostjo popisa in porabljenim časom in ker gre za prvi projekt kombinacije atlasa in cenzusa pri nas, so razumljive mnoge pomanjkljivosti.

1. Zaradi majhnega števila sodelavcev (3 stalni, 7 občasnih) je celoten popis trajal 6 let. V tem času seveda prihaja do določenih nihanj populacij, celo do izginjanja vrst in priseljevanja novih. Mnoge večje vrste, npr. ujede, z leti nekoliko spremenijo pozicijo gnezda, kar zaradi velikih teritorijev lahko privede do registracije enega para v več kvadratih. Končni rezultati ne kažejo trenutnega stanja avifavne na Ljubljanskem barju, temveč jih je treba obravnavati kot splošno sliko razširjenosti in številčnosti v nekem daljšem obdobju, kar zahteva več komentarjev in obrazložitev. Tako izgubimo zelo pomembno informacijo o populacijski dinamiki in s tem možnost monitoringa.

2. Natančnost štetja je majhna v primerjavi z metodo kartiranja teritorijev. Zlasti pri manjših, teže detektibilnih vrstah in na nepreglednem terenu (grmovje, gozd) je ugotovljena številčnost dosti nižja od dejanske. Čas za obdelavo 10 ha se giblje med 9 in 21 min, preračunano iz časa obdelava celega kvadrata (100 ha). To je dovolj za odprte pokrajine z nizko številčnostjo ptic in majhnim številom vrst. ZENKER (1982) je za kartiranje poljedelskih površin porabil v povprečju 5,5 min/10 ha, NILSSON (1986) za odprta barja 15 min/10 ha. Za gozdnate površine so ti časi nad 100 min/10 ha. Res je, da na Barju v nobenem kvadratu ni samo gozda, tako da je realni čas popisa v gozdu nekoliko daljši. Z večjo hitrostjo popisa je število registriranih vrst in osebkov manjše (BIBBY et al.1993). Odstopanja pri naši metodi so v glavnem v negativni smeri.

3. Število popisov v gnezditvenem obdobju navadno ni večje od 3 (pri kartirni metodi je 8 do 10). Tudi to zmanjšuje verjetnost, da bomo registrirali vse teritorije in vse vrste. KOUKI in JÄRVINEN (1980) sta ugotovila, da en sam popis v barjanskih habitatih (single-visit census) razkrije okrog 60% vseh gnezdečih parov. LUDER (1993) za odprte in polodprte testne površine ugotavlja, da je razlika med rezultati, dobljenimi s tremi oz. desetimi kartirnimi popisi, zanemarljiva. Vendar je treba poudariti, da je delal na majhnih (6,8 ha) površinah.

4. Metoda je zelo občutljiva za subjektivne faktorje kot so pozornost, poznavanje oglašanja, izkušnje, vloženi trud in čas... Testni popis dveh kvadratov, ki smo ga izvedli s štirimi popisovalci junija 1993 v osrednjem delu Barja je pokazal velike razpone tako po številu odkritih vrst kakor tudi po številu registriranih teritorijev. Razlike med odkritimi vrstami znašajo do 25%, med vsemi preštetimi teritoriji pa tudi do 50%.

## 4 **Rezultati**

### 4.1 **Seznam ptic Ljubljanskega barja**

Seznam vključuje vse vrste, registrirane na Ljubljanskem barju do junija 1993 v obdobju zadnjih 50 let (Komisija za redkosti DOPPS 1989). Pri tem so bili upoštevani še neobjavljeni podatki zadnjih raziskav ter vsi dostopni podatki iz literature. Kjer ne gre za originalne podatke, je naveden vir. Sistem je po EURINGU, slovenska imena razen nekaterih izjem po GEISTRU (1980). Ob strokovnem in slovenskem imenu vrste navajam še njen poenostavljen status, ugotovljen na podlagi raziskav ter kategorijo ogroženosti iz Rdečega seznama ogroženih ptičev v Sloveniji (GREGORI, MATVEJEV 1992) za gnezdilke Slovenije. Z mastnimi črkami so označene vrste gnezdilk, ki jim na Ljubljanskem barju pripisujem indikatorsko vlogo.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian  Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen

Razlaga okrajšav:
G vrsta redno gnezdi
(G) -vrsta neredno gnezdi, v zadnjih 5 letih najmanj enkrat
+ vrsta je kot gnezdilka izumrla
P vrsta se pojavlja na preletu, prezimovanju ali letovanju in ne gnezdi
N naključni gost (največ tri opazovanja)

Kategorije ogroženosti po IUCN (Mednarodna zveza za varstvo narave):
Ex - izumrla vrsta (Extinct)
Ex?- domnevno izumrla vrsta (Probably extinct)
E - prizadeta vrsta (Endangered)
V - ranljiva vrsta (Vulnerable)
R - redka vrsta (Rare)
O - vrsta zunaj nevarnosti (Out of danger)
I neopredeljena vrsta (Indeterminate)
K - premalo znana vrsta (Insufficiently known)

| | VRSTA: | STATUS: | IUCN: | VIR: |
|---|---|---|---|---|
| 1. | *Gavia arctica* polarni slapnik | P | | SOVINC 1990 |
| **2.** | ***Tachybaptus ruficollis* mali ponirek** | **G** | | |
| **3.** | ***Podiceps cristatus* čopasti ponirek** | **G** | | |
| 4. | *Podiceps griseigena* rjavovrati ponirek | P | | |
| 5. | *Podiceps nigricollis* črnogrli ponirek | P | | SOVINC 1990 |
| 6. | *Phalacrocorax carbo* kormoran | P | | |
| 7. | *Botaurus stellaris* velika bobnarica | P | K | |
| **8.** | ***Ixobrychus minutus* mala bobnarica** | **G** | **V** | |
| **9.** | ***Nycticorax nycticorax* kvakač** | **G** | **R** | |
| 10. | *Ardeola ralloides* čopasta čaplja | P | | SOVINC, ŠERE 1984 |
| 11. | *Egretta garzetta* mala bela čaplja | P | | |
| 12. | *Egretta alba* velika bela čaplja | P | | |
| 13. | *Ardea cinerea* siva čaplja | P | V | |
| 14. | *Ardea purpurea* rjava čaplja | P | | |
| **15.** | ***Ciconia nigra* črna štorklja** | **G** | **E** | |
| **16.** | ***Ciconia ciconia* bela štorklja** | **G** | **V** | |
| 17. | *Plegadis falcinellus* plevica | N | | ŠERE 1990a |
| 18. | *Platalea leucorodia* žličarka | N | | ŠERE 1990b |
| 19. | *Cygnus olor labod* grbec | P | | |
| 20. | *Anser fabalis* njivska gos | P | | |
| 21. | *Anser anser* siva gos | P | | |
| 22. | *Anas penelope* žvižgavka | P | | |
| 23. | *Anas strepera* konopnica | P | | |
| 24. | *Anas crecca* kreheljc | P | | |
| 25. | *Anas platyrhynchos* mlakarica | G | | |
| 26. | *Anas acuta* dolgorepa raca | P | | |
| 27. | *Anas querquedula* reglja | P | R | |
| 28. | *Anas clypeata* žličarica | P | R | |
| 29. | *Aythya ferina* sivka | P | R | |
| 30. | *Aythya nyroca* kostanjevka | N | R | SOVINC 199 |
| 31. | *Aythya fuligula* čopasta črnica | P | V | |
| 32. | *Bucephala clangula* zvonec | P | | |
| **33.** | ***Pernis apivorus* sršenar** | **G** | **E** | |
| 34. | *Milvus migrans* črni škarnik | (G) | R | |
| 35. | *Milvus milvus* rjavi škarnik | P | | |
| 36. | *Gyps fulvus* beloglavi jastreb | N | | TRONTELJ, A. 1989 |
| 37. | *Circaetus gallicus* kačar | P | R | SOVINC, ŠERE 1984 |
| 38. | *Circus aeruginosus* rjavi lunj | P | K | |

ian Museum of Natural Histo

ezentrum.atd www.biologieze

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 39. | *Circus cyaneus* pepelasti lunj | P | | |
| 40. | *Circus pygargus* močvirski lunj | P | Ex? | SOVINC, ŠERE 1984 |
| 41. | *Accipiter gentilis* kragulj | G | V | |
| 42. | *Accipiter nisus* skobec | G | V | |
| 43. | *Buteo buteo* kanja | G | V | |
| 44. | *Buteo lagopus* koconoga kanja | N | | |
| 45. | *Aquilla chrysaetos* planinski orel | P | E | |
| 46. | *Pandion haliaetus* ribji orel | P | | |
| **47.** | ***Falco naumanni* južna postovka** | **G** | **E** | |
| 48. | *Falco tinnunculus* navadna postovka | G | V | |
| 49. | *Falco vespertinus* rdečenoga postovka | P | | |
| 50. | *Falco columbarius* sokolič | P | | |
| **51.** | ***Falco subbuteo* škrjančar** | **G** | **V** | |
| 52. | *Falco peregrinus* sokol selec | P | E | |
| 53. | *Perdix perdix* jerebica | G | E | |
| **54.** | ***Coturnix coturnix* prepelica** | **G** | **E** | |
| 55. | *Phasianus colchicus* fazan | G | | |
| **56.** | ***Rallus aquaticus* mokož** | **G** | **V** | |
| 57. | *Porzana porzana* grahasta tukalica | + | K | |
| 58. | *Porzana parva* mala tukalica | (G) | K | SOVINC 1990 |
| 59. | *Crex crex* kosec | G | E | |
| 60. | *Gallinula chloropus* zelenonoga tukalica | G | | |
| 61. | *Fulica atra* črna liska | G | | |
| 62. | *Grus grus* žerjav | P | | |
| 63. | *Charadrius dubius* mali deževnik | G | V | |
| 64. | *Pluvialis apricaria* navadna prosenka | P | | |
| 65. | *Pluvialis squatarola* črna prosenka | N | | |
| 66. | *Chettusia gregaria* stepska priba | N | | SOVINC, ŠERE 1984 |
| 67. | *Vanellus vanellus* priba | G | | |
| 68. | *Calidris alpina* spremenljivi prodnik | N | | |
| 69. | *Calidris minuta* mali prodnik | N | | |
| 70. | *Philomachus pugnax* togotnik | P | | |
| 71. | *Lymnocryptes minimus* puklež | P | | SOVINC 1990 |
| **72.** | ***Gallinago gallinago* kozica** | **G** | **V** | |
| 73. | *Gallinago media* čoketa | N | | |
| **74.** | ***Scolopax rusticola* sloka** | **G** | **R** | |
| 75. | *Limosa limosa* črnorepi kljunač | P | | |
| 76. | *Numenius phaeopus* mali škurh | P | | |
| **77.** | ***Numenius arquata* veliki škurh** | **G** | **E** | |
| 78. | *Tringa erythropus* črni martinec | P | | |
| 79. | *Tringa totanus* rdečenogi martinec | P | R | |
| 80. | *Tringa nebularia* zelenonogi martinec | P | | |
| 81. | *Tringa ochropus* pikasti martinec | P | R | |
| 82. | *Tringa glareola* močvirski martinec | P | R | |
| 83. | *Actitis hypoleucos* mali martinec | P | V | |
| 84. | *Larus minutus* mali galeb | N | | KMECL 1990 |
| 85. | *Larus ridibundus* rečni galeb | P | | |
| 86. | *Larus cachinans* rumenonogi galeb | P | R | |
| 88. | *Larus canus* sivi galeb | P | | |
| 89. | Larus fuscus rjavi galeb | N | | |
| 90. | *Gelochelidon nilotica* črnonoga čigra | N | | TRONTELJ 1991a |
| 91. | *Chlidonias niger* črna čigra | P | | |
| **92.** | ***Columba oenas* duplar** | **G** | **V** | |
| 93. | *Columba palumbus* grivar | G | | |
| 94. | *Streptopelia decaocto* turška grlica | G | | |
| **95.** | ***Streptopelia turtur* divja grlica** | **G** | **V** | |
| 96. | *Cuculus canorus* kukavica | G | | |
| 97. | *Tyto alba* pegasta sova | G | E | |
| **98.** | ***Otus scops* veliki skovik** | **G** | **V** | |

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 99. | *Bubo bubo* velika uharica | P | V | |
| **100.** | ***Athene noctua* čuk** | **G** | **V** | |
| 101. | *Strix aluco* lesna sova | G | | |
| 102. | *Strix uralensis* kozača | P | R | TRONTELJ 1989 |
| 103. | *Asio otus* mala uharica | G | | |
| 104. | *Asio flammeus* močvirska uharica | N | | BOŽIČ 1983 |
| **105.** | ***Caprimulgus europaeus* podhujka** | **(G)** | **V** | |
| 106. | *Apus apus* črni hudournik | G | | |
| **107.** | ***Alcedo atthis* vodomec** | **G** | **E** | |
| 108. | *Merops apiaster* čebelar | P | E | |
| 109. | *Coracias garrulus* zlatovranka | P | E | |
| **110.** | ***Upupa epops* smrdokavra** | **G** | **V** | |
| 111. | *Jynx torquilla* vijeglavka | G | V | |
| 112. | *Picus canus* siva žolna | G | V | |
| 113. | *Picus viridis* zelena žolna | G | | |
| 114. | *Dryocopus martius* črna žolna | G | V | |
| 115. | *Dendrocopus major* veliki detel | G | | |
| 116. | *Dendrocopus minor* mali detel | G | V | |
| 117. | *Calandrella brachydactyla* kratkoprsti škrjanec | N | | |
| 118. | *Lullula arborea* hribski škrjanec | P | V | |
| 119. | *Alauda arvensis* poljski škrjanec | G | V | |
| 120. | *Hirundo rustica* kmečka lastovka | G | | |
| 121. | *Hirundo daurica* rdeča lastovka | N | R | GRAČNER 1991b |
| 122. | *Riparia riparia* breguljka | P | V | |
| 123. | *Delichon urbica* mestna lastovka | G | | |
| 124. | *Anthus campestris* rjava cipa | P | R | |
| 125. | *Anthus trivialis* drevesna cipa | G | | |
| 126. | *Anthus pratensis* mala cipa | P | E | |
| 127. | *Anthus cervinus* rdečegrla cipa | P | | |
| 128. | *Anthus spinoletta* vriskarica | P | | |
| 129. | *Motacilla alba* bela pastirica | G | | |
| 130. | *Motacilla cinerea* siva pastirica | G | | |
| 131. | *Motacilla flava* rumena pastirica | G | V | |
| 132. | *Bombycilla garrulus* pegam | P | | |
| 133. | *Cinclus cinclus* povodni kos | (G) | V | |
| 134. | *Troglodytes troglodytes* stržek | G | | |
| 135. | *Prunella modularis* siva pevka | P | | |
| 136. | *Erithacus rubecula* taščica | G | | |
| 137. | *Luscinia luscinia* veliki slavec | P | | |
| 138. | *Luscinia megarhynchos* mali slavec | G | | |
| 139. | *Luscinia svecica* modri slavec | P | K | |
| 140. | *Phoenicurus ochruros* šmarnica | G | | |
| 141. | *Phoenicurus phoenicurus* pogorelček | G | | |
| **142.** | ***Saxicola rubetra* repaljščica** | **G** | **V** | |
| 143. | *Saxicola torquata* prosnik | G | | |
| 144. | *Oenanthe oenanthe* kupčar | P | | |
| 145. | *Turdus torquatus* komatar | N | | |
| 146. | *Turdus merula* kos | G | | |
| 147. | *Turdus pilaris* brinovka | G | | |
| 148. | *Turdus philomelos* cikovt | G | | |
| 149. | *Turdus iliacus* vinski drozg | P | | |
| 150. | *Turdus viscivorus* carar | G | | |
| 151. | *Cettia cetti* svilnica | P | V | |
| 152. | *Cisticola juncidis* brškinka | + | V | |
| **153.** | ***Locustella naevia* kobiličar** | **G** | **R** | |
| **154.** | ***Locustella fluviatilis* rečni cvrčalec** | **G** | **V** | |
| 155. | *Locustella luscinioides* trstni cvrčalec | (G) | R | |
| 156. | *Acrocephalus melanopogon* tamariskovka | P | R | |

ian Museum of Natural Histo

zentrum.atd-lj.si/biologiezen

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 157. | *Acrocephalus paludicola* povodna trstnica | N | | |
| **158.** | ***Acrocephalus schoenobaenus* bičja trstnica** | **G** | **V** | |
| 159. | *Acrocephalus dumetorum* robidna trstnica | N | | ŠERE 1991b |
| 160. | *Acrocephalus palustris* močvirska trstnica | G | | |
| 161. | *Acrocephalus scirpaceus* srpična trstnica | P | V | |
| **162.** | ***Acrocephalus arudinaceus* rakar** | **G** | **V** | |
| 163. | *Hippolais icterina* rumeni vrtnik | P | | |
| 164. | *Hippolais polyglotta* kratkoperuti vrtnik | P | | |
| 165. | *Sylvia cantilans* taščična penica | P | I | |
| **166.** | ***Sylvia nisoria* pisana penica** | **G** | **E** | |
| 167. | *Sylvia curruca* mlinarček | G | | |
| **168.** | ***Sylvia communis* siva penica** | **G** | **V** | |
| 169. | *Sylvia borin* vrtna penica | G | | |
| 170. | *Sylvia atricapilla* črnoglavka | G | | |
| 171. | *Phylloscopus inornatus* mušja listnica | N | | ŠERE 1991c |
| 172. | *Phylloscopus sibilatrix* grmovščica | G | | |
| 173. | *Phylloscopus collybita* vrbja listnica | G | | |
| 174. | *Phylloscopus trochilus* kovaček | P | | |
| 175. | *Regulus regulus* rumenoglavi kraljiček | G | | |
| 176. | *Regulus ignicapillus* rdečeglavi kraljiček | P | | |
| 177. | *Muscicapa striata* sivi muhar | G | | |
| 178. | *Ficedula albicollis* belovrati muhar | P | V | |
| 179. | *Ficedula hypoleuca* črnoglavi muhar | P | | |
| 180. | *Panurus biarmicus* brkata sinica | P | | |
| 181. | *Aegithalos caudatus* dolgorepka | G | | |
| 182. | *Parus palustris* močvirska sinica | G | | |
| 183. | *Parus montanus* gorska sinica | P | | |
| 184. | *Parus cristatus* čopasta sinica | G | | |
| 185. | *Parus ater* menišček | G | | |
| 186. | *Parus caeruleus* plavček | G | | |
| 187. | *Parus major* velika sinica | G | | |
| 188. | *Sitta europaea* brglez | G | V | |
| 189. | *Certhia familiaris* dolgoprsti plezalček | P | | |
| 190. | *Certhya brachydactyla* kratkoprsti plezalček | G | | |
| 191. | *Remiz pendulinus* plašica | G | V | |
| 192. | *Oriolus oriolus* kobilar | G | | |
| **193.** | ***Lanius collurio* rjavi srakoper** | **G** | **V** | |
| **194.** | ***Lanius minor* črnočeli srakoper** | **G** | **R** | |
| 195. | *Lanius excubitor* veliki srakoper | P | | |
| 196. | *Lanius senator* rjavoglavi srakoper | + | E | |
| 197. | *Garrulus glandarius* šoja | G | | |
| 198. | *Pica pica* sraka | G | | |
| 199. | *Corvus monedula* kavka | G | | |
| 200. | *Corvus frugilegus* poljska vrana | P | | |
| 201. | *Corvus cornix* siva vrana | G | | |
| 202. | *Corvus corone* črna vrana | P | | |
| 203. | *Corvus corax* krokar | G | O | |
| 204. | *Sturnus vulgaris* škorec | G | | |
| 205. | *Sturnus roseus* rožasti škorec | N | | |
| 206. | *Passer domesticus* domači vrabec | G | | |
| 207. | *Passer hispaniolensis* španski vrabec | P | | |
| 208. | *Passer montanus* poljski vrabec | G | | |
| 209. | *Fringilla coelebs* ščinkavec | G | | |
| 210. | *Fringilla montifringilla* pinoža | P | | |
| 211. | *Serinus serinus* grilček | G | | |
| 212. | *Carduelis chloris* zelenec | G | | |
| 213. | *Carduelis carduelis* liščck | G | | |
| 214. | *Carduelis spinus* čižek | P | | |
| 215. | *Acanthis cannabina* repnik | P | | |

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 216. | *Acanthis flavirostris* severni repnik | N | | |
| 217. | *Acanthis flammea* brezovček | | | |
| 218. | *Loxia curvirostra* mali krivokjun | P | | |
| **219.** | ***Carpodacus erythrinus* škrlatec** | **G** | **I** | |
| 220. | *Pyrrhula pyrrhula* kalin | G | | |
| 221. | *Coccothraustes coccothraustes* dlesk | G | | |
| 222. | *Emberiza leucocephala* beloglavi strnad | N | | |
| 223. | *Emberiza citrinella* rumeni strnad | G | | |
| 224. | *Emberiza cia* skalni strnad | N | | |
| 225. | *Emberiza hortulana* vrtni strnad | P | E | |
| 226. | *Emberiza pusilla* mali strnad | N | | BRAČKO 1992 |
| **227.** | ***Emberiza schoeniclus* trstni strnad** | **G** | **V** | |
| 228. | *Emberiza melanocephala* črnoglavi strnad | N | E | TRONTELJ 1991b |
| **229.** | ***Miliaria calandra* veliki strnad** | **G** | **E** | |

## 4.2 Izbor indikatorskih vrst

Pri izboru vrst, za katere menim, da bi lahko s svojo prisotnostjo na Ljubljanskem barju pokazale zelo specifične ekološke razmere, specifičen, redek ali ogrožen intakten življenjski prostor ali določene življenjske združbe, sem uporabljal naslednje kriterije:

1. Redkost; vrsta, katere gnezdeča populacija v Sloveniji šteje manj kot 100 parov oz. je zanjo v Sloveniji znanih največ 5 gnezdišč.

