

RAZISKAVA HABITATA KOSCA ***Crex crex* V SLOVENIJI**

ZAKLJUČNO POROČILO

Luka Božič, univ. dipl. biol., varstveni ornitolog, DOPPS

dr. Primož Kmecl, varstveni ornitolog, DOPPS

Projekt LIFE03NAT/SLO/000077
Vzpostavitev dolgoročnega varstva kosca *Crex crex* v Sloveniji



Ljubljana, 23.12.2005

KAZALO

1	UVOD	3
2	CILJI	4
3	METODA	4
3.1	POPIS HABITATA	4
3.2	OBDELAVA PODATKOV	9
4	REZULTATI	11
4.1	ŠTEVILO POPISNIH TOČK	11
4.2	VIŠINA VEGETACIJE	12
4.3	POKROVNOST VEGETACIJSKIH TIPOV	17
4.4	VERTIKALNA POKROVNOST VEGETACIJE	22
4.5	INDEKS HETEROGENOSTI VEGETACIJE	25
4.6	TIPičNE VRSTE RASTLIN	27
4.7	ODDALJENOST OD POKRAJINSKIH STRUKTUR	27
5	DISKUSIJA	28
6	LITERATURA	30

1 UVOD

Kosec *Crex crex* je ena izmed 40 vrst globalne varstvene pozornosti (SPEC 1), ki se pojavljajo v Evropi in edina, ki v Sloveniji gnezdi v večjem številu. Svetovno populacijo kosca po zadnjih podatkih ocenjujejo na 1,7 - 3,5 milijona pojočih samcev, od katerih jih več kot polovica živi v Evropi (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004a). Ob vseslovenskih popisih, izvedenih v zadnjih dveh desetletjih, se je število prešteti koscev v Sloveniji gibalo med 400 in 600 pojočimi samci. Približno 85% vseh koscev v Sloveniji je skoncentriranih na 8 območjih, ki skupaj predstavljajo nekaj več kot 1% celotnega ozemlja države. Ostali del nacionalne populacije kosca je razporejen na 20 - 30 manjših lokalitetah, med katerimi jih ima večina le 1 ali 2 kosca (TRONTELJ 1995 & 2001, L. Božič v *pripravi*). Vsa pomembnejša območja za ohranjanje kosca v Sloveniji so bila v celoti ali delno razglašena kot Posebna območja varstva (SPA) in predstavljajo del omrežja Natura 2000 (UR. LIST RS ŠT. 49/04).

Kosec je specializirana travniška vrsta, vezana na ekstenzivno rabljene predele z dovolj visoko vegetacijo v gnezditveni sezoni (maj - julij). Daleč največji del evropske populacije kosca živi danes v odprtih travniških habitatih, ki so nastali in se vzdržujejo s človekovim upravljanjem oziroma gospodarjenjem z njimi. Zaradi obsežnih sprememb v gospodarjenju s travniki in intenzifikacije kmetijstva, je globalna populacija kosca v preteklem stoletju zabeležila močan upad številčnosti in fragmentacijo areala, ki sta bila v zadnjih 30 - 40 letih najbolj izrazita v zahodni in severni Evropi (GREEN 1995, NIEMANN 1995, GREEN & RAYMENT 1996, GREEN *et al.* 1997). Številčnost populacije kosca upada tudi v Sloveniji, najbolj prav na Ljubljanskem barju, najpomembnejšem območju za vrsto pri nas (BOŽIČ 2005). Negativni populacijski trendi kosca so se v zadnjih letih v nekaterih evropskih državah zaustavili oziroma obrnili, deloma tudi kot posledica uvajanja posebnih varstvenih ukrepov (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004b). Kljub temu kosec v Evropi še naprej ostaja varstveno prioritarna vrsta. Do sedaj zbrani podatki kažejo, da je kosec neobičajno občutljiv na spremembe v rabi tal, saj se lahko veliki in nagli upadi populacij v primeru sprememb pojavijo v zelo kratkem času. Kosec je torej tudi izjemno pomembna indikatorska vrsta ekstenzivnih travnikov oziroma ekstenzivne kulturne krajine (GREEN *et al.* 1997).