2. Velikost populacije; vrste, ki imajo na Barju tako veliko populacijo, da ta predstavlja pomemben delež biogeografske (1%) ali regionalne (slovenske 20%) populacije. Pri oceni slovenske populacije sem se opiral na oceno, ki jo je za Evropski ornitolški atlas podala Komisija za atlas in cenzus DOPPS (neobjavljeno).

3. Ekološka specializacija; vrste, ki so specialisti v zahtevah do habitata ali v prehrani: vodne in močvirske ptice (razen mlakarice), grmovne vrste, duplarji, prebivalci tipičnih oblik kulturne krajine, lovci velikih žuželk, ribojede vrste.

4. Biogeografske posebnosti; vrste na robu ali izven svojega areala.

1. Mali ponirek *Tachybaptus ruficollis*, F=9,5%, 20 - 30 parov

Naseljuje stoječe in počasi tekoče vode, ki so lahko tudi zelo majhne (stara struga Ljubljanice). Pogoj je bujna vegetacija in plitva voda. Gnezdi v ribnikih v Dragi, v glinokopih pri Vrhniki, na mlakah ljubljanske komunalne deponije in ob zaraslih bregovih Ljubljanice (2 para/km). Je reprezentativna vrsta za manjše vodne površine z bogato vegetacijo in favno.

2. Čopasti ponirek *Podiceps cristatus*, F=1,4%, 2 - 3 pari

Je gnezdilec globjih in večjih vod z dovolj ribami in pasom obrežne vegetacije. Tem pogojem ustrezata le Veliki ribnik in Rakovnik v Dragi ter večji glinokop pri Vrhniki. Na Barju, kjer gnezdi malo pravih vodnih ptic, je njihov najznačilnejši predstavnik.

3. Mala bobnarica *Ixobrychus minutus*, F=0,7%, 1 5 parov

Značilna vrsta dovolj velikih, v vodi stoječih starih trstišč. Potrebuje sestoje poleglega trsta in proste površine. Take razmere najde na Barju le v ribnikih v Dragi pri Igu, vendar je zaradi neprimernega gospodarjenja z njimi populacija v zadnjih letih drastično upadla, čeprav je še pred desetimi leti gnezdila v izredni gostoti 5,3 parov/ha (BOŽIČ 1992).

4. Kvakač *Nycticorax nycticorax*, F=1,4%, 1-2 para

Njegovo gnezdenje še ni popolnoma potrjeno, vendar vsakoletna opažanja iz gnezditvenega obdobja ter opazovanja mladičev kažejo na redno gnezditev. Je tipična vrsta loke - na Barju ob Ljubljanici (Salici-Populetum) in na vrhniških glinokopih. V Sloveniji je znanih manj kot 5 možnih ali verjetnih gnezdišč.

...ian Museum of Natural Histo...

...ezentrum.atd ...v.biologieze...

5. Črna štorklja *Ciconia nigra*, F=0,7%, min.1 par

Dovolj veliki, po možnosti vlažni in dobro strukturirani mirni gozdovi z mnogimi potoki, jezerci ali drugimi vodami, kjer je dovolj rib in dvoživk, so pogoj za prisotnost črne štorklje. Vrsta, ki je še pred dobrim desetletjem v Evropi veljala za skrajno ogroženo, si je v zadnjih letih nekoliko opomogla. Tudi v Sloveniji je danes že nad 5 gnezdišč, še ne dolgo nazaj pa je poleg Barja bilo znano eno samo (GREGORI 1987). Na Barju najde ustrezne razmere v gozdovih severnega in osrednjega dela.

6. Bela štorklja *Ciconia ciconia*, F=0,7%, 1 par

Dejstvo, da na Barju gnezdijo le posamezni pari, je po vsej verjetnosti biogeografsko pogojeno. Redno letovanje večjih skupin belih štorkelj na vseh travniških površinah dokazuje, da so zanjo tu ugodni ekološki pogoji.

7. Sršenar *Pernis apivorus*, F= 6,3%, 5 - 10 parov

Sršenar je izrazit prehranjevalni specialist, gnezdilec raznolike pokrajine z dovolj visokim deležem sonaravnega gozda. Na Barju naseljuje bolj gozdnate predele in obrobje, prehranjuje pa se tudi na odprtem.

8. Južna postovka *Falco naumanni*, F=1,4%, 2 para

Čeprav močno sinantropna vrsta, je specialist v dveh pogledih. Gnezdi skoraj izključno na zgradbah in se v glavnem prehranjuje z velikimi talnimi insekti. Vrsta je v Srednji Evropi tik pred izumrtjem, slovenska gnezdišča so tukaj njena zadnja. Na Barju je, podobno kot tudi drugod po Sloveniji, v zadnjih 20 letih doživela populacijski zlom nekdaj številnih kolonij. Leta 1993 sta bila znana le dva poskusa gnezdenja na zgradbah na zahodnem robu Barja obdanih z zemljišči, ki sodijo med najbolj intenzivno obdelana; leta 1994 se je na Barje vrnil le en par, ki pa ni gnezdil. Še leta 1990 gnezdečih 8 parov je predstavljalo prib. tretjino vseh južnih postovk v Sloveniji, kjer so znana še tri aktivna gnezdišča (ŠERE, ustno).

9. Škrjančar *Falco subbuteo*, F=3,2%, >5 parov

Med indikatorske vrste sem ga uvrstil zaradi specializacije pri prehrani: lovi ptice in velike leteče žuželke izključno v zraku. Do življenjskega prostora ne kaže posebnih zahtev, saj živi tako v svetlih gozdovih kakor v odprti pokrajini. Potrebuje le drevesa s starimi gnezdi vran ali drugih ujed ter seveda dovolj manjših ptic in letečih insektov. Na Barju je bolj redek, kot smo pričakovali.

10. Prepelica *Coturnix coturnix*, F=61,1%, prib. 400 teritorijev

Značilen predstavnik nekdanje agrarne krajine. Na Barju naseljuje predvsem pozno košene travnike, deloma v zelo visoki gostoti nad 10 teritorijev/km$^2$. V žitnih njivah (pšenica, rž) je bistveno redkejša tu nastopa le posamič. Njena številčnost je podvržena močnim nihanjem, v zadnjih treh letih pa je dokaj stabilna. Populacija na Barju verjetno predstavlja okrog 25% slovenske.

11. Mokož *Rallus aquaticus*, F=1,4%, 5 - 10 parov

Kot prebivalec pasu obrežne vegetacije, še posebno trstišč, je reden gnezdilec le v ribnikh v Dragi (SOVINC 1990). Trstišča ob osuševalnih kanalih navadno niso dovolj široka, druga so preredka in ne stojijo v vodi.

12. Kosec *Crex crex*, F=50,5%, 230 teritorijev

Je zelo zahteven glede kvalitete in načina obdelave travišč, kjer gnezdi in se prehranjuje. Vegetacija mora biti dovolj visoka, da nudi kritje ob prihodu na gnezdišče (maj), ne pregosta pri tleh, ko se speljejo mladiči (junij/julij), košnja se ne sme pričeti pred tem obdobjem (FLADE 1991). Ugoden vpliv na številčnost imajo posamezni grmi, redke žive meje in manjše gole površine (luže, blato). Gnojenje negativno vpliva na naštete dejavnike, zato tudi na številčnost koscev. Nasprotno

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen


se občasne kratkotrajne poplave odražajo zelo pozitivno. Kosec je ena najznačilnejših ekološko zahtevnih travniških vrst ptic pri nas. Na Barju, kjer dosega gostota tudi nad 10 teritorialnih samcev/km$^2$, živi skoraj 50% slovenske populacije.

13. Kozica *Gallinago gallinago*, F=2,9%, 10 - 15 parov

Je vrsta, ki je najbolj odvisna od visokega nivoja talne vode na močvirnem travniku ali nizkem barju. Poleg bujne vegetacije za gnezdo potrebuje še gole ali z nizkim rastjem (npr. mahovi) prekrite površine, luže, blato ipd. za iskanje hrane. Ustrezne razmere najde le na dveh mestih: severno ob cesti Ig-Škofljica in ob Iški. Njena številčnost močno sovpada z vodnimi razmerami v marcu in aprilu: veliko padavin in obilica talečega se snega vplivata ugodno. Zaradi izredne suše leta 1993 ob Iški sploh ni gnezdila. V Sloveniji so sedaj znana še štiri gnezdišča poleg Ljubljanskega barja, kjer je do leta 1992 gnezdilo prib. 25% naših kozic.

14. Sloka *Scolopax rusticola*, F=14,7%, prib. 80 "parov"

Sloke naseljujejo skoraj vse vrste gozdov, če le imajo dovolj vlažne prsti, bujno podrast in jase. Vlažni sekundarni gozdovi na severnem delu Barja (jelševi nasadi in zaraščajoče se površine) očitno predstavljajo za to vrsto optimalen habitat, saj lahko pri svatovskih poletih opazujemo tudi do 13 samcev/km$^2$ (preverjeno s sočasnim kartiranjem večih opazovalcev z različnih točk). Gozd ni nujno strnjen; številčnost je največja ob večjih jasah z grmovnim pasom, zaraslimi jarki in bogatim zeljnatim slojem. O razširjenosti in številčnosti te ptice v Sloveniji je tako malo znanega, da primerjave niso možne. Z dokajšnjo gotovostjo pa lahko trdimo, da je na Barju njena največja koncentracija.

15. Veliki škurh *Numenius arquata*, F=5,0%, 7 parov

V Srednji Evropi velja za najbolj reprezentativno vrsto prostranih vlažnih travnikov. Slovenija leži že precej izven njegovega strnjenega areala, zato lahko sklepamo, da so gnezdišča na Barju reliktne narave. Tudi gnezditvena gostota, ki ne presega 1 par/km$^2$, je zelo nizka v primerjavi z optimalnimi habitati v centru razširjenosti (GLUTZ V. BLOTZHEIM, BAUER 1986). Vseeno je veliki škurh kot stalen gnezdilec dovolj dober indikator za obsežne vlažne travnike, ki ne smejo biti preveč intenzivno obdelani. Spreminjanje v njive ali zaraščanje z grmovjem pomeni zanj tako veliko spremembo habitata, da ne more več uspešno gnezditi. Njegova gnezdišča so vzhodno in zahodno ob Ižanski cesti (5 parov) ter vzhodno od Bevk (2 para). Ljubljansko barje predstavlja edino stalno gnezdišče v Sloveniji in eno skrajnih jugozahodnih gnezdišč populacije sploh.

16. Golob duplar *Columba oenas*, F=3,2%, prib. 5 parov

Poleg logov in svetlih gozdov potrebuje stara drevesa z dupli, ki so največkrat delo črne žolne. Predvsem slednje je vzrok majhnemu številu gnezdečih parov na samem Barju, medtem ko skoraj vse leto razen pozimi srečujemo velike jate (več 10 ex.) duplarjev, ki se tu prehranjujejo in verjetno gnezdijo v okoliških gozdovih.

17. Divja grlica *Streptopelia turtur*, F=14,7%, prib. 50 parov

Na Barju naseljuje loge in svetlejše gozdove in večja grmišča z drevesi. Nikjer ni zelo pogosta, največja gostota je 5 parov/km$^2$ Najraje ima najgosteje zarasle in najteže prehodne predele.

18. Veliki skovik *Otus scops*, F=14,7%, prib. 50 parov

Je edina ptica, ki se prehranjuje v glavnem z velikimi žuželkami, za katero lahko rečemo, da ni redka. Razširjen je zlasti na severnem in osrednjem delu Barja, kjer je dovolj dreves. S svojo prisotnostjo kot duplarica kaže tudi, da je še nekaj debelih votlih dreves.

19. Čuk *Athene noctua*, F=4,2%, 5-10 parov

Je značilna vrsta kulturne krajine: naselij s starimi zgradbami, travnikov z glavatimi vrbami in starih senožetnih sadovnjakov. Ker na Barju manjka le slednjih, je njegova redkost presenetljiva. Približno polovica čukov je bila registrirana ob naseljih.

...ian Museum of Natural Histo... ...ezentrum.atd ...v.biologieze


20. Podhujka *Caprimulgus europaeus*, F=1,4%, 0 - 2 para

Kot gnezdilka suhih in toplih predelov, zlasti svetlih borovih gozdov, za sedanje Barje ni značilna. Njeno gnezdenje na prisojnih legah nekaterih osamelcev ali v borovih gozdičih na ostankih visokega barja še ni potrjeno. Omenjam jo predvsem kot možno gnezdilko potencialne končne stopnje vegetacije visokega barja, svetlih borovo brezovih gozdov.

21. Vodomec *Alcedo atthis*, F=3,2%, prib. 5 parov

Njegova redkost ne preseneča, saj je kljub številnim z ribami bogatim vodotokom le zelo malo primernih gnezdilnih sten. Zaradi njihove premočrtne uravnanosti je tudi onemogočeno nastajanje novih sten. Še največ možnosti za gnezditev nudi Ljubljanica. Lahko rečemo, da vodomec kot izrazit specialist glede gnezditve in prehrane zaradi človekovih vplivov na Barju nima pravih pogojev.

22. Smrdokavra *Upupa epops*, F=1,4%, 0 - 3 pari

Ustrezajo ji podobne razmere kot čuku, vendar je bolj kot on prehrambeno vezana na velike žuželke. Smrdokavra je vrsta, katere številčnost je v zadnjih letih na Barju najbolj drastično upadla. Še pred slabim desetletjem bi lahko dejali, da Barje predstavlja zanjo vsaj ponekod idealen habitat. Leta 1988 je bilo zasedenih najmanj 12 kvadratov, in po grobi oceni je gnezdilo še nad 30 parov po vsem Barju. V naslednjih dveh letih se je populacija vsakokrat več kot prepolovila, tako da danes ni znano nobeno potrjeno gnezdišče več. O vzrokih za tako katastrofalen upad lahko le ugibamo, saj se razmere na Barju niso mogle tako naglo spremeniti. Nasprotno, v sami krajini sprememb skoraj ni bilo, večina dreves z dupli še stoji. Da bi prišlo do tako velikega zmanjšanja količine hrane, tudi ne moremo trditi, saj bi se to poznalo vsaj še na nekaterih drugih živalskih vrstah.

23. Repaljščica *Saxicola rubetra*, F=82,1%, prib. 2000 parov

Če bi se bilo treba odločiti za vrsto, ki najbolje predstavlja tipično barjansko pokrajino, bi se odločil za repaljščico. Razširjena je po celem Barju, kjer so le dovolj veliki travniki. Manjka v gozdnatih in močno grmovnatih predelih, na sklenjenih njivah ter na najbolj intenzivnih travnikih in pašnikih, kakor jih imajo Ljubljanske mlekarne na farmi Gmajnice pri Brezovici. Posamezne pare najdemo tudi tukaj ali na robu večjih koruznih in drugih njiv, če so mikropogoji ugodni, npr. več "plevelov" na njivi, depresija, ki po deževju ostane vlažnejša, širok neobdelan pas ob osuševalnem jarku med njivami... Gostota je v jasni odvisnosti od prisotnosti vertikalnih struktur (posamezni grmi, visoke steblike, ograje), ki jih uporablja za označevanje teritorija in za lov. Največja (40 parov/km$^2$) je na bolj vlažnih, ekstenzivnih, občasno poplavljenih in pozno košenih travnikih. Na Barju gnezdi okrog 25% slovenske populacije. Gostote, ki jih repaljščica tu dosega na velikih površinah, so za Srednjo Evropo izjemne, verjetno gre celo za največjo koncentracijo in eno največjih lokalnih populacij.

24. Kobiličar *Locustella naevia*, F=21,1%, prib. 60 parov

Višje gostote kobiličarjev (do 8 parov/km$^2$) so v najbolj močvirnih predelih (Magnocaricion), ki jih obdaja ali deloma prerašča grmovje. Tako je na severnem delu in med Notranjimi Goricami in Bevkami. Posamezni samci pojejo tudi po drugih koncih. Na podlagi podatkov (pomanjkljivih) za Slovenijo ocenjujem, da na Barju gnezdi prib. 20% populacije.

25. Rečni cvrčalec *Locustella fluviatilis*, F=23,3%, 150 - 200 parov

Je značilen gnezdilec lok, vlažnih svetlih gozdov z bujno podrastjo in podobne, največkrat obrečne vegetacije. Na Barju relativno številčno naseljuje starejše topolove nasade, kjer se je razvila bogata grmovnata in zeljnata podrast. Težišče razširjenosti je širši pas ob Ljubljanici od Vnanjih Goric do Ljubljane. Tu dosega gostote do 28 parov/km$^2$, drugod gnezdi posamič. Ljubljansko barje leži na zahodnem robu areala te vrste, ki se zadnji dve desetletji širi proti zahodu in severozahodu (GLUTZ, BAZER 1991).

ian Museum Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen

26. Bičja trstnica *Acrocephalus schoenobaenus*, F=4,2%, 30 - 40 parov

Gnezdilka močvirij z visokimi šaši, ločjem, rogozom in redkim trstičjem, vlažnih travnikov, kjer so opustili košnjo ter s trstom in rogozom poraslih bregov nekaterih večjih kanalov. Največ jih gnezdi med Igom in Škofljico na ostankih še do nedavnega obsežnih trstišč in močvirnih travnikov.

27. Rakar *Acrocephalus arudinaceus*, F=4,2%, 20 - 30 parov

Gnezdilec gostih obvodnih trstišč, ki pa so lahko široka le nekaj metrov. Redno gnezdi v večjem številu le na ribnikih v Dragi, kjer številčno upada zaradi uničevanja trstišč. Drugod gnezdijo le posamezni pari ob večjih s trstom poraslih kanalih v jugovzhodnem kotu Barja.

28. Pisana penica *Sylvia nisoria*, F=17,9%, prib. 80 parov

Je precej zahtevna (steneka) gnezdilka grmišč, ki morajo imeti določen obseg in strukturiranost ter se navezovati na odprto pokrajino (po izkušnjah z Ljubljanskega barja). Gnezdi npr. v jelševih mejicah s širšim pasom nižjega grmovja (brogovita, glog, krhlika, vrbe, črn trn...). Skoraj vedno je jelša močno zastopana, tudi v nizki, grmovnati obliki na površinah v zaraščanju. Tu lahko razdalje med pojočimi samci znašajo le 50 m. Težišče razširjenosti je v grmovnatih predelih severnega in osrednjega Barja, kjer je najvišja gostota 10 parov//km$^2$. Po aktualni oceni na Barju gnezdi do 20% slovenske populacije.

29. Siva penica *Sylvia communis*, F=87,4%, prib. 1000 parov

Naseljuje skoraj vse odprte predele, če je le prisotnih nekaj grmov ali druga visoka vegetacija (ledine). Najvišje gostote (28 parov/km$^2$) dosega v odprtih kvadratih z obilico manjših grmišč in neobdelanega sveta, izogiba pa se gozdu. Med indikatorske vrste sem jo uvrstil kot najznačilnejšo ptico zgodnjih sukcesijskih stopenj na poti iz travišč v gozd. Kot taka postaja v Srednji Evropi vse redkejša. Po za Slovenijo pesimistični oceni na Barju gnezdi 30% njene populacije.

30. Rjavi srakoper *Lanius collurio*, F=77,9%, prib. 500 parov

Tudi rjavi srakoper naseljuje grmovne habitate, vendar ima raje večje sestoje grmovja, pa tudi dreves in celo redek gozd na severnem delu Barja. Je tipičen prebivalec tega prav tako nestabilnega habitata. S svojo prisotnostjo opozarja še na določeno kvaliteto okolja, saj lovi v glavnem večje žuželke kot pisana in siva penica. Dokaj enakomerno je porazdeljen po celem Barju s težišči v večjih grmovnih sestojih. Tu doseže gostote do 24 parov/km$^2$.

31. Črnočeli srakoper *Lanius minor*, F=1,4%, 0 - 2 para

Kot toploljubna vrsta nikoli ni bil prav pogost gnezdilec, danes pa je njegovo redno gnezdenje vprašljivo. Znana so bila tudi gnezdiščav sadovnjakih v bližini hiš (BOŽIČ 1992). Zgolj uničevanje habitata verjetno ni edini vzrok njegovemu skorajšnjemu izginotju. Črnočeli srakoper je v vsej Sloveniji izredno redka vrsta, katere število nezadržno upada.

32. Škrlatec *Carpodacus erythrinus*, F=1,4%, 0 - 5 parov

Ta vrsta širi svoj areal s severovzhoda. V Sloveniji ji očitno Ljubljansko barje nudi primeren habitat, saj tu dokaj redno gnezdi že od leta 1980 (ŠERE 1980). Poleg območja med Igom in Škofljico so v Sloveniji znana še 2 - 3 občasna gnezdišča (GROŠELJ 1982).

33. Trstni strnad *Emberiza schoeniclus*, F=11,6%, prib. 30 parov

Gnezdi skoraj v vsakem trstišču, če le meri nekaj 10 m$^2$. Najdemo ga ob večjih s trstom poraslih kanalih, kakor tudi (redkeje) na zapleveljenih njivah. Težišče razširjenosti je ob cesti Ig-Škofljica, posamezni pari gnezdijo tudi drugod (npr. industrijska cona Rudnik, pri Logu). BEZZEL (1976) ga označuje kot indikatorja za preostanke mokrišč, ki jih je obšlo intenzivno kmetijstvo.

34. Veliki strnad *Miliaria calandra*, F=36,8%, prib. 130 parov

Veliki strnad je veljal za enega najznačilnejših prebivalcev žitnih polj v evropski kulturni krajini. To velja še danes, čeprav je zaradi intenzifikacije kmetijstva postal zelo redek. Po drugi strani je ponekod značilna vrsta prehodnih predelov med vlagoljubnimi združbami manjših šašev

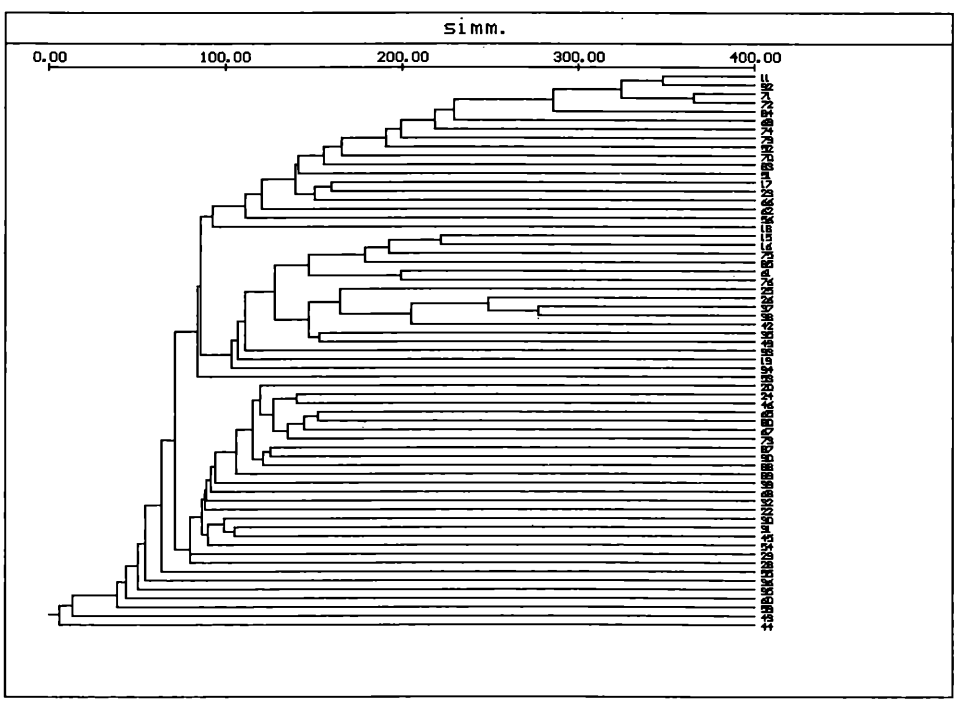
ali modre stožke in poljedelskimi površinami (WILLI 1985, BAUER v HÖLZINGER 1987). Na Barju naseljuje skoraj izključno travnike z grmovjem in živimi mejami in videti je, da ga neposredna bližina koruznih njiv ne moti. Zanimivo je, da je v osemdesetih letih razen dveh ali treh parov popolnoma izginil. V zadnjih treh letih pa je zopet naselil celo območje in to v večjem številu in gostoti (do 10 parov/km$^2$) kot prej. Za potrditev hipoteze, da je to posledica vse večje osušitve Barja, še ni pravih dokazov.

## 4.3 **Poskus delitve na ekološke enote**

### 4.3.1 **Združevanje kvadratov - analiza enot**

Kvadrate sem primerjal na podlagi podobnosti v njih živečih avicenoz. Zaradi omejene zmogljivosti računalniškega programa sem izločil robne predele in večje osamelce. Preostalih 63 kvadratov je program Sahn-Clustering (ROHLF 1989) združil v enote (clustre) po medsebojni podobnosti (sl. 7). Uspešnost take analize enot označi kofenetska korelacija (sl. 9), v kateri sta primerjani osnovna matrika podobnosti ter iz nje izpeljana matrika kofenetskih vrednosti. Dobljena vrednost korelacije r = 0,845 označuje dobro ujemanje. Iz dendrograma so razvidne tri dokaj dobro ločene enote, ki jih prikazuje zemljevid na sliki 8.

Prva "ekosistemska enota" predstavlja kvadrate z velikim grmovnim in gozdnim deležem, zlasti v severnem in osrednjem delu Barja. Na vzhodnem delu je takšna npr. Kozlarjeva gošča z okolico (9/46-G1).




**Sl. 7.** Dendrogram podobnosti med ptičjimi združbami posameznih rastrskih kvadratov.

**Fig. 7:** Dendrogram of similarities between bird associations of single UTM squares.

ian Museum Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze

Drugo skupino tvorijo kvadrati z nekoliko manj grmovnih in gozdnih površin, vedno vsebujejo naselja in navadno tudi njive. K podobnosti med njimi veliko prispevajo vrste človekovih naselji, predvsem domači vrabec, ki nastopa v zelo visokih gostotah. Taki predeli so razpršeni po celem Barju in bi jih težko označili kot ekosistemsko enoto.

Tretja ekosistemska enota so travniški kvadrati, kjer je prevladujoč delež odprtih travnih površin. Razporejene so v nekakšnem pasu, ki se razprostira prek osrednjega dela Barja v smeri vzhod-zahod, posamezni kvadrati pa ležijo tudi izven.

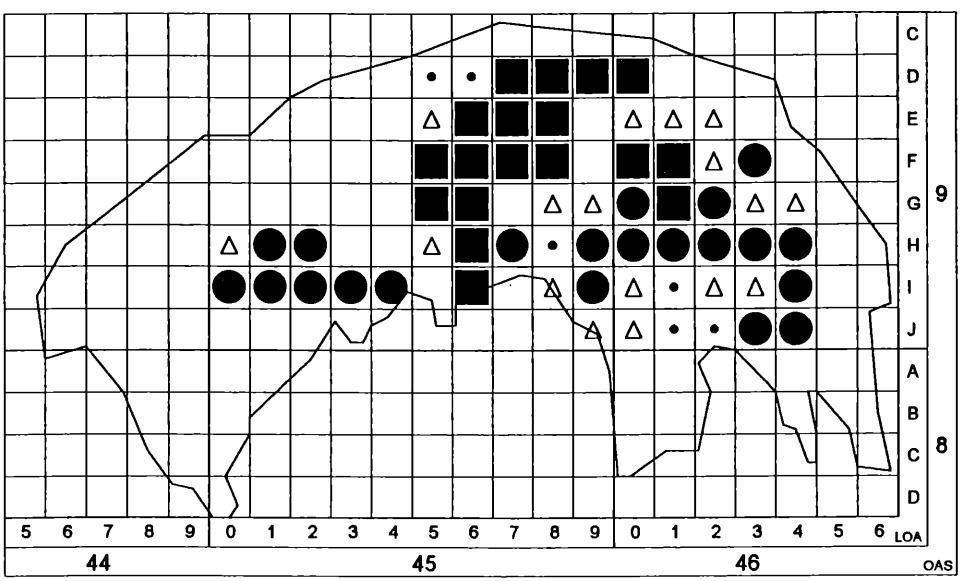
Nekateri kvadrati, kjer večino površine zavzemajo naselja, monokulturne njive ali pašniki, ne kažejo nobene podobnosti in se ne dajo razvrstiti v nobeno od omenjenih skupin.

### 4.3.2 **Porazdelitev indikatorskih vrst po glavnih ekosistemih Ljubljanskega barja (groba razdelitev)**

## 4.4 **Vrstno bogastvo**

Vrstno bogastvo oz. pestrost je največkrat uporabljan kriterij za vrednotenje naravnih območij (MARGULES, USHER 1981) in lastnost okolja, ki se ji pripisuje zelo velik pomen. Za bolj nazorno predstavitev stanja na Ljubljanskem barju uporabljam primerjavo s srednjeevropsko krivuljo števila vrst v odvisnosti površine (species-area curve).

Število vrst znotraj biogeografskega območja narašča s površino po splošni enačbi $S = CA^z$; S=št. vrst (species), A=površina (area), C in z sta empirično določeni konstanti. Za območje Srednje Evrope je na podlagi 711 skrbno izbranih predelov ugotovljeno C=41,2 in z=0,14 (BAUSE/

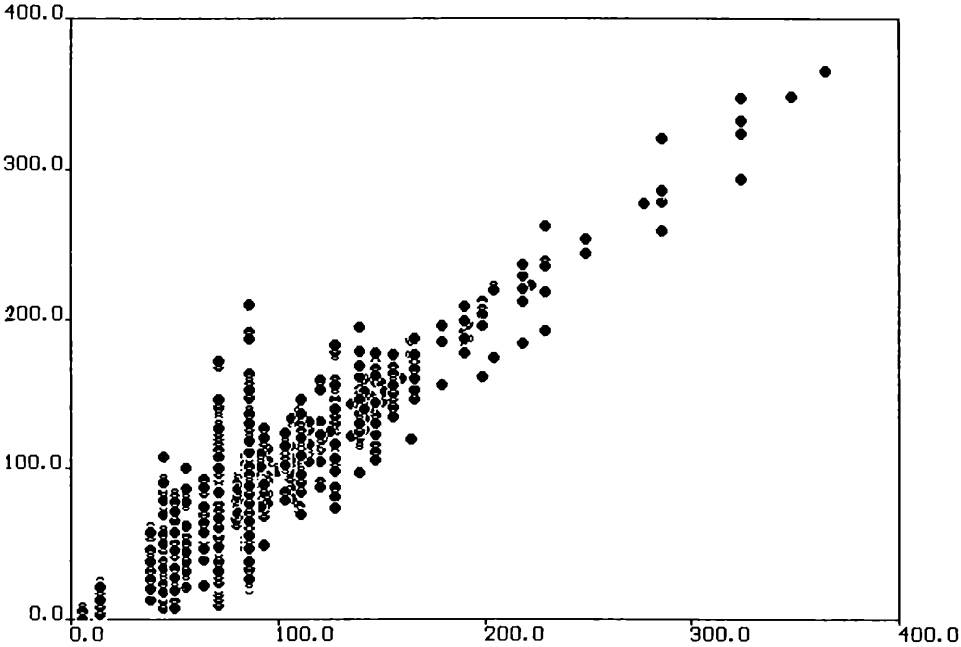



**Sl. 8.** Ekosistemske enote, dobljene z analizo enot. Kvadrati predstavljajo grmovno-gozdnati del, krogi travniški del, trikotniki mešane kvadrate z naselji, točke pa kvadrate, ki ne kažejo podobnosti.

**Fig. 8:** Ecosystemic units obtained by cluster analysis. Squares represent the bush-/woodland area, circles mean meadowlands, triangles squares mixed with settlements, and points squares showing no similarity.

...ian Museum of Natural Histo...

...zentrum.atd v...biologieze




**Sl. 9.** Korelacija matrike podobnosti med kvadrati in matrike izpeljanih kofenetskih vrednosti (r = 0,854).
**Fig. 9:** Matrix correlation between squares and matrices of derived cophenetic values (r = 0.854).

BEZZEL 1984). Raziskano območje znane površine lahko primerjamo s hipotetičnim številom vrst na isti površini, tako da dobimo kvocient S'/S, pri čemer je S' ugotovljeno število vrst, S pa izračunano na podlagi gornje enačbe. Velikost kvocienta nam pove, kakšno je vrstno bogastvo: vrednosti nad 1 pomenijo višje število vrst kot na povprečni srednjeevropski površini iste velikosti, vrednosti pod 1 pa nižje. V tabeli 3 primerjam vrstno bogastvo nekaterih vlažnih travniških in grmovnih območji v Evropi in Sloveniji.

Celotni inventar gnezdilk Ljubljanskega barja seveda ni zastopan že na majhnih izsekih. Nasprotno, število vrst v rastrskem kvadratu, ki meri 1 km², je navadno pod pričakovano vrednostjo 41,2 vrste/km². Preseženo je le v enem kvadratu (46 vrst) in doseženo v dveh (42 vrst). Povprečno število ugotovljenih vrst na kvadrat je 29,1 + 7,9. Kvocient S'/S tako znaša le 0,71+ 0,19.

Toda kako velika mora biti površina, da lahko govorimo o Barju kot o vrstno bogatem območju? Na kako veliki površini določenega ekosistemskega kompleksa dobimo približno popolno zastopanost vseh vrst, ki so zanj značilne? Na ta vprašanja skušam odgovoriti s pomočjo grafov števila vrst v odvisnosti od površine, ki jih podajam za dve ekosistemski enoti, dobljeni z analizo enot ter za celotno Barje (sl. 10 in 11). Kjer se krivulja prevesi v vodoravni asimptotični del, naj bi bil dosežen minimalni areal za določen ekosistem ali ekosistemski kompleks. Mejo je težko natančno postaviti, saj gre pri porastih v asimptotičnem delu lahko za vrste manj pomembnih robnih predelov (naselja, vznožje gorskih gozdov) ali pa za ekološko zahtevne velike vrste z obsežnimi teritoriji (štorklji, ujede, v naših razmerah tudi veliki škurh). Za zagotovitev obstoja slednjih so praviloma potrebne še večje površine, ki omogočajo koeksistenco več parov.

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezentrum.at


S slike 10 je razvidno, da sta minimalna areala, ki sta potrebna za obstoj kompletne travniške oz. grmovno-gozdne avicenoze na Ljubljanskem barju, velika okrog 10 km². Za celotno Barje leži ta vrednost pri približno 50 km² (sl. 11). Začetni del srednjeevropske krivulje poteka nad barjansko in jo seka šele pri površini med 4 in 5 km². To pomeni, da na površini pod 4 km² živi na Barju v povprečju manj vrst kot na enako veliki površini v Srednji Evropi. Barje postane šele pri površinah nad 20 km² izrazito vrstno bogato območje.

**Tabela 2.** Pomen glavnih ekosistemov Ljubljanskega barja za indikatorske vrste ptic (G vrsta v ekosistemu redno gnezdi, P - vrsta se v ekosistemu redno prehranjuje, () - vrsta se pojavlja le izjemoma).

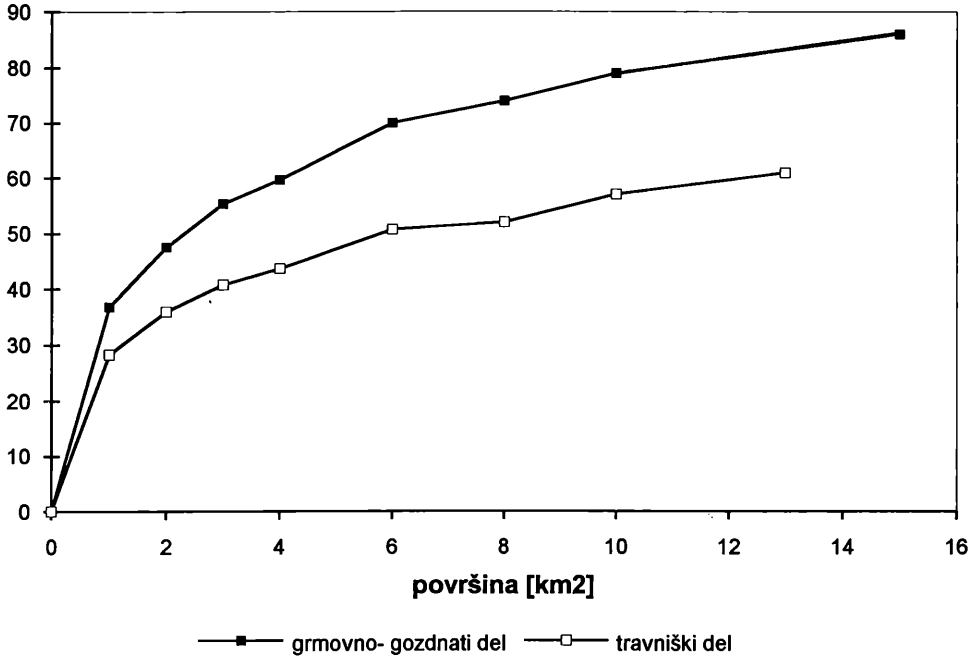
**Table 2.** Importance of the principal ecosystems of the Ljubljansko barje for indicator bird species (G - species regularly breeding in ecosystem, P - species regularly looking for food in ecosystem, () - species appearing only exceptionally).

| Vrsta | Ostanki visok. barja | Močvirni in vlažni travniki | Grmišča | Ravninski vlažen gozd | Gozd na osamelcih | Vode in obrežja | Njive in intenziv. travniki | Naselja zgradbe, vrtovi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. *Tachybaptus ruficollis* | | | | | | G,P | | |
| 2. *Podiceps cristatus* | | | | | | G,P | | |
| 3. *Ixobrychus minutus* | | | | | | G,P | | |
| 4. *Nycticorax nycticorax* | | | | (G) | | G,P | | |
| 5. *Ciconia nigra* | | | | G,P | | P | | |
| 6. *Ciconia ciconia* | | P | | | | (P) | | G |
| 7. *Pernis apivorus* | | P | P | G,P | G,P | | | |
| 8. *Falco naumanni* | | P | | | | | (P) | G,P |
| 9. *Falco subbuteo* | | | | G | G | | | |
| 10. *Coturnix coturnix* | | G,P | | | | | G,P | |
| 11. *Rallus aquaticus* | | | | | | G,P | | |
| 12. *Crex crex* | | G,P | | | | P | | |
| 13. *Gallinago gallinago* | | G,P | | | | P | | |
| 14. *Scolopax rusticola* | | | (G,P) | G,P | | | | |
| 15. *Numenius arquata* | | G,P | | | | P | P | |
| 16. *Columba oenas* | | (P) | | G | (G) | | P | |
| 17. *Streptopelia turtur* | | | G,P | G,P | (G,P) | | | |
| 18. *Otus scops* | | | G | G | | | | G |
| 19. *Athene noctua* | | | G | | | | | G |
| 20. *Caprimulgus europ.* | (G) | | | | (G) | | | |
| 21. *Alcedo athis* | | | | | | G,P | | |
| 22. *Upupa epops* | | P | G,P | G | | | | (G) |
| 23. *Saxicola rubetra* | | G,P | (G) | | | | (G,P) | |
| 24. *Locustella naevia* | | G,P | G,P | | | | | |
| 25. *Locustella fluviatilis* | | | G,P | G,P | | | | |
| 26. *Acr. schoenobaenus* | | G,P | | | | G,P | | |
| 27. *Acr. arudinaceus* | | | | | | G,P | | |
| 28. *Sylvia nisoria* | | | G,P | | | | | |
| 29. *Sylvia communis* | G,P | P | G,P | | | | | |
| 30. *Lanius collurio* | | P | G,P | G,P | | | | |
| 31. *Lanius minor* | | P | G,P | | | | | (G,P) |
| 32. *Carpodacus erythr.* | | G,P | G,P | | | | | |
| 33. *Emberiza schoenicl.* | | G,P | | | | G,P | | |
| 34. *Miliaria calandra* | | (G,P) | G,P | | | | | |
| Skupaj G | 2 | 10 | 14 | 11 | 5 | 9 | 1 | 6 |
| Skupaj P | 1 | 18 | 12 | 7 | 2 | 13 | 5 | 2 |

**Tabela 3.** Vrstno bogastvo Ljubljanskega barja in drugih pdobnih območij.

**Table 3.** Species richness of the Ljubljansko barje and other similar areas.

| Območje | Površina [km²] | Št. vrst | S'/S | Vir |
|---|---|---|---|---|
| Ljubljansko barje | 140 | 110 | 1,34 | to delo |
| Murnauer Moos | 42 | 98 | 1,36 | Bezzel 1989 |
| Ampermoos | 5,25 | 67 | 1,29 | koch, Beutler 1989 |
| Cerkniško jezero | 30 | 80 | 1,21 | Polak 1993 |
| Jovsi | 4,6 | 53 | 1,08 | Trontelj, Vogrin 1993 |
| Planinsko polje | 16 | 74 | 1,22 | orig. |



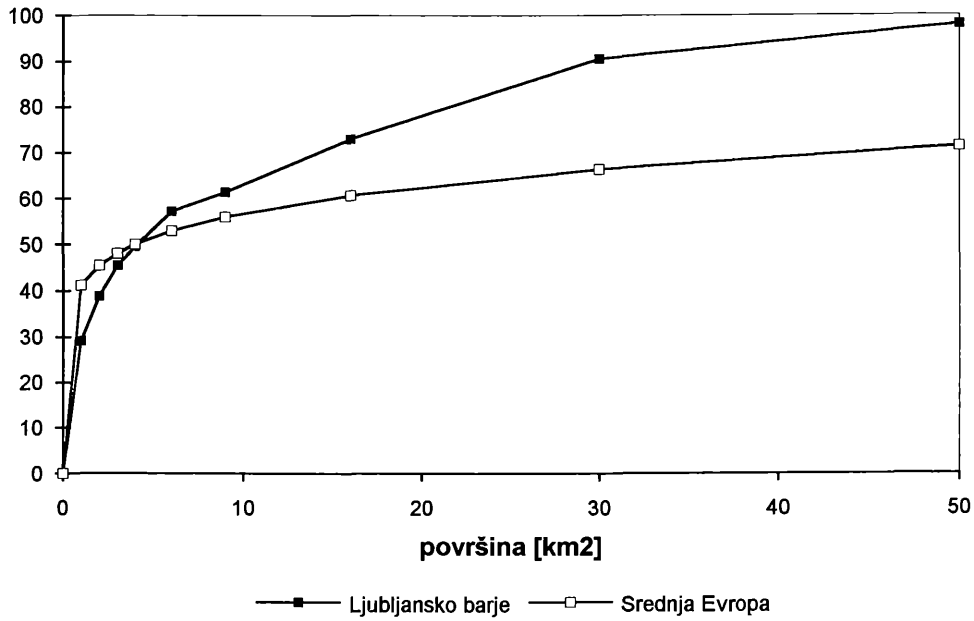

**Sl. 10.** Krivulji števila vrst v odvisnosti od površine za grmovno-gozdnati del in travniški del.

**Fig. 10:** Curves of the number of species as a function of surface relating to shrub-woodland and meadow areas.

### 4.5 **Primerjava gnezditvene gostote nekaterih vrst z drugimi območji Srednje Evrope**

Pri primerjavi sem iskal območja, ki so podobna Barju, vendar sem upošteval tudi druge podatke. Podatki o gnezditveni gostoti so brez informacije o površini, na katero se nanašajo, neuporabni, saj je gostota funkcija površine (BEZZEL 1982). Navedene so abundance za celotno Barje (za okroglo 140 km² površine, ki jo zajema popis) oz. za del Barja, ki ga vrsta naseljuje (površina je v tem primeru podana posebej). Poleg tega je navedena maksimalna ugotovljena