Do začetka 90-ih let prejšnjega stoletja je bil kosec ena izmed najslabše poznanih gnezdičk v Evropi. Številni popisi in načrtne raziskave, opravljene v večini evropskih držav med leti 1991 in 2004, so poznavanje vrste bistveno izboljšali, zlasti na področju gnezditvene biologije in ekoloških zahtev. V tem obdobju je bil kosec verjetno najbolj proučevana vrsta ptice v Evropi. Po zaslugi velikega vloženega raziskovalnega navora so danes dobro znani velikost, razširjenost in trendi lokalnih populacij kosca, vključno s populacijskimi centri v Vzhodni Evropi in Rusiji, raba in tip habitata v različnih biogeografskih regijah (WETTSTEIN *et al.* 2001), opisan je celoten reproduktivni cikel vrste in razjasnjen zapleten sistem parjenja, znana je funkcija različnih tipov oglašanja in prehrana vrste. Še vedno slabo znana poglavja koščeve biologije vključujejo stopnjo preživetja, premike osebkov v gnezditvenem obdobju ter selitve in prezimovanje (zbrano v SCHÄFFER & KOFFIJBERG 2004). Najpomembnejše prispevke s področja ekoloških zahtev in habitata kosca so objavili FLADE (1991), GREEN & STOWE (1993), SCHÄFFER & MÜNCH (1993), STOWE *et al.* (1993), SCHÄFFER (1999) in drugi.

2 CILJI

Cilj raziskave je bil ovrednotiti habitat kosca v Sloveniji na nivoju mikrohabitata.

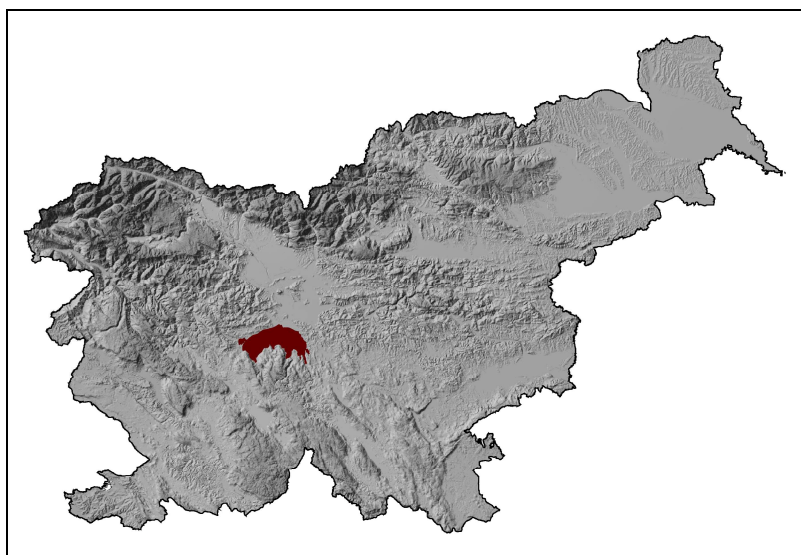
V okviru raziskave smo si zadali naslednje naloge:

- (1) opisati značilnosti vegetacije pevskih mest kosca;
- (2) opisati značilnosti vegetacije travnikov, kjer se pojavljajo kosci v večjem številu;
- (3) opisati značilnosti vegetacije travnikov znotraj znanega areala kosca, kjer se vrsta ne pojavlja in jih primerjati z značilnostmi travnikov s kosci;
- (4) opisati sezonske spremembe vegetacije na pevskih mestih kosca in obeh obravnavanih tipih travnikov.