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezer


**Sl. 11.** Krivulji števila vrst v odvisnosti od površine za Ljubljansko barje in Srednjo Evropo.

**Fig. 11:** Curves of the number of species as a function of surface, relating to the Ljubljansko barje and Central Europe.

gostota v enemu kvadratu (1 km²). Za primerjavo so podane gostote iz različnih drugih območij večjih od 10 km² t.i. gostota na velikih površinah, ki daje pravo sliko o naravi nekega večjega prostora. Za ujede je, kot je to običajno, navedena gostota v parih/100 km². Pri pevkah Passeriformes pa še aritmetična sredina prvih 10 najvišjih gnezditvenih gostot za Srednjo Evropo, ki jih je zbral BEZZEL (1993), za površine od 1 do 10 km². Te dajejo informacijo o optimalnih gostotah v homogenem habitatu oz. o maksimalni kapaciteti 1 km² sklenjene površine takega habitata.

| VRSTA: | OBMOČJE: | GOSTOTA: | VIR: |
|---|---|---|---|
| *Pernis apivorus* | Lj. barje | 6 | |
| | Mecklenburg | 1,8 | (KLAFS, STÜBS 1987) |
| | področje Bodenskega jez. | 2 - 4 | (SCHUSTER 1983) |
| | okrožje Böblingen/Z Nemčija | 6,4 | (GLUTZ V. BLOTZHEIM, BAUER 1989) |
| *Buteo buteo* | Lj. barje | 32 | |
| | področje Bodenskega jezera | 36 | (SCHUSTER et al.1983) |
| | Stralsund /SV Nemčija | 22 | (KLAFS, STÜBS 1987) |
| | Wismar/SV Nemčija | 26 | ,, |
| | Porenje | 13 | (ZENKER 1982) |
| *Coturnix coturnix* | Lj. barje (140 km²) | 2,9 | |
| | max. | 20,0 | |
| | Cerkniško jez. (25 km²) | >2,0 | (POLAK 1993) |
| | Jovsi (4,6 km²) | 10,8 | (TRONTELJ, VOGRIN 1993) |
| | Rheindelta/Avstrija (15 km²) | 3,7 | (WILLI 1985) |

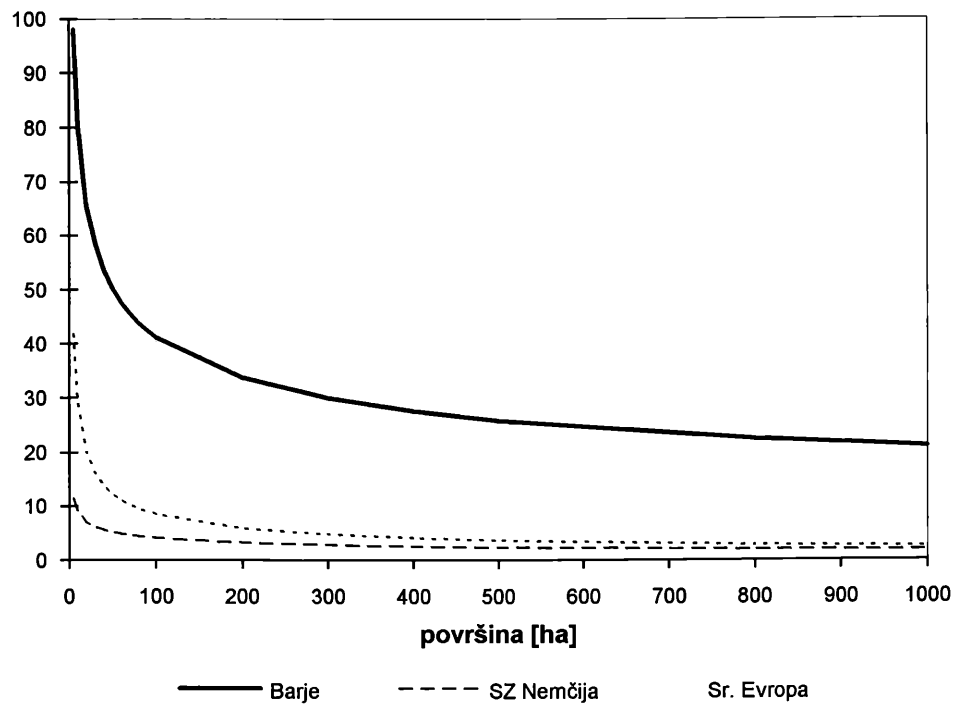
ian Museum of Natural Histoezentrum.atd v.biologieze

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Crex crex* | Lj. barje (140 km²) | 1,6 | |
| | max. | 13,0 | |
| | poligon Allensteig/Avstr. (152 km²) | 0,5 | (BERG et al. 1992) |
| | Cerkniško jezero (25 km²) | 2,8 | (POLAK 1993) |
| | reka Liwiec/Poljska (73 km²) | 0,7 | (CEMPULIK 1991) |
| | reka Narew/Poljska (116 km²) | 3, 5 | „ |
| | Mittelelbe-Börde/V Nem. (100 km²) | 0,2 | (STIEFEL 1991 |
| | Murnauer Moos/Bavarska (24 km²) | 2,4 | (BEZZEL, SCHÖPF 1991) |
| *Vanellus vanellus* | Lj. barje (140 km²) | 2,5 | |
| | max. | 18,0 | |
| | Bavarska (52-1160 km²) | 0,9-3,6 | (GLUTZ V. BLOTZHEIM, BAUER 1984) |
| | okolica Hamburga (53 km²) | 2,8 | |
| | Schleswig-Holstein (7,4 km²) | 20,0 | „ |
| | Rheindelta/Avstrija (15 km²) | 10,7 | (WILLI 1985) |
| *Scolopax rusticola* | Lj. barje (14 km²-gozdnati del) | 5,7 | |
| | max. | 13,0 | |
| | okrožje Gransee/V Nem. (28 km²) | 0,36 | (GLUTZ V.BLOTZHEIM, BAUER 1986) |
| | NSG Serrahn/Mecklenburg (28 km²) | 1,1 | (KLAFS, STÜBS 1987) |
| *Anthus trivialis* | Lj. barje (140 km²) | 12,5 | |
| | max. | 45,0 | |
| | Avstrija (11 km²) | 1,4-1,8 | (BEZZEL 1993) |
| | J Nemčija (81 km²) | 6,3-7,5 | „ |
| | Murnauer Moos (81 km²) | 6,0 | (BEZZEL 1989) |
| | Jovsi (4,6 km²) | 26,1 | (TRONTELJ, VOGRIN 1993) |
| | Sr. Evropa max. | 34,0 | |
| *Saxicola rubetra* | Lj. barje (140 km²) | 14,3 | |
| | max. | 40,0 | |
| | Avstrija (11 km²) | 0,9 | (BEZZEL 1993) |
| | Cerkniško jezero (25 km²) | 2 - 4 | (POLAK 1993) |
| | J Nemčija (140 km²) | 0,3 | (BEZZEL 1993) |
| | Nizozemska (650 km²) | 0,1-0,2 | |
| | SZ Nemčija (115 km²) | 0,06 | |
| | V Nemčija (86 km²) | 0,8-0,9 | „ |
| | Murnauer Moos/Bavarska (42 km²) | 4,8 | (BEZZEL 1989) |
| | Wümmewiesen/S Nem. (12km²) | 5,8 | (BÖLSCHER 1988) |
| | Sr. Evropa max. | 28,0 | |
| *Locustella fluviatilis* | Lj. barje (22 km²-ob Ljubljanici) | 6,5 | |
| | max. | 28,0 | |
| | Mazuri/Poljska (4 km²) | 13,0 | (GLUTZ V.BLOTZHEIM, BAUER 1991) |
| | reka Biebrza/Poljska (2,5 km²) | 6,4 | |
| *Sylvia communis* | Lj. barje (140 km²) | 7,1 | |
| | max. | 28,0 | |
| | Belgija (20 km²) | 0,7-0,8 | (BEZZEL 1993) |
| | J Nemčija (140 km²) | >1,4 | |
| | Nizozemska (120 km²) | 4,0-4,8 | |
| | Poljska (130 km²) | 3,0 | |
| | SZ Nemčija | 0,5 | „ |
| | Jovsi (4,6 km²) | 14,0 | (TRONTELJ, VOGRIN 1993) |
| | Sr. Evropa max. | 11,0 | |

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Lanius collurio* | Lj. barje (140 km²) | 3,6 | |
| | max. | 24,0 | |
| | J Nemčija (133 km²) | 0,9 | (BEZZEL 1993) |
| | Poljska (136 km²) | 0,07 | |
| | SZ Nemčija (183 km²) | 0,2 | |
| | Sr. Evropa max. | 8,0 | |
| *Miliaria calandra* | Lj. Barje (140 km²) | 1,0 | |
| | max. | 10,0 | |
| | J Nemčija (140 km²) | >0,7 | (BEZZEL 1993) |
| | Mecklenburg (60 km²) | 0,3 | (KLAFS, STÜBS 1987) |
| | Rheindelta/Avstrija (15 km²) | 1,2 | (WILLI 1985) |
| | SZ Nemčija (350 km²) | 0,2 | (BEZZEL 1993) |
| | Sr. Evropa max. | 15,0 | |

Pri repaljščici so abundance in odnos abundanca površina še posebno dobro raziskani. Razlogi za to so v relativno enostavnem cenzusu, ogroženosti in atraktivnosti vrste ter njeni za enkrat še precej dobri zastopanosti v travniških ekosistemih. Zato sem se odločil za primerjavo z razmerami na Barju, kjer je repaljščica nedvomno ena najpomembnejših vrst. Razmerje med gnezditveno gostoto vrste (abundanco - A) in površino (P), na kateri je ta gostota dosežena ($A = aP^{-b}$)




**Sl. 12.** Gnezditvena gostota repaljščice *Saxicola rubetra* v odvisnosti od površine.

**Fig. 12:** Density of Whinchat *Saxicola rubetra* as a function of surface.

ian Museum of Natural Histo

ezentrum.atd v.biologieze

govori o vzorcu porazdelitve vrste v prostoru in o porazdelitvi njenega habitata oz. o primernosti celotne površine za to vrsto. Zelo splošno velja:

1. Vrste z visokimi vrednostmi konstante a so bolj koncentrirane in imajo na majhnih površinah (P) visoke gostote (A), medtem ko vrste z nizkimi vrednostmi konstante a tudi v optimalnih pogojih ne dosegajo velikih koncentracij in gostot.

2. Visoka vrednost konstante b pomeni neenakomerno porazdelitev (točkaste zgostitve teritorijev ter velike površine z nizko gostoto) in hiter padec gostote z rastočo površino. Nizka vrednost konstante b govori o enakomerni naselitvi vrste po celotni obravnavani površini (BEZZEL 1982).

Konstanti a in b sem določil s pomočjo logaritmične regresije. Naraščajočo površino sem vsakokrat primerjal z ustrezno gostoto, s tem da sem začel z majhnim (3 ha) velikim območjem z visoko gostoto v kvadratu 9/46-I1, in ga postopno širil do končne velikosti celega Barja. Tako dobljena krivulja odvisnosti gnezditvene gostote od površine se glasi

$A = 156{,}4\ P^{-0{,}29}$ oz. logaritmirano $\log A = 2{,}19 - 0{,}29 \log P$; $r = -0{,}992$

Od krivulj, izračunanih za Srednjo Evropo (1. - BEZZEL 1982) in za barja in travnike nižavja severozahodne Nemčije (2. BÖLSCHER 1988) se bistveno razlikuje (sl. 12):

1. $\log A = 1{,}99 - 0{,}53 \log P$
2. $\log A = 1{,}29 - 0{,}34 \log P$

Gostota na Ljubljanskem barju vseskozi leži močno nad srednjeevropsko in tisto v traviščih severozahodne Nemčije. Iz tega lahko sklepamo, da Barje kot celota predstavlja za repaljščico idealen življenjski prostor. Krivulja za Barje se prevesi v vodoravni del pri površini okrog 4 km², medtem ko srednjeevropska krivulja postane položna približno pri enem do dveh km² in severnonemška še veliko prej. To pomeni, da so na Ljubljanskem barju dosti večje sklenjene površine, ki omogočajo repaljščicam optimalne gnezditvene gostote.

**Sl. 13.** Mozaik košenih in obsežnih še nekošenih travnikov omogoča optimalen gnezdilni uspeh repaljščic in preživetje mladičev poznih gnezdilcev, kakršen je kosec. Med Bevkami in Notranjimi Goricami, julij 1992.

**Fig. 13:** The mosaic of mown and large unmown meadows facilitates optimal breeding success of Whinchat and survival of the young ones of such late breeders as Corncrake. Between Bevke and Notranje Gorice, July 1992.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze

## 4.6 Odvisnost od strukture in drugih ekoloških dejavnikov

### 4.6.1 Kombinacija sukcesijskih stadijev

Vse sukcesije na Ljubljanskem barju so antropogeno pogojene. Zaradi različnih družbenih, socialno-ekonomskih ali političnih vzrokov ostajajo različno veliki deli površine začasno nekošeni oz. neobdelani in omogočajo obstoj različnim prehodnim sukcesijskim stadijem. Ti so nestabilni (kratkotrajni). Deloma jih stabilizira človek z redčenjem in obrezovanjem živih mej ipd. Kažejo visoko vrstno diverziteto in imajo značaj ekotona (gozdna meja). Predstavljajo veliko strukturno obogatitev in dodatne prehranjevalne možnosti. Cela vrsta specialistov je prilagojena na te ekosisteme oz. na njihovo kombinacijo in tvori lastne združbe. Združbe različnih sukcesijskih stopenj in spreminjanje njihove vrstne sestave predstavljam s primerjavo treh različnih kvadratov:

1. 9/46-G2
Prevladujejo različno vlažni travniki, nekaj je manjših koruznih njiv. Večjih grmišč skoraj ni, nekaj je posameznih grmov in dreves. Ob cestah in kanalih je precej nekošenih površin. Odsek Iščice, ki zavzema manjši del kvadrata na severovzhodu, sem pri obravnavi izpustil, ker ni reprezentativen za travniške površine. Veliki škurh je sicer gnezdil v sosednjem kvadratu, vendar je del njegovega teritorija segal tudi v obravnavanega.

2. 9/45-F6
Večino kvadrata prekrivajo grmišča, mejice in žive meje, vmes ležijo travniki in redke njive. Približno 1/4 zavzema svetel topolov nasad z bogato grmovno podrastjo, vmes pa je še manjši smrekov nasad.

3. 9/45-D9
V glavnem ga porašča gozd. Velik delež zavzema jelšev nasad, na drugih površinah se je gozd naravno zarasel. Nekaj je grmišč (na nekdanjih golosekih), zelo malo pa svežih posek in steljnikov.

Primerjava na tab. 4 nekoliko poenostavljeno prikazuje prestrukturiranje avicenoz z napredujočo sukcesijo. Opazen je porast diverzitete H' in enakomernosti J' z viškom v prehodnem sukcesijskem stadiju. Vrstno reven začetni sukcesijski stadij ima tudi najnižjo skupno gostoto. Ta z napredujočo sukcesijo (strukturiranostjo) narašča in je najvišja ob približevanju klimaksnemu stadiju, medtem ko je število vrst najvišje v prehodnem, grmovnem kvadratu. Podobno ugotavlja BEZZEL (1982).

Zmanjševanje dominantnosti travniških vrst in njeno naraščanje pri gozdnih je večinoma pričakovano. Visok delež kosca kot travniške vrste v grmovnem in njegovo prisotnost v gozdnem kvadratu lahko razložimo z razširjenostjo steljnikov in pozno košenih travnikov. Ti predstavljajo koščev optimalni habitat in so se bolj ohranili na "zanemarjenih" delih Barja kot pa na bolj odprtih in dostopnih. Vidimo, da kratkotrajne vmesne sukcesijske stopnje bistveno prispevajo k vrstnemu bogastvu. Poleg tega določene kombinacije teh stopenj omogaočajo obstoj nekaterim stenekim vrstam, ki so praviloma redke in ogrožene: divja grlica, siva žolna, mali slavec, kobiličar, pisana penica, rjavi srakoper in rumeni strnad so le vrste iz vzorčnih kvadratov.

Po drugi strani z zaraščanjem predela od tam izginjajo značilne travniške vrste, npr prepelica, kosec, kozica, veliki škurh, poljski škrjanec in repaljščica. Za ohranitev vseh avicenoz je torej odločilna kombinacija različnih sukcesijskih stadijev.

### 4.6.2 Višina talne vode, poplave

Vpliv talne vode je lahko direkten ali indirekten. Direkten vpliv se kaže zlasti v prehranjevalnih možnostih in privlačnosti (predstavlja dražljaj za selekcijo habitata) v vseh letnih časih. Razmočena, močvirna tla potrebujejo za prehranjevanje predvsem pobrežniki, ki pa v Sloveniji iz biogeografskih

…ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.at www.biologieze…


**Tabela 4.** Avicenoze treh izbranih kvadratov v različnih sukcesijskih stadijih.

**Table 4.** Bird communities in three selected UTM squares at different succession grades.

| | 9/46-G2 | | 9/45-F6 | | 9/45-D9 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vrsta | n | D [%] | n | D [%] | n | D [%] |
| 1. *Nycticorax nycticorax* | | | 1 | 0,3 | | |
| 2. *Anas plathyrhynchos* | | | 2 | 0,7 | – | |
| 3. *Buteo buteo* | – | | 1 | 0,3 | 1 | |
| 4. *Coturnix coturnix* | 13 | 7,7 | 2 | 0,7 | – | |
| 5. *Phasianus colchicus* | 2 | 1,2 | 1 | 0,3 | – | |
| 6. *Crex crex* | 3 | 1,2 | 5 | 1,6 | 1 | 0,2 |
| 7. *Vanellus vanellus* | 2 | 1,2 | – | | – | |
| 8. *Scolopax rusticola* | – | | 6 | 1,9 | 13 | 3,1 |
| 9. *Numenius arquata* | 1 | 0,6 | – | | | |
| 10. *Streptopelia turtur* | – | | 3 | 1,0 | – | |
| 11. *Columba palumbus* | – | | – | | 1 | 0,2 |
| 12. *Cuculus conorus* | – | | 2 | 0,7 | 2 | 0,5 |
| 13. *Otus scops* | | | 1 | 0,3 | – | |
| 14. *Asio otus* | | | – | | 1 | 0,2 |
| 15. *Jynx torquilla* | – | | 2 | 0,7 | 1 | 0,2 |
| 16. *Picus canus* | – | | 1 | 0,3 | – | |
| 17. *Dendrocopus major* | – | | 6 | 1,9 | 1 | 0,2 |
| 18. *Dendrocopus minor* | 1 | 0,6 | 1 | 0,3 | 3 | 0,7 |
| 19. *Alauda arvensis* | 23 | 13,6 | – | | – | |
| 20. *Anthus trivialis* | 27 | 16,0 | 16 | 5,2 | 19 | 4,5 |
| 21. *Motacilla alba* | 2 | 1,2 | 4 | 1,3 | 5 | 1,2 |
| 22. *Erithacus rubecula* | – | | 17 | 5,5 | 85 | 20,0 |
| 23. *Luscinia megarhynchos* | 3 | 1,2 | 5 | 1,6 | 1 | 0,2 |
| 24. *Saxicola rubetra* | 35 | 20,7 | 1 | 0,3 | 1 | 0,2 |
| 25. *Saxicola torquata* | 1 | 0,6 | – | | – | |
| 26. *Turdus merula* | 2 | 1,2 | 27 | 8,7 | 35 | 8,3 |
| 27. *Turdus philomelos* | | | 9 | 2,9 | 26 | 6,1 |
| 28. *Locustella naevia* | – | | 2 | 0,6 | – | |
| 29. *Locustella fluviatilis* | – | | 25 | 8,1 | 11 | 2,6 |
| 30. *Acrocephalus palustris* | 27 | 16,0 | 18 | 5,8 | 32 | 7,5 |
| 31. *Sylvia nisoria* | – | | 6 | 1,9 | – | |
| 32. *Sylvia communis* | 7 | 4,1 | 4 | 1,3 | 5 | 1,2 |
| 33. *Sylvia borin* | 1 | 0,6 | – | | 1 | 0,2 |
| 34. *Sylvia atricapilla* | 2 | 1,2 | 40 | 12,9 | 58 | 13,7 |
| 35. *Phylloscopus collybita* | – | | 10 | 3,2 | 30 | 7,1 |
| 36. *Muscicapa striata* | | | 3 | 1,2 | – | |
| 37. *Aegithalus caudatus* | | | | | 2 | 0,5 |
| 38. *Parus palustris* | – | | – | | 6 | 1,4 |
| 39. *Parus major* | 2 | 1,2 | 15 | 4,8 | 18 | 4,2 |
| 40. *Oriolus oriolus* | | | 8 | 2,6 | 4 | 0,9 |
| 41. *Lanius collurio* | – | | 19 | 6,1 | 9 | 2,1 |
| 42. *Pica pica* | 2 | 1,2 | 1 | 0,3 | | |
| 43. *Corvus cornix* | 1 | 0,6 | – | | – | |
| 44. *Sturnus vulgaaris* | 2 | 1,2 | 6 | 1,9 | 4 | 0,9 |
| 45. *Passer montanus* | | | – | | 4 | 0,9 |
| 46. *Frigilla coelebs* | | | 12 | 3,4 | 38 | 9,0 |
| 47. *Carduelis chloris* | | | 9 | 2,9 | 3 | 0,7 |
| 48. *Carduelis carduelis* | – | | 8 | 2,6 | – | |
| 49. *Acanthis cannabina* | 4 | 2,4 | | | 1 | 0,2 |
| 50. *Coccothraustes cocc.* | – | | – | | 2 | 0,5 |
| 51. *Emberiza citrinella* | 1 | 0,6 | 11 | 3,5 | | |
| 52. *Miliaria calandra* | 5 | 3,5 | – | | – | |
| Skupaj parov | 169 | | 310 | | 424 | |
| Skupaj vrst | 24 | | 38 | | 33 | |
| H' | 2,26 | | 3,16 | | 2,69 | |
| J' | 0,71 | | 0,87 | | 0,77 | |

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.at©www.biologiezer

**Sl. 14.** Vmesna sukcesijska stopnja, ki jo s košnjo med grmi vzdržuje človek. Take, z jelševim in drugim grmovjem zaraščajoče se površine predstavljajo optimalen habitat za pisano penico in rjavega srakoperja. Vzhodno od Vnanjih Goric, junij 1993.

**Fig. 14:** The intermediate succession grade maintained by mowing amongst bushes. Surfaces overgrown by alder-plantations and other bushes represent an optimal habitat for Barred Warbler and Red-backed Shrike. East of Vnanje Gorice, June 1993.

**Sl 15.** Vpliv človeka na stanje travišč je očiten: skrajno levo je več desetletij nekošen travnik prešel v bujno krhlikino grmišče, v srednjem pasu se je krhlika zaradi nekajletnega izostanka košnje že trdovratno razrasla, na desni pa redna košnja preprečuje uspevanje lesnim rastlinam. Med Bevkami in Notranjimi Goricami, julij 1992.

**Fig. 15:** The influence of man upon the state of grasslands is more than obvious: the meadow lying to the far left, unmown for decades, has turned into a luxuriant buckthorn shrubbery; buckthorn is firmly established in its median belt that has not been mown for several years. On the right, regular mowing inhibits the growth of woody perennials. Between Bevke and Notranje Gorice, July 1992.

...ian Museum of Natural Histo... ...zentrum.atd ...v.biologieze


vzrokov gnezdijo le zelo omejeno. Na Barju to odvisnost od talne vode najbolje nakazuje kozica, ki gnezdi le na dveh mestih, kjer so dovolj velike površine stalno zamočvirjenih travnikov. Pomen vodnih in močvirnih površin za prelet in prezimovanje obravnavam v posebnem poglavju. Indirektno vpliva voda preko vegetacije, hrane in načinov človekovega izkoriščanja. Mnogo je vrst, ki sicer ne potrebujejo visokega nivoja talne vode, a so le taka področja dovolj ekstenzivno obelana, strukturirana in bogata s hrano, da zanje predstavljajo optimalen habitat. Te vrste najbolje zastopa kosec, katerega razširjenost in gnezditvena gostota (sl. 18) kaže presenetljivo ujemanje z redno poplavljenimi območji na Ljubljanskem barju (sl. 17).

Če pokrijemo mrežo ornitološkega atlasa Ljubljanskega barja s karto poplavnih območij, vidimo, da je le 24 kvadratov (od že raziskanih) oz. 25% takih, ki imajo eno tretjino ali več površine redno poplavljene. Površina je odmerjena zelo približno, ker že sama karta poplav ni popolnoma točna. Kljub relativno majhnemu deležu, ki ga te površine zavzemajo, so za mnoge vrste bistvene, saj vzdržujejo velik del njihove celotne barjanske populacije in omogočajo maksimalne gnezditvene gostote.

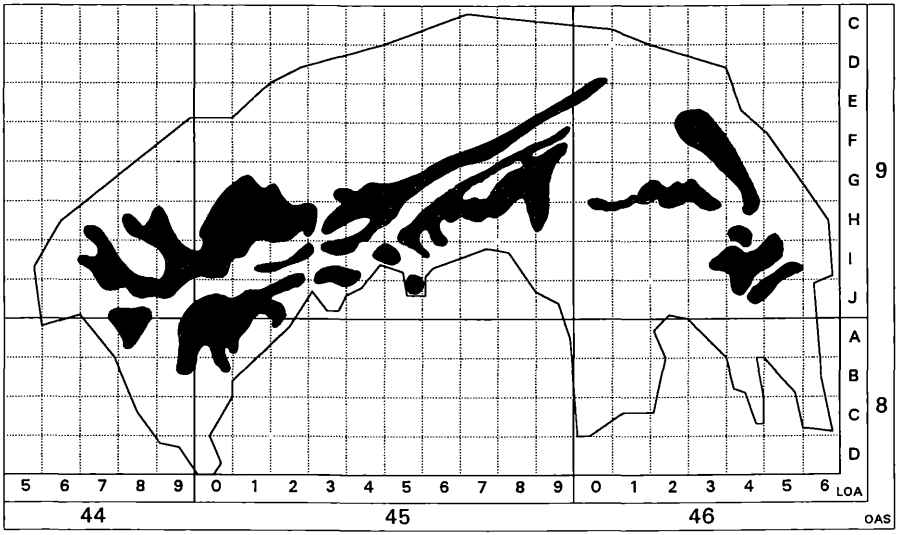
### 4.6.3 **Strukture kulturne krajine: mejice, žive meje, osamljena drevesa in grmi**

Jelševe mejice ter pasovi vrbovega grmovja ali posamezni grmi predstavljajo "umeten" grmovni ekosistem. Naseljujejo jih pretežno vrste prehodnih sukcesijskih stadijev in gozdnih obronkov. Glede na majhno površino, ki jo zavzemajo, je njihov prispevek k povečanju števila vrst zelo velik. V primerjavi z večjimi grmišči, ki jih je malo in so raztresena, precej enakomerno pokrivajo cele dele Barja.

**Sl. 16:** Določene, dovolj obsežne travniške površine so redno kratkotrajno poplavljene. Med Bevkami in Notranjimi Goricami, maj 1991.

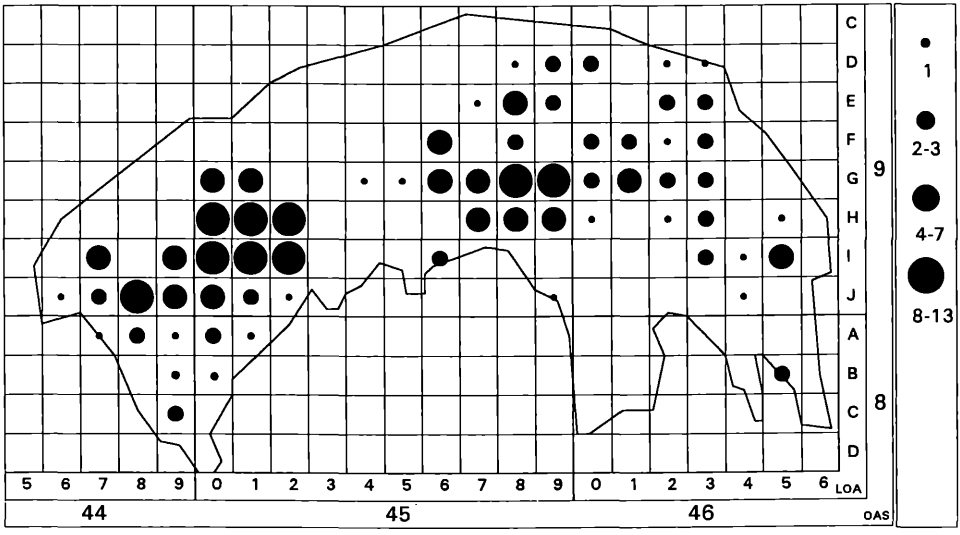
**Fig. 16:** Fairly large meadowlands are regularly flooded for briefer periods of time. Between Bevke and Notranje Gorice, May 1991.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze




**Sl. 17.** Obseg vsakoletnih poplav na Ljubljanskem barju (po KOLBEZEN 1985).

**Fig. 17:** Extent of yearly floods on the Ljubljansko barje (according to KOLBEZEN 1985).




v letih 1992-93.

**Sl. 18.** Gnezditvena razširjenost in gostota kosca *Crex crex* na Ljubljanskem barju v letih 1992-93.

**Fig. 18:** Breeding distribution and density of Corncrake *Crex crex* on the Ljubljansko barje between 1992-93.

ian Museum of Natural Histo... Zentrum... ezentrum.atd ... v.biologieze


**Tabela 5.** Delež gnezditvene populacije izbranih indikatorskih vrst, ki gnezdi v vsakoletno poplavljenih rastrskih kvadratih. Ti kvadrati predstavljajo 25% vseh raziskanih kvadratov.

**Table 5.** Percentage of the breeding population of selected indicator species, nesting in the regularly flooded UTM squares. These squares represent 25% of all squares as investigated.

| Vrsta | delež [%] |
|---|---|
| 1. *Coturnix coturnix* | 43 |
| 2. *Crex crex* | 62 |
| 3. *Gallinago gallinago* | 64 |
| 5. *Numenius arquata* | 57 |
| 6. *Saxicola rubetra* | 51 |
| 7 *Locustella naevia* | 42 |
| 8. *Acrocephalus schoenobaenus* | 70 |
| 9. *Sylvia communis* | 43 |

V osrednjih in severnih predelih so v preteklosti zaradi pomanjkanja lesa sadili več mejic kot v vzhodnem. To je lahko eden izmed vzrokov za razliko v povprečnem številu odkritih vrst na kvadrat, ki v vzhodnem delu znaša 27,3 + 8,1 vrste, v osrednjem pa 30,9 + 7,2 vrste.

Porast števila vrst zaradi prisotnosti mejic in živih mej je dostikrat zelo očiten tudi na majhnih površinah. Na primer pri Bevkah, kjer od Ljubljanice proti severu gostota teh struktur narašča po nekakšnem gradientu (sl. 21). Pasu obrečne vegetacije vzdolž Ljubljanice pri tem nisem štel.

**Sl. 19.** Jelševa mejica z bujnim slojem nižjega grmovja. Gnezdišče pisane penice, rjavega srakoperja in mnogih drugih vrst. Med Blatno Brezovico in Bevkami, junij 1991.

**Fig. 19:** Alder hedge with a luxuriant layer of shrubbery. Breeding grounds of Barred Warbler, Red-backed Shrike, and numerous other species. Between Blatna Brezovica and Bevke, June 1991.

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen

**Sl. 20.** Drevoredi starih glavatih vrb so postali že velika krajinska redkost in dragocenost. Med Bevkami in Notranjimi Goricami, julij 1992.

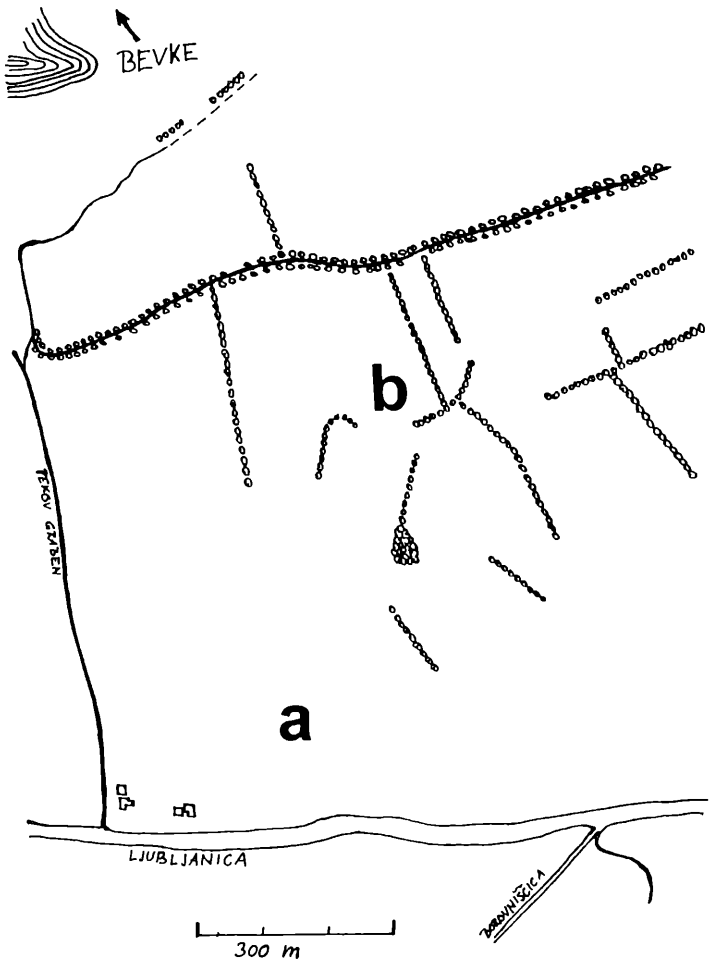
**Fig. 20:** Alleys of old "headed" willows have become a rare and precious landscape feature. Between Bevke and Notranje Gorice, July 1992.

Seveda ne smemo pripisati navzočnosti vsake vrste (npr. prepelice) večjemu obsegu mejic in grmov. Res pa je, da imajo tudi mnoge travniške vrste koristi od teh struktur, če niso preveč goste. Uporabljajo jih kot mesto za označevanje teritorija, za lov ali za kritje. Pozitiven vpliv je bil ugotovljen pri koscu, kozici in repaljščici (FLADE 1991, BÖLSCHER 1988, LABHARDT 1988).

Število vrst, ki na Ljubljanskem barju gnezdijo, četudi nikakor ne izključno, v mejicah ali živih mejah, je precej visoko: kanja, navadna postovka, škrjančar, fazan, grivar, divja grlica, mala uharica, vijeglavka, siva žolna, mali detel, veliki detel, drevesna cipa, taščica, mali slavec, kos, brinovka, cikovt, rečni cvrčalec, pisana penica, siva penica, vrtna penica, črnoglavka, sivi muhar, dolgorepka, močvirska sinica, plavček, velika sinica, kobilar, rjavi srakoper, (črnočeli srakoper), sraka, siva vrana, škorec, poljski vrabec, grilček, zelenec, lišček, repnik, dlesk, rumeni in veliki strnad. Skupaj 42 vrst ali 38% vseh na Barju gnezdečih vrst. Tako imajo mejice in žive meje kot sestavine kulturne krajine zaradi široke in dokaj enakomerne razporeditve prek celega Barja pomembno vlogo pri vzdrževanju vrstne pestrosti.

### 4.6.4. **Melioracije, komasacije, monokulture**

Kulturna stepa obsežne monokulturne njive je po številu vrst najrevnejši ekosistem srednjeevropske kulturne krajine (BEZZEL 1982). To velja tudi za Ljubljansko barje. Slika 23 prikazuje število odkritih vrst v posameznih rastrskih kvadratih. Kvadrati z najmanj vrstami ležijo na Iškem vršaju, kjer celotno površino pokrivajo velike njive brez dreves, živih mej ipd. Zelo malo




**Sl. 21.** Območje med Ljubljanico in Bevkami, kjer gostota živih mej narašča proti severu. V predelu a je zelo malo takih struktur, medtem ko je predel b z njimi bogat (po Temeljnem topografskem načrtu Republike Slovenije 1988).

**Fig. 21:** Area between the Ljubljanica and Bevke where the density of hedges increases towards the north. While section a is poor in such structures, section b abounds in them (according to the Basic Topographic Plan of the Republic of Slovenia 1988).

vrst (14) je bilo odkritih tudi na intenzivno gojenih pašnikih pri Brezovici kvadrat 9/45-D6. Najznačilnejši vrsti obsežnih poljedelskih površin sta poljski škrjanec in rumena pastirica. Rumena pastirica je prvotno prebivalka odprtih močvirij in barij, ki se je v začetku stoletja adaptirala na agrikulturna območja (GLUTZ v. BLOTZHEIM, BAUER 1985). Na Barju je bilo prvo

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen


**Tabela 6.** Popisa vrst gnezdilk predelov a in b (Sl. 21).

**Table 6.** Survey of breeders in sections a and b (Fig. 21).

| predel a | predel b |
|---|---|
| 1. *Phasianus colchicus* | 1. *Coturnix coturnix* |
| 2. *Crex crex* | 2. *Phasianus colchicus* |
| 3. *Vanellus vanellus* | 3. *Crex crex* |
| 4. *Alauda arvensis* | 4. *Vanellus vanellus* |
| 5. *Anthus trivialis* | 5. *Cuculus canorus* |
| 6. *Saxicola rubetra* | 6. *Asio otus* |
| 7. *Acrocephalus palustris* | 7 *Jynx torquilla* |
| 8. *Sylvia communis* | 8. *Alauda arvensis* |
| 9. *Pica pica* | 9. *Anthus trivialis* |
| 10. *Passer montanus* | 10. *Luscinia megarhynchos* |
| 11. *Acanthis cannabina* | 11. *Phoenicuros phoenicuros* |
| | 12. *Saxicola rubetra* |
| | 13. *Turdus merula* |
| | 14. *Acrocephalus palustris* |
| | 15. *Sylvia communis* |
| | 16. *Sylvia borin* |
| | 17. *Sylvia atricapilla* |
| | 18. *Phylloscopus collybita* |
| | 19. *Parus major* |
| | 20. *Pica pica* |
| | 21. *Corvus cornix* |
| | 22. *Lanius collurio* |
| | 23. *Sturnus vulgaris* |
| | 24. *Passer montanus* |
| | 25. *Serinus serinus* |
| | 26. *Acanthis cannabina* |
| | 27 *Emberiza citrinella* |
| | 28. *Miliaria calandra* |

gnezdenje na žitni njivi odkrito šele leta 1990, medtem ko je kot gnezdilka močvirnih travišč med Igom in Škofljico izginila z melioracijami v začetku osemdesetih let.

Vpliv melioracij (predvsem hidromelioracij) se kaže na predelu južno od ceste Ig-Škofljica. V začetku 80. let so bile na enem najvlažnejših delov Barja izvedeni obsežni melioracijski posegi. Pri tem so bile uničene sklenjene površine močvirnih travnikov, pa tudi trstišč. Vendar so parcele ostale majhne in razdrobljene, nekatere med njimi so neredno obdelane. Delež travnikov je ostal razmeroma visok. Do danes se je ponekod ponovno zaraslo grmovje. Vrstna raznolikost je z 20 vrstami na kvadrat (9/46-J5) slej ko prej zelo nizka (tab. 7). Visoke vrednosti H' in J' so posledica relatvno visokega števila vrst z velikimi dominančnimi vrednostmi in majhnega skupnega števila vrst. V tem primeru bi valorizacija na podlagi zgolj teh dveh indeksov pomenila napako. Ekološko najzahtevnejši gnezdilci so po posegu izginili: močvirski lunj, kosec, kozica in veliki škurh. Visoka gostota repaljščic se je lahko ohranila zaradi dovolj visokega deleža travnikov in razdrobljenosti parcel. Tako nastane veliko mejnih predelov med njivami ali njivo in travnikom, ki so navadno neobdelani in imajo veliko strukturno bogastvo in dosti hrane. Sam padec nivoja talne vode repaljščic ne prizadene tako močno. Priba, ki se je sekundarno prilagodila njivskemu habitatu, tukaj večinoma gnezdi na njivah. Veliko število močvirskih trstnic nakazujeje velik delež neobdelanih zapleveljenih površin. Značilna je visoka gostota prosnikov, ki na območju melioracij doseže tudi do 10 parov/km$^2$, medtem ko drugod po Barju redko preseže 2 para/km$^2$. Prosnik ima kot vrsta ruderalnih, degradiranih površin z mestoma odstranjeno vegetacijo od takšnih posegov korist, če jim ne sledi komasacija v večje enolične njivske površine.

ian Museum of Natural Histo... Center za kartografijo faune in flore... Biološki center ATD ... www.biologieze...

**Sl. 22.** Z izkopom globokih melioracijskih jarkov izgine s travnikov močvirska vegetacija. Zaradi intenzivnejše obdelave, ki sledi melioracijam, izginejo občutljivejše vrste ptic, npr. kosec, kozica in repaljščica. Robidnica, april 1991.

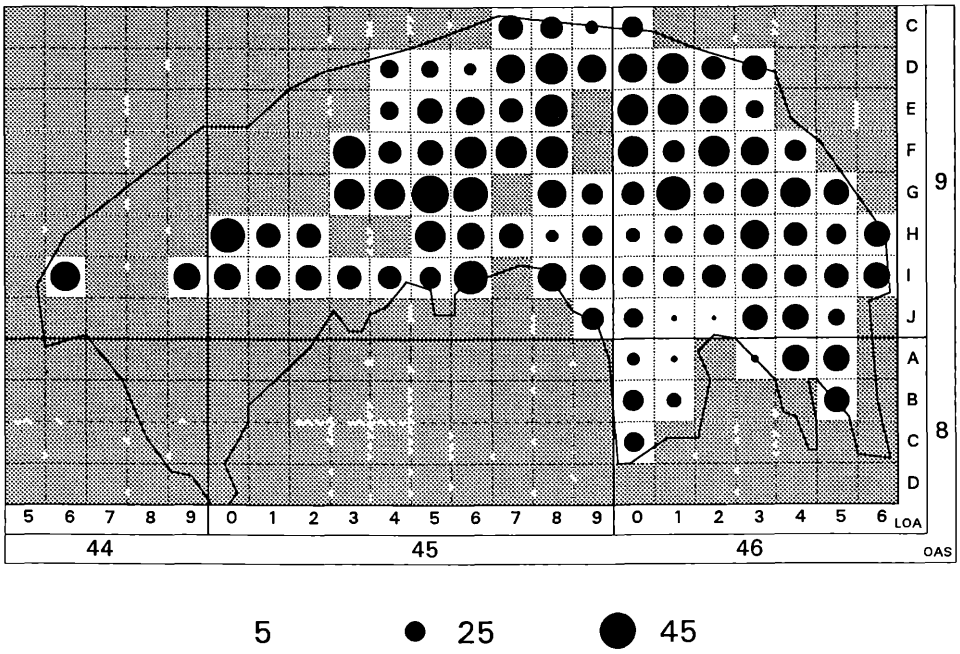
**Fig. 22:** Moorland vegetation disappears from meadows where deep drainage ditches are cut into the ground. Melioration works are usually followed by intensive land cultivation, which results in the vanishing of sensitive bird species such as Corncrake, Common Snipe and Whinchat. Robidnica, April 1991.

V splošnem lahko rečemo, da imajo melioracije na avifavno močno negativen učinek. Večinoma namreč melioracijskim posegom sledi tudi intenzifikacija kmetijske proizvodnje, tako da ne izginejo le najbolj občutljive in ogrožene vrste, temveč tudi mnoge druge. Močno se zniža tudi skupno število gnezdečih parov.

### 4.7 **Prelet in prezimovanje**

Glavni poudarek v delu sicer velja pticam in njihovi ekologiji v obdobju gnezditve, vendar moramo, ko govorimo o ornitološkem in ekološkem pomenu Barja, omeniti tudi obdobje preleta in prezimovanja. Tu je ocena precej težka zaradi velikosti in relativne homogenosti območja. Do velikih koncentracij, kot je to običajno pri vodnih pticah, ne prihaja. Ptice so v glavnem razpršene po celem Barju ali pa skrite po grmovju (večina pevk). Zato je težavna tudi primerjava s kvantitativnimi kriteriji, ki jih mora območje izpolnjevati, da se imenuje "mednarodno pomembno prezimovališče ali preletna točka" (GRIMMET, JONES 1991). Ti kriteriji se nanašajo na vodne ptice iz redov Pelecaniformes, Ciconiiformes, Anseriformes in Charadriiformes, ki, odkar je Barje izgubilo prevladujoči značaj mokrišča, na njem najdejo le prostorsko in časovno omejeno ugodne razmere. Če že zaradi tega vseevropski kriteriji niso doseženi, predstavlja Barje v širšem regionalnem pogledu zelo pomembno lokaliteto za nekatere od teh vrst. Na spomladanskem preletu se na travnikih ustvljajo jate navadnih prosenk, togotnikov in močvirskih martincev, ki so še posebej

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen


**Sl 23.** Število odkritih vrst v posameznih rastrskih kvadratih.

**Fig. 23:** Number of registered species in single UTM squares.

številčne, ko so travniki po deževju dovolj vlažni. Na celem Barju je lahko tudi do nekaj 100 osebkov posamezne vrste naenkrat. To velja tudi za kozico, ki pa je bolj disperzno porazdeljena in teže ugotovljiva.

Kako privlačni so plitvo poplavljeni travniki za seleče se in prezimovajoče ptice, naj prikaže primerjava popisov v istih kvadratih v istih letnih časih, vendar ob različnih vodnih razmerah (tab. 8 in sl. 24). Popisi so bili opravljeni v treh kvadratih 9/45-H1, -I0 in -I1 med Bevkami in Notranjimi Goricami, kjer je eden največjih redno poplavljenih predelov na Barju. Datumi popisov: 25.03.89, 30.11.91 in 24.10.92 (poplavljeno) ter 20.03.90, 24.11.90 in 13.10.91 (suho).

Že poplava dela obravnavanih kvadratov (navadno 1/3 do 1/2) pomeni tako veliko ekološko spremembo, da se kvalitativno in kvantitativno spremeni celotna avicenoza. Poleg vodne površine, ki sama po sebi privlači vodne ptice, nudijo poplavljeni travniki zelo veliko hrane v obliki plavajočih semen in množice nevretenčarjev in malih sesalcev, ki se umikajo pred vodo. Med vrstami, ki imajo koristi od ekoloških sprememb, nastalih s poplavo, niso le "prave" vodne ptice. Za mnoge pevke so z vodo nanesena semena in nevretenčarji lahko dostopen vir hrane, večje koncentracije ptic pa privabljajo ujede.

O pomenu barja za prelet ujed poročata že SOVINC in ŠERE (1984). V času raziskav so bile ugotovljene visoke številčnosti pri preletu rjavih lunjev (do 40 prim.), pepelastih lunjev (do 50 prim.) in rdečenogih postovk (100 in več prim.). Z več 100 prim. sta zastopani kanja in navadna postovka, ki imata na Barju tudi močni gnezditveni populaciji.

Sistematično spremljanje preleta z lovom z mrežami daje vsaj približno podobo o razsežnostih preleta pevk. V organizaciji Prirodoslovnega muzeja Slovenije je od leta 1987 potekal reden

ian Museum of Natural Histozentrum.atd v.biologieze

**Tabela 7.** Avicenoza območja, kjer so bile izvedene hidromelioracije (kvadrat 9/46-J6).

**Table 7.** Bird community of the area with hydromeliorations (square 9/46-J6).

| Vrsta | Št. parov | D[%] |
|---|---|---|
| 1. *Anas plathyrhynchos* | 1 | 0,9 |
| 2. *Phasianus colchicus* | 1 | 0,9 |
| 3. *Vanellus vanellus* | 16 | 13,7 |
| 4. *Asio otus* | 1 | 0,9 |
| 5. *Alauda arvensis* | 30 | 25,6 |
| 6. *Anthus trivialis* | 20 | 17,1 |
| 7 *Motacilla alba* | 3 | 2,6 |
| 8. *Saxicola rubetra* | 31 | 26,5 |
| 9. *Sxicola torquata* | 5 | 4,3 |
| 10. *Acrocephalus schoenobaenus* | 2 | 1,7 |
| 11. *Acrocephalus palustris* | 40 | 34,2 |
| 12. *Acrocephalus arudinaceus* | 1 | 0,9 |
| 13. *Sylvia communis* | 7 | 6,0 |
| 14. *Sylvia atricapilla* | 1 | 0,9 |
| 15. *Lanius collurio* | 6 | 5,1 |
| 16. *Pica pica* | 1 | 0,9 |
| 17 *Passer montanus* | 2 | 1,7 |
| 18. *Acanthis cannabina* | 4 | 3,4 |
| 19. *Emberiza schoeniclus* | 3 | 2,6 |
| 20. *Miliaria calandra* | 2 | 1,7 |
| Skupaj parov | 117 | |
| H' | 2,68 | |
| J' | 0,95 | |

jesenski lov v obdobju štirih mesecev pri Vrhniki. Poleg tega je še več manjših bolj ali manj rednih lovišč. Število v štirih mesecih obročkanih ptic se giblje med 12.758 in 31.631 (ŠERE 1991), kar je zelo veliko tudi v primerjavi z mnogimi znanimi evropskimi postajami (BUB 1983). To število dovoljuje sklep o več 100.000 pevkah, ki se na Barju ustavljajo med jesenskim preletom.

V zimskem času je na Barju najmanj ptic. Omenim naj le dve vrsti, ki imata na Barju regionalno pomembno prezimovališče: pepelasti lunj in veliki srakoper. Prva je v evropskem merilu ogrožena vrsta. Pepelasti lunji prenočujejo v skupinskih prenočiščih (roost). V zadnji zimi sta bili odkriti dve v obsežnih sestojih grmovja med Bevkami in Notranjimi Goricami oz. ob Iški. Ocenjujem, da je velikost prezimovajoče populacije pepelastih lunjev 20-40 prim. in velikega srakoperja 50 - 100 prim.

## 5 **Razprava in zaključki**

Ljubljansko barje v celoti je območje z nadpovprečnim vrstnim bogastvom ptic. Upoštevajoč biogeografski položaj, ki je vzrok odsotnosti nekaterih vrst, ter relativno ekološko homogenost, lahko sklepamo na kvaliteto tamkajšnjih ekosistemov. Namreč visoko stopnjo sonaravnosti in velike razsežnosti, ki omogočajo razvoj in obstanek velikemu številu življenjskih združb in s tem največjo možno biološko pestrost. Ljubljansko barje je kulturna krajina v izvornejši obliki z velikimi površinami, ki so začasno izvzete iz rabe.

Na Barju živeče vrste ptic in velikosti njihovih populacij dajejo sliko o ornitološkem in naravovarstvenem pomenu v slovenskem in mednarodnem merilu.

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen


**Tabela 8:** Primerjava vrst in številčnosti ptic (vsota treh popisov) na območju med Bevkami in Notranjimi Goricami ob različnih vodnih razmerah (P - poplavljeno, S - suho).

**Table 8.** Comparison of species and density of birds (sum of three census counts) at different water levels in the area between Bevke and Notranje Gorice ( P - flooded, S - dry).

| Vrsta | P | S |
|---|---|---|
| 1. *Tacybaptus ruficollis* | 3 | |
| 2. *Podiceps cristatus* | 4 | |
| 3. *Phalacrocorax carbo* | 8 | |
| 4. *Ardea cinerea* | 1 | |
| 5. *Egreta alba* | 1 | |
| 6. *Anser fabalis* | 4 | |
| 7. *Anser anser* | 56 | |
| 8. *Anas penelope* | 225 | |
| 9. *Anas strepera* | 40 | |
| 10. *Anas crecca* | 164 | |
| 11. *Anas plathyrhynchos* | 580 | 23 |
| 12. *Anas acuta* | 9 | |
| 13. *Anas clypeata* | 56 | |
| 14. *Aythya fuligula* | 45 | |
| 15. *Bucephala clangula* | 6 | |
| 16. *Circus aeruginosus* | 1 | |
| 17. *Circus cyaneus* | 3 | 2 |
| 18. *Buteo buteo* | 9 | 4 |
| 19. *Falco tinnunculus* | 4 | 2 |
| 20. *Falco peregrinus* | 1 | |
| 21. *Phasianus colchicus* | 2 | 1 |
| 22. *Fulica atra* | 54 | |
| 23. *Vanellus vanellus* | 47 | 7 |
| 24. *Gallinago gallinago* | 8 | |
| 25. *Numenius arquata* | 4 | 3 |
| 26. *Tringa erythropus* | 11 | |
| 27. *Tringa ochropus* | 1 | |
| 28. *Strix aluco* | 1 | |
| 29. *Columba palumbus* | | 5 |
| 30. *Columba oenas* | | 1 |
| 31. *Alcedo atthis* | 3 | |
| 32. *Dryocopus martius* | 1 | |
| 33. *Dendrocopus major* | | 1 |
| 34. *Alauda arvensis* | 13 | 11 |
| 35. *Anthus trivialis* | | 2 |
| 36. *Anthus pratensis* | 34 | 26 |
| 37. *Motacilla flava* | | 6 |
| 38. *Motacilla alba* | 35 | 3 |
| 39. *Troglodytes troglodytes* | | 1 |
| 40. *Prunella modularis* | | 2 |
| 41. *Erithacus rubecula* | 3 | 3 |
| 42. *Phoenicuros ochruros* | | 1 |
| 43. *Saxicola torquata* | | 1 |
| 44. *Turdus merula* | 3 | |
| 45. *Turdus pilaris* | 51 | 50 |
| 46. *Turdus philomelos* | 2 | |
| 47 *Turdus iliacus* | | 12 |
| 48. *Phylloscopus collybita* | 28 | 8 |
| 49. *Aegithalos caudatus* | 15 | 1 |
| 50. *Parus caeruleus* | – | 2 |
| 51. *Parus major* | 19 | 12 |
| 52. *Remiz pendulinus* | – | 2 |
| 53. *Lanius excubitor* | 2 | 2 |
| 54. *Garrulus glandarius* | 1 | 2 |
| 55. *Pica pica* | 7 | 21 |
| 56. *Corvus monedula* | 1 | |
| 57. *Corvus cornix* | 16 | 41 |
| 58. *Sturnus vulgaris* | 110 | 52 |
| 59. *Passer mantanus* | – | 18 |
| 60. *Fringilla coelebs* | 100 | 16 |
| 61. *Fringilla montifringilla* | 7 | – |
| 62. *Carduelis carduelis* | | 27 |
| 63. *Acanthis cannabina* | 10 | 14 |
| 64. *Pyrrhula pyrrhula* | 3 | 2 |
| 65. *Emberiza schoeniclus* | 2 | 3 |
| Skupaj vrst | 51 | 38 |
| Skupaj ex. | 1814 | 390 |

ian Museum of Natural Histo

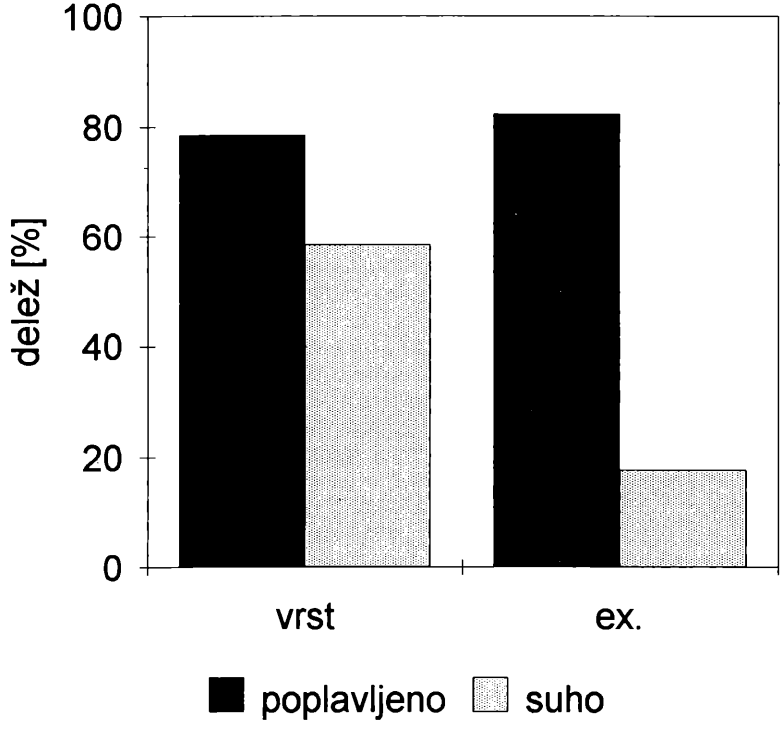
ezentrum.atd v.biologieze

1. Mednarodni pomen

O mednarodnem pomenu lahko govorimo zaradi gnezdenja vrst, ki so ogrožene v svetovnem (kosec, južna postovka) ali evropskem (mala bobnarica, bela in črna štorklja, sršenar, vodomec, siva žolna, črna žolna, pisana penica, rjavi in črnočeli srakoper) merilu (GRIMMET, JONES 1991).Te vrste predstavljajo 11% vseh na Barju gnezdečih vrst, vendar imajo glavno težo vrste z velikimi populacijami. To je med nepevkami kosec, ki ima na Barju eno najpomembnejših srednjeevropskih gnezdišč, saj tukajšnja populacija predstavlja 1-2% evropske – brez bivše Sovjetske zveze (pravo velikost slednje je zelo težko ugotoviti). Od pevk so pomembni številčno zelo dobro zastopani rjavi srakoper, pisana penica in repaljščica. Repaljščica še ni uvrščena na omenjeni seznam, vendar povsod po Srednji Evropi močno upada. Zato ima njena izjemno močna populacija na Barju toliko večji pomen. Nikakor ne smemo zanemariti vloge, ki jo ima Barje kot preletna lokaliteta za ujede, nekatere pobrežnike (močvirski martinec) in veliko množico ptic pevk.

2. Državni pomen

Ljubljansko barje zavzema slab odstotek površine naše države, še neprimerno večji pa je delež travnikov in grmišč, ki odpade na Barje. O vrstah, za katere je pri nas Barje posebno pomembno, sem podrobneje spregovoril v poglavju 3.2 pri pregledu indikatorskih vrst. Tu naj naravovarstveni pomen prikažem s pomočjo Rdečega seznama ogroženih ptičev v Sloveniji (GREGORI, MATVEJEV 1992).




**Sl. 24.** Delež vrst in osebkov ob različnih vodnih razmerah pri skupnem številu vrst in osebkov.

**Fig. 24:** Percentage of species and specimens at different water levels with respect to the total number of species and specimens.

Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze

**Tabela 9.** Število in delež na Ljubljanskem barju gnezdečih vrst Rdečega seznama ogroženih ptičev Slovenije.

**Table 9.** Number and percentage of breeding bird species from on the Ljubljansko barje that appear in the Red Data List of Endangered Birds of Slovenia.

| Kategorija | Št. vrst na Barju | Odstotek vrst v Sloveniji |
|---|---|---|
| Ex ? | 1 | 25% |
| E | 12 | 57% |
| V | 33 | 62% |
| R | 5 | 14% |
| O | 1 | 100% |
| I | 1 | 14% |
| Skupaj | 53 | 40% |

Primerjava posameznih ekosistemov na tabeli 2 kaže jasno izstopanje treh glavnih tipov ekosistemov: močvirni in vlažni travniki, grmišča ter vlažen ravninski gozd. Na teh območjih, ki še vedno predstavljajo dobri dve tretjini celega Barja, živi 3/4 vseh indikatorskih vrst. Preostala četrtina je vezana na akvatične ekosisteme, ki zavzemajo le zelo majhno površino. Sonaravna mokrišča so na Barju najbolj deficitaren habitat. Nesorazmernost med zelo majhnim deležem vodnih ekosistemov in velikim prispevkom vodnih vrst k skupnemu vrstnemu bogastvu Barja opozarja na njihov pomen in hkrati na zgodovinsko bistvo Barja, ki je bilo nekoč v celoti vodni ekosistem. To postane še toliko bolj jasno ob preletu in prezimovanju, ko se število vrst in osebkov lahko tudi nekajkrat poveča, kadar so določene površine poplavljene. Plitve, stoječe in zarasle vode igrajo bistveno večjo vlogo kot kanali, jarki in reke. Z avifavnističnega stališča so manj pomembni ostanki visokega barja in osamelci.

Med obema glavnima ekosistemskima enotama, dobljenima z analizo enot, travniškim in grmovno-gozdnatim delom, so precejšnje razlike. Na travniškem delu živi manj vrst in njihovo število se z večanjem površine dviga počasneje kot na grmovno-gozdnatem delu. Po odstotku redkih in ogroženih vrst sta si oba dela podobna. Oba sta še na dovolj velikih površinah ohranjena v sonaravnem stanju. To dokazujejo visoke gostote repaljščic in koscev na travnikih, rjavih srakoperjev in pisanih penic v grmovnih predelih ter slok v gozdovih. Prav tako tudi prisotnost večjih vrst z velikimi teritoriji kot so črna in bela štorklja, sršenar in veliki škurh.

Za ekološko kvaliteto travnikov je pomembna raven talne vode in občasne kratkotrajne poplave. Skromno gnojenje in pozna košnja so pogoj za prisotnost večine travniških vrst ptic.

Vrstno bogastvo in pestrost, za mnoge avtorje ena najpomembnejših naravovarstvenih kvalitet, je največje ob kombinaciji čim večih sukcesijskih stadijev. Ta se v dovolj velikem obsegu lahko razvije šele na nekaj km$^2$ velikih površinah, saj je odvisna od začasnega prenehanja obdelovanja. V splošnem velja za Barje, da je stanje nadpovprečnega vrstnega bogastva doseženo šele na površinah okrog 5 km$^2$. Dejstvo, da ležijo površine manjše od 4 km$^2$ pod srednjeevropskim povprečjem, je posledica velikih homogenih biotopov. V tem vidim tudi glavno vrednost in pomen ljubljanskega Barja. Več km$^2$ velike sklenjene površine ekstenzivnih vlažnih travnikov so v Srednji Evropi izjemna redkost, prav tako enako obsežni predeli, kjer lahko najdemo kombinacije vseh sukcesijskih stadijev. Kombinacija prvih dveh z redno poplavljenimi predeli pa predstavlja po dimenzijah edinstveno obliko srednjeevropske kulturne krajine.

Kateremukoli majhnemu izseku barjanske krajine bi, čeprav je slikovit in zanimiv, težko pripisali pomen, večji od regionalnega. Šele izjemne populacije repaljščic, koscev in drugih vrst so tiste, ki nas opozarjajo na ekološki in genetski potencial, ki ga ima edinole Barje kot celota.

V tem smislu so tudi naravovarstvene in razvojne perspektive, ki jih predlagam:

1. Varovati je potrebno Barje kot celoto, pod milim režimom, ki bo sprejemljiv za tamkajšnje prebivalce. Ker je Barje v celoti kulturna krajina, nastala s človekovim delovanjem, jo bo le slednje ohranilo v sedanjem stanju. Ohraniti in spodbujati je potrebno ekstenzivno travniško rabo, vzdrževanje mejic ipd. Delež travnikov mora ostati najmanj na današnji ravni.

ian Museum of Natural Histoezentrum.atd v.biologieze

2. Rezervatno varstvo, razen v nekaterih izjemnih primerih (botanični rezervati, vodne površine), ne bi bilo smiselno.

3. Vsakoletne kratkotrajne poplave nekako ohranjajo zgodovinsko bistvo Barja in so ekološkega zelo pomembne. Zato naj bodo morebitni prihodnji protipoplavni ukrepi omejeni na neposredno ogrožena človekova naselja.

4. Zaradi opaznega pomanjkanja stalnih vodnih površin predlagam ureditev manjših, nekaj ha velikih plitvih stoječih voda. Manjše število (3-5) primerno razporejenih v zamrežen sistem bi pomenilo veliko ekološko obogatitev. Pri tem je pomembna njihova stalna vodnatost, kar bi zagotovilo zanesljivo preletno točko in gnezdišče za mnoge vodne in močvirske vrste.

5. Izkoristiti je treba razvojni potencial, ki ga ponuja bližina Ljubljane, vendar v sozvočju z naravovarstvenimi smernicami.

## Povzetek

Kljub že dolgo priznanim nespornim ekološkim, naravovarstvenim, krajinskim, arheološkim in drugim kvalitetam Ljubljansko barje še ne uživa pravega zakonskega varstva. Načrti in predlogi zanj so razdrobljeni ter največkrat omejeni na posamezne "objekte" Manjka pa celovito vrednotenje in naravovarstveni koncept. V delu podajam rezultate novejših kvantitativnih ornitoloških raziskav, ki skupaj z novimi mednarodnimi naravovarstvenimi spoznanji spreminjajo tudi pogled na pomen in vlogo Ljubljanskega barja. Pri tem sem za analizo ekosistemov in valorizacijo uporabljal tam živeče avicenoze. Ptice kot najopaznejši in najbolj pester vretenčarski razred naših zemljepisnih širin so v primeru Ljubljanskega barja dobro raziskane in primerne za indikatorske organizme.

Tradicionalna kulturna krajina z visokim deležem ekstenzivnih, navadno vlažnih travišč je v Srednji Evropi najhitreje izginjajoči življenjski prostor. Tako je tudi Ljubljansko barje, čeprav je popolnoma kultivirano in daleč od prvobitnega stanja. Visoka raven talne vode, redno poplavljeni predeli, gosto omrežje jarkov, kanalov in potokov, vlažen ravninski gozd, obsežna grmišča in predvsem velik delež ekstenzivnih vlažnih travnikov so njegove glavne ekološke in krajinske značilnosti.

V obdobju 1988-93 je bilo z metodo kvantitativnega rastrskega kartiranja raziskanih 95 rastrskih kvadratov v izmeri 1x1 km od skupno prib. 140. V letih 1992-93 je bilo celotno območje raziskano v nočnem času. Opravljenih je bilo tudi nekaj transektov in kartirnih popisov.

Za celotno barje je bilo ugotovljenih 110 vrst gnezdilk. Poudariti je potrebno, da nekatere travniške vrste zaradi biogeografskega položaja na Barju ne gnezdijo več, čeprav imajo tu ustrezne ekološke pogoje.

Za prikaz specifičnih ekoloških razmer, specifičnih, redkih ali ogroženih intaktnih življenjskih prostorov ali določenih življenjskih združb sem po uveljavljenih kriterijih (redkost, velikost populacije, ekološka specializacija, biogeografske posebnosti) izbral 34 indikatorskih vrst. Njihova porazdelitv po glavnih ekosistemih Ljubljanskega barja kaže na velik pomen močvirnih in vlažnih travnikov, grmišč in vlažnih ravninskih gozdov, kakor tudi prostorsko zelo omejenih vod in obrežij. Manj pomembni so osamelci, ostanki visokega barja in poljedelske površine. Analiza enot avicenoz posameznih kvadratov je pokazala tri večje ekosistemske enote, od katerih travniški del in grmovno-gozdnati del tvorita večje sklenjene površine.

Vrste kot so sršenar, prepelica, kosec, sloka, repaljščica, rečni cvrčalec, siva penica in rjavi srakoper na Barju dosegajo gostote visoko nad srednjeevropskim povprečjem. Za repaljščico in kosca Barje predstavlja eno pomembnejših gnezdišč v Srednji Evropi.

Odločilna za veliko vrstno bogastvo sta kombinacija sukcesijskih stadijev in strukturiranost kulturne krajine. Redno poplavljeni predeli so zelo pomembni za obstoj dovolj močnih populacij nekaterih redkih in ogroženih vrst (prepelica, kosec, kozica, veliki škurh, repaljščica in bičja trstnica). Melioracije in spreminjanje v monokulturne njive imajo več negativnih učinkov: zmanjšajo vrstno bogastvo in številčnost ter popolnoma onemogočijo eksistenco stenekih vrst, ki so praviloma že močno ogrožene.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze


Obdobju preleta in prezimovanja namenjam manj prostora, čeprav ornitološki pomen Barja tudi takrat nikakor ni zanemarljiv. Ob preletu pride še posebej do izraza deficitarnost vodnih ekosistemov, saj lahko že manjše občasne vodne površine (poplave) prispevajo k nekajkratnemu povečanju števila vrst in osebkov.

Na Barju gnezdita dve v svetovnem merilu ogroženi vrsti (južna postovka in kosec) in 10 v evropskem merilu ogroženh vrst (mala bobnarica, bela in črna štorklja, sršenar, vodomec, siva žolna, črna žolna, pisana penica, rjavi in črnočeli srakoper). 53 vrst je uvrščenih na Rdeči seznam ogroženih ptičev v Sloveniji, kar predstavlja 40% vseh vrst na tem seznamu.

Barje je v celoti gledano območje z visoko nadpovprečnim vrstnim bogastvom. Vendar ležijo površine manjše od 4 $km^2$ v povprečju pod pričakovano srednjeevropsko vrednostjo. Vzrok je v veliki homogenosti in razsežnostih posameznih predelov, tako poplavnih travnikov kot zaraščajočih se površin in gozdov. Prav ta kombinacija sukcesijskih stadijev na velikih površinah je ena glavnih ekoloških kvalitet. Pomen velikih površin sonaravne kulturne krajine poudarjajo mednarodno pomembne populacije prepelice, kosca ali repaljščice. Šele površine okrog 50 $km^2$ zagotavljajo obstoj celote barjanskih avicenoz. Zato namesto rezervatnega varstva manjših površin predlagam varstvo celotnega Barja pod režimom, ki bo omogočal in spodbujal tradicionalno ekstenzivno rabo.

## Summary

Irrespective of its long-recognized ecologic, nature conservancy, landscape, archeological and other qualities, the Ljubljansko barje marshes is still far from enjoying efficient legal protection. Drafts and proposals concerning the Moor are much too inarticulate, often limited to single "objects" What is missing is a complex evaluation, as well as conservational concept. Presented in the paper are results of recent quantitative ornithological investigations which should, together with the current international knowledge, open the eyes to the specific importance and role of the Ljubljansko barje. My analysis of ecosystems and valorization are based on the bird communities such as living on the Moor. As representatives of the most notable and diverse vertebrate class of our latitudes, the birds of the Ljubljanko barje are thoroughly investigated and acceptable as indicator organisms.

The traditional cultural landscape with a large share of extensive wet glasslands is the most rapidly disappearing habitat in Central Europe. This also applies to the Ljubljana Moor, even though it is wholly cultivated and far from its primordial state. Its principal ecological and landscape features are high underground water level, regularly flooded areas, dense network of ditches, channels and brooks, wet plain woodlands, large bushlands, and above all, a large share of extensive wet grasslands.

In the period between 1988-1993, out of totally 140 grid squares, 95 squares of 1x1 km were examined by applying the method of quantitative grid mapping. Between 1992 and 1993, the entire area was examined by night. Performed were also some census counts and mappings.

110 breeding birds were stated for the Ljubljansko barje. It should be noted, however, that as a result of the current biogeographic circumstances, some grassland species do not nest on the Moor even though the latter would provide suitable ecological conditions.

For the purposes of showing specific ecological conditions, specific, rare or threatened intact habitats or certain communities, I chose, by generally accepted criteria (rarity, population density, ecological specialization, biogeographic features), 34 indicator species. Their distribution over the main ecosystems of the Ljubljansko barje reflects the exceptional importance of marshy and wet meadows, bushlands, and wet plain forests, as well as spatially extremely limited waters and embankments. Less important are remains of the high moor, and cultivated surfaces. The cluster analysis of bird communities in single squares showed three larger ecosystemic units the grassland and shrub-and-woodlands of which form larger undivided surfaces.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; Slovenski muzej naravoslovja, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, Slovenia; Naravoslovni izobraževalni center, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, Slovenia; Naravoslovni izobraževalni center, www.biologieze


On the Ljubljansko barje such species as Honey Buzzard, Quail, Corncrake, Woodcock, Whinchat, River Warbler, Common Whitethroat, and Red-backed Shrike attain an abundance by far exceeding the Central European average. Concerning Whinchat and Corncrake, the Ljubljansko barje is one of the most important breeding grounds in Central Europe.

The extraordinary abundance of species is vitally dependent on the combination of succession stadia and structure of cultural landscape. Regularly flooded areas are essential to the survival of sufficiently strong populations of some rare and endangered species (Quail, Corncrake, Common Snipe, Curlew, Whinchat, and Sedge Warbler). Ameliorations and transformation of the land into monocultural fields produce a number of negative effects: they reduce the diversity of species and their abundance, while completely undoing the existence of stenoec species that, as a rule, are seriously endangered as such.

Less space is dedicated to the periods of migration and winter stay, though the ornithological importance of the Moor is not negligible at the time. Deficiency of aquatic ecosystems is particularly outstanding at migrations, since already smaller periodical (floods) water surfaces contribute to an increase in the number of species and their specimens by several times.

Breeding on the Moor are two worldwide threatened species, (Lesser Kestrel and Corncrake), and 10 other species endangered in Europe as a whole (Little Bitern, White and Black Storck, Honey Buzzard, Kingfisher, Grey-headed Woodpecker, Black Woodpecker, Barred Warbler, Red-bached and Lesser grey Shrike. 53 species appear in the Red Data List of Birds for Slovenia, which means 40% of all species in the List.

The Moor as a whole is an area of superior specific richness. Smaller areas of 4 $km^2$, however, are below the anticipated European level, which in fact results from the great homogeneity and vastness of single areas, both the riverine meadows and overgrowing forests. This combination of succession stadia in extensive surfaces is one of the major ecological qualities. The importance of large areas of cultural landscape showing a great degree of naturalness ensues from internationally important populations of Quail, Corncrake, and Whinchat. Surfaces of at least 50 $km^2$ ensure the survival of all moorland bird communities. I therefore plead for protection of the Moor as a whole rather than of small reserve areas, subject of course to a regime promoting traditional extensive exploitation.

## ZAHVALA

Za strokovno pomoč in nasvete pri delu se zahvaljujem Stanku Červeku, za nasvete in konzultacijo Ivanu Kosu, za kritičen pregled manuskripta Andreju Sovincu in za dragocene podatke o rastlinskih združbah Andreju Seliškarju.

Prav posebno zahvalo sem dolžan Davorinu Tometu, ki mi je veliko pomagal pri računalniškem delu in izdelavi zemljevidov. Brez njegovega računalniškega znanja bi bila obdelava nepregledne gore podatkov nemogoča.

Seveda gre prisrčna zahvala tudi ekipi Ornitološkega atlasa Ljubljanskega barja. Upam, da bo to delo spodbuda za čim uspešnejši zaključek velikega projekta.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezentrum.at


## LITERATURA


ADAMUS, P.R., G.C. COUGH, 1978: Evaluating species for protection in natural areas. Biological Conservation, **13:** 165-178.

ANSELIN, A., P.M. MEIRE, L. ANSELIN, 1989: Multicriteria techniques in ecological evaluation: An example of using the Analitical hierarchy process, Biological Conservation, **49:** 215-229.

BANSE, G., E. BEZZEL, 1984: Artenzahl und Flächengröße am Beispiel der Brutvögel Mitteleuropas. Journal fnr Ornithologie, **125:** 291-305.

BAUER, H.G., G. HEINE, 1992: Die Entwicklung der Brutvogelbestände am Bodensee: Vergleich halbquantitativer Rasterkartierungen 1980/81 und 1990/91. Journal fnr Ornithologie, **133:** 1-22.

BERG, H.-M., H. LAUERMANN, P. SACKL 1992: Biotoperhebung Truppennbungsplatz Allensteig Ornithologische Kartierung. Österreichische Gesellschaft fnr Vogelkunde.

BERGH, L. van den, 1991: Status, distribution and research on Corncrakes in the Netherlands. Die Vogelwelt, **112:** 78-83.

BEZZEL, E., 1976: Vögel als Bewertungskriterien fnr Schutzgebiete - einige einfache Beispiele aus der Planungspraxis. Natur und Landschaft, **51:** 73-78.

BEZZEL, E., 1982: Vögel in der Kulturlandschaft. Ulmer, Stuttgart.

BEZZEL, E., 1985: Kompendium der Vögel Mitteleuropas, *Nonpasseriformes*. AULA-Verlag, Wiesbaden.

BEZZEL, E., 1989: Die Vogelwelt des Murnauer Mooses: Erfolgskontrolle der Ausweisung eines Naturschutzgebietes. Beiträge zum Artenschutz, **9:** 61-78.

BEZZEL, E., 1993: Kompendium der Vögel Mitteleuropas, *Passeres*. AULA-Verlag, Wiesbaden.

BEZZEL, E., H. SCHÖPF, 1991: Der Wachtelkönig im Murnauer Moos: Artenschutzerfolg durch Ausweisung eines Naturschutzgebietes? Die Vogelwelt, **112:** 83-90.

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

BOŽIČ, I., 1983: Ptiči Slovenije. Lovska Zveza Slovenije.

BOŽIČ, I., 1992a: Črnočeli srakoper *Lanius minor*. Acrocephalus, **13:** 89.

BOŽIČ, I., 1992b: Gnezditvena biologija male bobnarice *Ixobrychus minutus* na ribnikih v Dragi pri Igu. Acrocephalus, **13:** 76-84.

BOŽIČ, J., 1982: Izhodišča za gozdarsko prisotnost na Ljubljanskem barju. V: Barje, posvet o Barju, Kurešček, 8. aprila 1982, s. 22-23.

BÖLSCHER, B., 1988: Das Braunkehlchen als Teil der Grünland- und Hochmooravizönose in Niedersachsen ein Beitrag zur Ökologie. Artenschutzsymposium Braunkehlchen. Beihefte zu den Veröffentlichungen fnr Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Wnrttemberg,, **51:** 53-67.

BRAČKO, F., 1992: Mali strnad *Emberiza pussila*. Acrocephalus, **13:** 57-58.

BRELIH, S, J. GREGORI, 1980: Redke in ogrožene živalske vrste v Sloveniji. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.

BUB, H., 1983: Ornithologische Beringungsstationen in Europa. Schriftenreihe des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten, Nr. 7.

CEMPULIK, P., 1991 Bestandsentwicklung, Schutzstatus und aktuelle Untersuchungen am Wachtelkönig in Polen. Die Vogelwelt, **112:** 40-45.

CHANTER, D.O., D. F. OWEN, 1976: Nature reserves: A customer satisfaction index. Oikos, **27:** 165-167.

DIJK, A.J. van, 1992: The breeding bird monitoring programme of SOVON in the Netherlands. Die Vogelwelt, **113:** 197-209.

FLADE, M., 1991: Die Habitate des Wachtelkönigs während der Brutsaison in drei europäischen Stromtälern (Aller, Save, Biebrza). Die Vogelwelt, **112:** 16-40.

FULLER, R.J., 1980: A method for assesing the ornithological interest of sites for conservation. Biological Conservation, **17:** 229-239.

GEISTER, I., 1980: Slovenske ptice. Mladinska knjiga, Ljubljana.

ian Museum of Natural Histoezentrum.atd v.biologieze

GEISTER, I., 1990: Pričakovane in nepričakovane gnezdilke v Sloveniji. Acrocephalus, **11:** 18-28.
GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER, 1984: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 6. Aula Verlag, Wiesbaden.
GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER, 1985: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 10. Aula Verlag, Wiesbaden.
GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER, 1986: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 7. Aula Verlag, Wiesbaden.
GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER, 1989: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 4. Aula Verlag, Wiesbaden.
GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER, 1991: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 12. Aula Verlag, Wiesbaden.
GÖTMARK, F., M. AHLUND, M.ERIKSSON, 1986: Are indecies reliable for assesing conservation value of natural areas? An avian case study. Biological Conservation, **38:** 55-73.
GRAČNER, J., 1991a: Kratkoperuti vrtnik *Hippolais polyglotta.* Acrocephalus, **12:** 91.
GRAČNER, J., 1991b: Rdečkasat lastovka *Hirundo daurica.* Acrocephalus, **12:** 89-90.
GREGORI, J., 1987: Črna štorklja *Ciconia nigra* gnezdi na Ljubljanskem barju. Acrocephalus, **8:** 37-39.
GREGORI, J., S.D. MATVEJEV, 1992: Rdeči seznam ogroženih ptičev v Sloveniji. Varstvo narave, **17:** 29-39.
GRIMMET, R.F.A., T.A. JONES, 1991: Important Bird Areas in Euope. ICBP Technical Publication No.9, Cambridge.
GROŠELJ, P., 1982: Rdeči kalin *Carpodacus erythrinus* gnezdi v Sloveniji. Proteus, **45:** 100-104.
GROŠELJ, P., 1989: Travniški vrabec *Passer hispaniolensis* ujet na Vrhniki, prvi dokazan primerek v Sloveniji. Acrocephalus, **10:** 34-36.
GROŠELJ, P., 1990: Rožnati škorec *Sturnus roseus.* Acrocephalus, **11:** 114.
HELLIWELL, D.R., 1978: Survey and evaluation of Wildlife on farmland in Britain: An "indicator species" approach. Biological Conservation, **13:** 63-73.
HÖLZNGER, J., 1987: Avifauna Baden-Württemberg. Bd. 1, Teil 1. Verlag Eugen Ulmer, Karlsruhe.
HUDSON, A.V., T.J. STOWE, 1990: Status and distribution of Corncrakes in Britain in 1988. British Birds, **83:** 173-187.
JÄRVINEN, O., R. VÄISÄNEN, 1987: Habitat distribution and conservation of land bird populations in northern Norway. Hol. Ecology, **1:** 351-361.
KLAFS, G., J. STÜBS, 1987: Die Vogelwelt Mecklenburgs. Aula Verlag, Wiesbaden.
KLOPATEK, J.M. et al., 1981: A hierarchical system for evaluating regional ecological resources. Biological Conservation, **20:** 271-290.
KMECL, P., 1990: Mali galeb *Larus minutus.* Acrocephalus, **11:** 30.
KOCH, R.R., A. BEUTLER, 1989: Zoologische Übersichtsuntersuchungen als Grundlage für den Pflege- und Entwicklungsplan eines oberbayrischen Niedermoors. Beiträge zum Artenschutz, **9:** 79-102.
KOKOL, J., 1982: Problematika vodnogospodarske in prostorske ureditve Ljubljanskega barja. V: Barje, posvet o Barju, Kurešček, 8. aprila 1982, s. 5-21.
KOLBEZEN, M., 1985: Hidrogeografske značilnosti poplav na Ljubljanskem barju. Geografski zbornik, **24:** 15-32.
Komisija za redkosti DOPPS, 1989: Seznam dosedaj ugotovljenih ptic Slovenije s pregledom redkih vrst. Acrocephalus, **10:** 75-80.
KOŠIR, Ž., 1964: Gozdarstvo na Barju z meliorativnim, zaščitnim, rekreacijskim in proizvodnim pomenom. Geografski obzornik, **11:** 121-124.
KOUKI, J., O. JÄRVINEN, 1980: Single-visit censuses of peatland birds. Ornis Fennica, **57:** 134-136.
KREBS, C.J., 1989: Ecological methodology. Harper & Row, New York.
KRYŠTUFEK, B., 1982: Sesalci Mammalia Ljubljanskkega barja. Biološki vestnik, **30:** 33-55.
LAH, A., 1965: Ljubljansko barje. Problemi urejevanja in gospodarskega izkoriščanja v obdobju 1945-1961. SAZU, Ljubljana.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologieze

LEBHARDT, A., 1988: Siedlungsstruktur von Braunkehlchen-Populationen auf zwei Höhenstufen der westschweizer Voralpen. Beihefte zu den Veröffentlichungen fnr Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, **51:** 139-158.

LUDER, R., 1993: Vogelbestände und -lebensräume in der Gemeinde Lenk (Berner Oberland): Veränderungen im Laufe von 12 Jahren. Der Ornithologische Beobachter, **90:** 1-34.

MACARTHUR, R.H., E.O. WILSON, 1967: The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press, New York.

MARCHANT, J.H., R. HUDSON, S.P. CARTER, P.A. WHITTINGTON, 1990: Population trends in british breeding birds. British Trust for Ornithology.

MARGULES, C., M.B. USHER, 1981: Criteria used in assesing wildlife conservation potential: A review. Biological Conservation, **21:** 79-109.

MARTINČIČ, A., 1982: Sedanje stanje in ocena možnih vplivov letališča na biotope na Ljubljanskem barju, elaborat. Inštitut za biologijo Univerze Edvarda Kardelja, Ljubljana.

MARTINČIČ, A, 1987: Fragmenti visokega barja na Ljubljanskem barju. Scopolia, **14:** 1-53.

MARUŠIČ, I., 1982: Ekološka in krajinsko načrtovalska problematika Ljubljanskega barja.V: Barje, posvet o Barju, Kurešček, 8. aprila 1982, s.24-25.

MARUŠIČ, I., 1991: Oblike vrednotenja v krajinskem načrtovanju. Urbani izziv, **18:** 37-45.

MATVEJEV, S.D., I. PUNCER, 1989: Karta bioma - predeli Jugoslavije. Prirodnjački muzej, Beograd.

MAYERL, D., 1989: Schutz und Pflege der Feuchtflächen in Bayern. Beiträge zum Artenschutz, **9:** 5-18.

MELIK, A., 1959: Slovenija, geogafski opis. Posavska Slovenija. Slovenska matica, Ljubljana.

MELIK, A., 1963: Ob dvestoletnici prvih osuševalnih del na Barju. Geografski obzornik, **8:** 5-64.

MENCEJ, Z., 1990: Prodni zasipi pod jezerskimi sedimenti Ljubljanskega barja. Geologija, **31/32:** 517-553.

NILSSON, S.G., 1986: Are bird communities in small biotope patches random samples from communities in large patches? Biological Conservation, **38:** 179-204.

NILSSON, S.G., I.N. NILSSON, 1967: Valuation of south swedish wetlands for conservation with the proposal of a new method for valuation of wetlands as breeding habitat for birds. Fauna och Flora, **71:** 136-144.

ODUM, E.P., J. REICHHOLF, 1980: Ökologie: Grundbegriffe, Verknüpfungen, Perspektiven. München.

OMAN, J., P. VRHUNC, 1982: Naravna in kulturna dediščina Ljubljanskega barja.V: Barje, posvet o Barju, Kurešček, 8. aprila 1982, s. 39-40.

OPPERMANN, R., 1990: Suitability of different vegetation structure types as habitat for the Whinchat Saxicola rubetra. Vegetatio, **90:** 109-116.

PETERLIN, S., 1971: Nekoč je bilo Ljubljansko barje. Proteus, **33:** 425-429.

POLAK, S., 1993: Ptice gnezdilke Cerkniškega jezera in bližnje okolice. Acrocephalus, **14:** 32-62.

PONEBŠEK, B., 1934: Slovenija na križišču selilnih potov. Izvestje ornitološkega observatorija v Ljubljani.

REICHHOLF, J., 1977: Vögel als bioindikatoren in der Kulturlandschaft einige theoretische Anmerkungen. Journal fnr Ornithologie, **118:** 221-222.

REMMERT, H., 1992: Ökologie. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

REMS, R., 1982: Ljubljansko barje v luči predloga osnutka GUP-a 1982. V: Barje, posvet o Barju, Kurešček, 8. aprila 1982, s.25-26.

ROHLF, F.J., 1989: Numerical taxonomy and multivariate analysis systems. Exeter Publisher, New York.

SCHULTE, G., 1992: Das Feuchtwiesenprogramm in Nordrhein-Westfalen. LÖFL-Mitteilungen. Landesanstalt fnr Ökologie, Landschaftspflege und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Nr. 3, s. 11-13.

SCHUSTER, S. et al., 1983: Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee. DBV Landesverband Baden-Württemberg, Stuttgart.

SELIŠKAR, A., 1980: Traviščna vegetacija Ljubljanskega barja. Magistarski rad. Sveučilište u Zagrebu.

ian Museum of Natural Histoezentrum.atd v.biologieze

SELIŠKAR, A., 1986: Vodna, močvirna in traviščna vegetacija Ljubljanskega barja (vzhodni del). Scopolia, **10:** 1-34.

SOVINC, A., 1983: Zaščita ribnikov v dolini Drage pri Igu. Acrocephalus, **4:** 7-9.

SOVINC, A., 1990: Ptice doline Drage pri Igu (Ljubljansko barje, Slovenija) v letih 1978-88 in naravovarstvena vprašanja. Varstvo narave, **16:** 101-117.

SOVINC, A., D. ŠERE, 1984: Predlogi in utemeljitve zavarovanja nekaterih predelov Ljubljanskega barja. Acrocephalus, **5:** 1-10.

SOVINC, A., R. TEKAVČIČ, 1983: Prispevek k poznavanju ptic s področja reke Ljubljanice s predlogom za zavarovanje. Acrocephalus, **4:** 26-30.

STIEFEL, A., 1991: Situation des Wachtelkönigs in Ostdeutschland (vormalige DDR). Die Vogelwelt, **112:** 57-66.

STRITAR, A., 1982: Aktualna problematika prostorske in hidrotehnične ureditve Ljubljanskega barja. V: Barje, posvet o Barju, Kurešček, 8. aprila 1982, s. 28-31.

ŠERCELJ, A., 1965: Paleobotanične raziskave in zgodovina Ljubljanskega barja. Geologija, **8:** 5-27.

ŠERE, D., 1980a: Beloglavi strnad *Emberiza leucocephala* v Sloveniji. Acrocephalus, **1:** 39-40.

ŠERE, D., 1980b: Rdeči kalin *Carpodacus erythrinus* gnezdi v Sloveniji. Acrocephalus, **1:** 13-16.

ŠERE, D., 1986: Komatar *Turdus torquatus*. Acrocephalus, **7:** 43.

ŠERE, D., 1990a: Plevica *Plegadis falcinellus*. Acrocephalus, **11:** 29.

ŠERE, D., 1990b: Žličarka *Platalea leucorodia*. Acrocephalus, **11:** 107.

ŠERE, D., 1991a: Obročkanje ptičev v Sloveniji v obdobju 1983-1990. Proteus, **53:** 211-218.

ŠERE, D., 1991b: Robidna trstnica *Acrocephalus dumetorum* nova vrsta ornitofavne Slovenije. Acrocephalus, **12:** 70-75.

ŠERE, D., 1991c: Mušja listnica *Phylloscopus inornatus*, ugotovljena v Sloveniji. Acrocephalus, **12:** 114-120.

ŠERE, D., 1992: Pegasta sova *Tyto alba guttata* gnezdi na Ljubljanskem barju. Acrocephalus, **13:** 90-91.

ŠLEBINGER, C., 1964: Geologija in geomorfologija Ljubljanskega barja. Geografski obzornik, **11:** 108-112.

TARMAN, K., 1992: Osnove ekologije in ekologija živali. Državna založba Slovenije, Ljubljana.

TISCHLER, W., 1980: Biologie der Kulturlandschaft. Stuttgart.

TRONTELJ, A., 1989: Ljubljansko barje ob Curnovcu. Acrocephalus, **10:** 26.

TRONTELJ, P., 1989: Kozača *Strix uralensis*. Acrocephalus, **10:** 63.

TRONTELJ, P., 1991a: Črnonoga čigra *Gelochelidon nilotica*. Acrocephalus, **12:** 78.

TRONTELJ, P., 1991b: Črnoglavi strnad *Emberiza melanocephala*. Acrocephalus, **12:** 167.

TRONTELJ, P., 1992: Gnezditev malega deževnik *Charadrius dubius* v antropogenih habitatih v Ljubljani. Acrocephalus, **13:** 38-43.

TRONTELJ, P., M. VOGRIN, 1993: Ptice Jovsov in predlogi za njihovo varstvo. Acrocephalus, **14:** 200-209.

UHLIŘ, H., 1956: Historiat osuševalnih del na Ljubljanskem barju. 1. in 2. knjiga. Uprava za vodno gospodarstvo LR Slovenije. Ljubljana.

VIDIC, J., 1992: Pregled rdečih seznamov ogroženih živalskih vrst v Sloveniji. Varstvo narave, **17:** 7-18.

WILLI, P., 1985: Langfristige Bestandstaxierungen im Rheindelta. Egretta, **28:** 1-62.

Zavod Republike Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, 1991: Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, 2. del: osrednja Slovenija. ZRSVNKD, Ljubljana.

ZBINDEN, N., 1989: Beurteilung der Situation der Vogelwelt in der Schweiz in den 1980er Jahren. Rote liste der gefährdeten und verletzlichen Vogelarten der Schweiz. Der Ornithologische Beobachter, **86:** 235-241.

ZENKER, W., 1982: Beziehungen zwischen dem Vogelbestand und der Struktur der Kulturlandschaft. Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes, 15.

nian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Musestory, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biologiezen

No 1 S. Brelih, B. Petrov, 1978: Ektoparazitska entomofavna njih ugetovljeni sifonapteri. (Ectoparazitical Entomofauna of Yugoslav Mammals. I Insectivora and Siphonaptera Stated on Them). 67 pp.

No 2 I. Puncer, M. Zupančič, 1979: Novi združbi gradna v Sloveniji (*Melampyro vulgati - Quercetum petreae* ass. nova s. lat.). (Two New Associations of Durmast Oak in Slovenia (*Melampyro vulgati - Quercetum petreae* ass. nova. s. lat.)). 47 pp.

No 3 Danica Tovornik, S. Brelih, 1980: Iksodidni klopi, paraziti kuščaric (Lacertidae) v kraških in drugih predelih Jugoslavije. (Ixodid Ticks, the Parasites of Lizards (Lacertidae) in the Karst and Other Districts of Yugoslavia). 21 pp.

No 4 Nada Praprotnik, 1982: *Saxifraga moschata* Wulfen v Sloveniji. (*Saxifraga moschata* Wulfen in Slovenia). 13 pp.

No 5 Marija Gosar, V. Petkovšek, 1982: Naravoslovci na Slovenskem. (Natural Scientiscts in Slovenia). 38 pp.

No 6 E. Faninger, 1983: Baron Žiga Zois in njegova zbirka mineralov. (Baron Sigmund Zois and His Mineralogical Collection). 32 pp.

No 7 I. Sivec, 1984: Study of Genus *Neoperla* (Plecoptera: Perlidae) from the Philippines. ((tudija genusa *Neoperla* (Plecoptera: Perlidae) s Filipinov). 44 pp.

No 8 N. Mrši-, 1985: Nekatere nove vrste v favni in cenotske raziskave deževnikov (Lumbricidae, Oligochaeta) Slovenije. (Some New Faunal Species and Associational Research of Earthworms (Lumbricidae, Oligochaeta) of Slovenia). 32 pp.

No 9 B. Kryštufek, 1985: Forest Dormouse *Dryomys nitedula* (Pallas, 1778) Rodentia, Mammalia in Yugoslavia. (Drevesni polh *Dryomys nitedula* (Pallas, 1778) - Rodentia, Mammalia - v Jugoslaviji). 36 pp.

No 10 A. Seliškar, 1986: Vodna, močvirna in traviščna vegetacija Ljubljanskega barja (vzhodni del). (Water, Boggy Marshy and Grassy Vegetation of Ljubljansko barje (The Ljubljana Moor - Eastern Part)). 43 pp.

No 11 S. Brelih, 1986: Ectoparazitical Entomofauna of Yugoslav Mammals. II. Siphonaptera from *Dinaromys bogdanovi* and *Chionomys nivalis* (Rodentia: Cricetidae). (Ektoparazitska entomofavna sesalcev (Mammalia) Jugoslavije. II. Sifonapteri z reliktne in snežne voluharice (*Dinaromys bogdanovi* in *Chionomys nivalis*, Rodentia: Cricetidae). 47 pp.

No 12 G. Džukić, 1987: Taxonomical and Biogeographical Characteristics of the Slow-Worm (*Anguis fragilis* Linnaeus 1758) in Yugoslavia and on the Balcan Peninsula. (Taksonomske in biogeografske značilnosti slepca (*Anguis fragilis* Linnaeus 1758) v Jugoslaviji in na Balkanskem polotoku). 47 pp.

No 13 N. Mršić, 1987: Description of a New Genus and Five New Species of Earthworms (Oligochaeta, Lumbricidae). (Opisi novega rodu in petih novih vrst deževnikov (Oligochaeta, Lumbricidae). 11 pp.

No 14 A. Martinčič, 1987: Fragmenti visokega barja na Ljubljanskem barju. (High Bog Fragments on Ljubljansko barje (The Ljubljana Moor)). 53 pp.

No 15 B. Kryštufek, N. Tvrtković, 1988: Insectivores and Rodents of the Central Dinaric Karst of Yugoslavia. (Žužkojedi in glodalci osrednjega dinarskega krasa Jugoslavije). 59 pp.

No 16 I. Sivec, B.P. Stark, S. Uchida, 1988: Synopsis of the World Genera of Perlinae (Plecoptera: Perlidae). (Pregled rodov poddružine Perlinae (Plecoptera: Perlidae) sveta). 66 pp.

No 17 Vesna Štamol, 1989: Contribution to the Study of Land Snails (Gastropoda) of Medvednica Mountain (NW Croatia, Yugoslavia). (Prispevek k poznavanju kopenskih polžev (Gastropoda) gore Medvednice (SZ Hrvaška, Jugoslavija)). 17 pp.

Slovenian Museum of Natural History; http://www.biologieze

No 18 Nina De Luca, 1989: Taxonomic and Biogeographic Characteristics of Horvathčs Rock Lizard (*Lacerta horvathi* Mehely, 1904, Lacertidae, Reptilia) in Yugoslavia. (Taksonomske in biogeografske značilnosti velebitske kuščarice (*Lacerta horvathi* Mehely, 1904, Lacertidae, Reptilia) v Jugoslaviji. 48 pp.

No 19 J. Gregori, 1989: Favna in ekologija ptičev Pesniške doline (SV Slovenija, Jugoslavija). (Fauna and Ecology of Birds in Pesnica Valley (NE Slovenia, Yugoslavia)). 59 pp.

No 20 B. Horvat, 1990: Aquatic Dance Flies of the Subfamily Hemerodromiinae (Diptera: Empididae) in Yugoslavia. (Vodne muhe poplesovalke iz poddružine Hemerodromiinae (Diptera: Empididae) v Jugoslaviji). 27 pp.

No 21 Vesna Štamol, 1990: Distribution of Land Snails *Pomatias elegans* (O.F.Mller, 1774) and *Pomatias rivulare* (Eichwald, 1829) (Mollusca: Gastropoda) in Yugoslavia. (Razširjenost kopenskih polžev *Pomatias elegans* (O.F. Mller, 1774) in *Pomatias rivulare* (Eichwald, 1829) (Mollusca: Gastropoda) v Jugoslaviji). 42 pp.

No 22 L. Marinček, J. Papež, I. Dakskobler, M. Zupančič, 1990: *Ornithogalo pyrenaici-Fagetum* ass. nova, nova združba bukovih gozdov Slovenije. (*Ornithogalo pyrenaici-Fagetum* ass nova, a New Association of Beech Forests of Slovenia). 22 pp.

No 23 B. Turk, 1990: Ruderalna in adventivna flora Ljubljane. (Ruderal and Adventitious Flora of Ljubljana). 24 pp.

Suppl. 1, 1990: Proceedings 3rd International meeting on Rhynchota fauna of Balkan and adjacent regions. (Zbornik 3. mednarodno srečanje o favni kljunatih žuželk Balkana in sosednjih območij). 144 pp.

No 24 I. Dakskobler, 1991: Gozd bukve in jesenske vilovine - *Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht. 1950) M. Wraber (1957) 1960 v submediteransko-predalpskem območju Slovenije. (Beech Forest with *Sesleria autumnalis-Seslerio autumnalis -Fagetum* (Ht. 1950) M. Wraber (1957) 1960 in the Submediterranean-praealpine Region of Slovenia). 53 pp.

No 25 A. Gogala, 1991: Contribution to the Knowledge of the Bee Fauna of Slovenia (Hymenoptera: Apidae). (Prispevek k poznavanju favne čebel Slovenije (Hymenoptera: Apidae)). 33 pp.

No 26 S. Petkovski, 1992: Über die Plankton-Cladoceren des Kastorias-Sees in N. W. Griechenland (Crustacea, Anomopoda). (Planktonski kladoceri iz jezera Kastorias v SZ Grčiji (Crustacea, Anomopoda)). 24 pp.

No 27 Nada Praprotnik, 1992: Botanik Valentin Plemel in njegov herbarij. (Botanist Valentin Plemel and his Herbarium). 42 pp.

No 28 B. Horvat, 1993: Aquatic Empididae Fauna (Diptera) in Bosnia and Herzegovina. (Favna vodnih muh Empididae (Diptera) v Bosni in Hercegovini). 25 pp.

No 29 A. Podobnik, 1993: Agregat *Aconitum variegatum* (Ranunculaceae) v Sloveniji. (*Aconitum variegatum* Group (Ranunculaceae) in Slovenia). 43 pp.

No 30 B. Kryštufek, 1993: European Sousliks (*Spermophilus citellus; Rodentia, Mammalia)* of Macedonia. (Tekunica (*Spermophilus citellus;* Rodentia, Mammalia) v Makedoniji). 39 pp.

No 31 A. Gogala, 1994: Contribution to the Knowledge of the Bee Fauna of Slovenia II. (*Hymenoptera: Apidae*). (Prispevek k poznavanju favne čebel Slovenije II (*Hymenoptera:* Apidae)). 40 pp.

ian Museum of Natural History, Ljubljana, Sl... ...ad www.biologiezentrum.atd www.biologieze

# PRIPOROČILA SODELAVCEM ZA PRIPRAVO ROKOPISA

1. Revija Scopolia je glasilo Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Objavlja originalne prispevke, vezane na dejavnost muzeja, ki obravnavajo problematiko s področij botanike, zoologije, geologije, paleontologije in muzeologije.

2. Obseg prispevkov praviloma ni omejen.

3. Rokopis naj bo čim bolj zgoščen, pisan v slovenščini, angleščini ali nemščini.

4. Prispevki naj bodo na eni strani lista velikosti A4, z dvojnim razmikom med vrsticami (30 vrstic) in z najmanj 4 cm širokimi robovi. Odstavki naj bodo označeni z umikom. Izpisi morajo biti ustrezne kvalitete (nov trak). Vse gradivo oddajte v dveh izvodih (original in kopijo).

5. Prispevke po možnosti pripravite in oddajte tudi na disketi (3 1/2" ali 5 1/4") kot ASCII datoteke. Besedila na disketi ne smejo imeti deljenih besed.

6. Naslov prispevkov naj bo čim krajši in zgoščen. Poleg imena in priimka avtorja naj bo v jeziku, kot je napisan prispevek, naveden tudi točen naslov ustanove, kjer dela ali naslov stanovanja.

7. Navedene naj bodo ključne besede (key words).

8. Izvlečka, z največ 300 znaki, naj bosta napisana v slovenščini in angleščini.

9. Obsežnejši prispevki naj imajo na začetku na posebnem listu napisano stvarno kazalo.

10. Povzetek naj bo zgoščen, napisan v angleščini ali nemščini, če je original v slovenščini in obratno. Priloženo naj bo tudi besedilo povzetka v slovenščini.

11. Pri pripravi rokopisa in načina citiranja literature, naj se avtorji zgledujejo po zadnji številki revije Scopolia. Vse številke v citirani literaturi naj bodo arabske.

12. Imena rodov in nižjih kategorij naj avtor dosledno podčrta z valovito črto, ostale oznake opravi uredništvo.

13. V objavo sprejemamo črno-bele fotografije, ki naj bodo narejene na gladkem papirju in primerno kontrastne. Vse risbe naj bodo narejene s tušem ali tehniko, ki je enake kvalitete (letraset, laser itd.). Pri dimenzijah fotografij in risb naj avtorji upoštevajo primerno pomanjšanje na format revije. Barvno gradivo (risbe, diapozitive) objavljamo na stroške avtorja.

14. V tiskarni postavljajo le manj zahtevne tabele. Zato bolj zahtevne tabele pripravi avtor tako, da jih je možno neposredno reproducirati. Natipkane naj bodo jasno, brez popravkov, s kakovostnim pisalnim strojem ali tiskalnikom.

15. Fotografije, slike in tabele morajo biti primerno oštevilčene in na robu opremljene z imenom avtorja in naslovom prispevka. Po potrebi naj bo označen njihov položaj.

16. Podpisi naj bodo na posebnem listu, napisani v slovenščini in v tujem jeziku, v katerem je napisan prispevek oziroma njegov povzetek.

17. Vsi prispevki so strokovno recenzirani.

18. Prve korekture teksta opravi avtor prispevka, naslednje pa le na svojo željo. Ob prvih korekturah avtor označi na robu besedila približno mesto slik in tabel.

19. Prispevkov ne honoriramo, avtor prejme brezplačno 50 izvodov revije, večje število lahko avtor naroči posebej pri uredništvu.

Uredniški odbor

Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; downloa©Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia; download www.biologiezentrum.atd www.biolog

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Scopolia, Journal of the Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Trontelj Peter

Artikel/Article: The Importance of Birds as Ecological Indicators on the Ljubljansko barje (Slovenia). 1-61