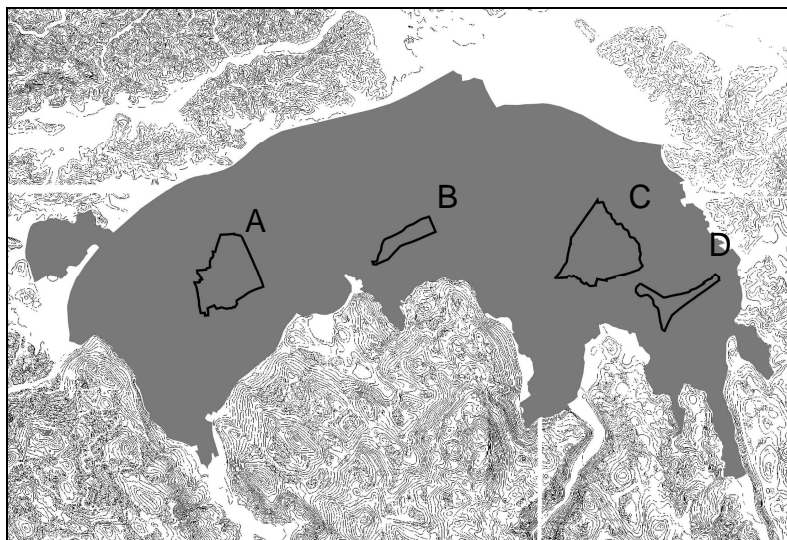
3 METODA

3.1 Popis habitata

Leta 2004 je bila raziskava habitata kosca izvedena na Ljubljanskem barju (Slika 1), na dveh izbranih popisnih površinah. Obe popisni površini sta bili izbrani na podlagi znanih podatkov o razširjenosti in številčnosti kosca. Popisna površina »Bevke«, velika 3,2 km², se nahaja v osrednjem območju koščeve razširjenosti na Barju. V letih 2002 in 2003 je bilo tukaj prešteti 20 - 25 koscev. Nasprotno na popisni površini »Ižanska«, ki obsega 4 km², koscev v letih 2002 in 2003 ni bilo. Na obeh popisnih površinah močno prevladujejo vlažni travniki, medtem ko je delež gozda in njivskih površin zanemarljiv (Slika 2, Slika 3).



Slika 1: Geografski položaj Ljubljanskega barja



Slika 2: Položaj popisnih površin na Ljubljanskem barju (A – »Bevke«, B – »Lipe«, C – »Ižanska«, D – »Ig«)



Slika 3: Popisni površini na katerih je bila izvedena raziskava habitatov kosca na Ljubljanskem barju leta 2004: popisna površina »Bevke« (levo) in popisna površina »Ižanska« (desno). Označene so naključno izbrane točke.

Na obeh izbranih popisnih površinah je bilo naključno izbranih 20 točk za popis habitata kosca (Slika 3). Točke so bile na terenu locirane s pomočjo GPS in označene s količki, kar je omogočilo ponovljivost popisov habitata v istih točkah, čez celo gnezdilno sezono. Površina na kateri je bil popisani mikrohabitat kosca je obsegala približno 1 m² travnika na točki.

Na vsaki točki so bili popisani naslednji parametri:

VIŠINA VEGETACIJE

- (1) maksimalna višina vegetacije na točki [cm]
- (2) višina vegetacije pri horizontalni pokrovnosti 90% [cm]
- (3) višina vegetacije pri horizontalni pokrovnosti 50% [cm]
- (4) višina vegetacije na vogalih namišljenega kvadrata 1 x 1 m [cm]

VERTIKALNA POKROVNOST VEGETACIJE

- (5) vertikalna pokrovnost v 10 vertikalnih slojih po 10 cm [%]

POKROVNOST VEGETACIJSKIH TIPOV

- (6) horizontalna pokrovnost različnih tipov vegetacije, znotraj namišljenega kvadrata 1 x 1 m: trav, šašev, zelnatih rastlin, lesnatih rastlin in ostalih površin (gola tla, vodna površina) [%]

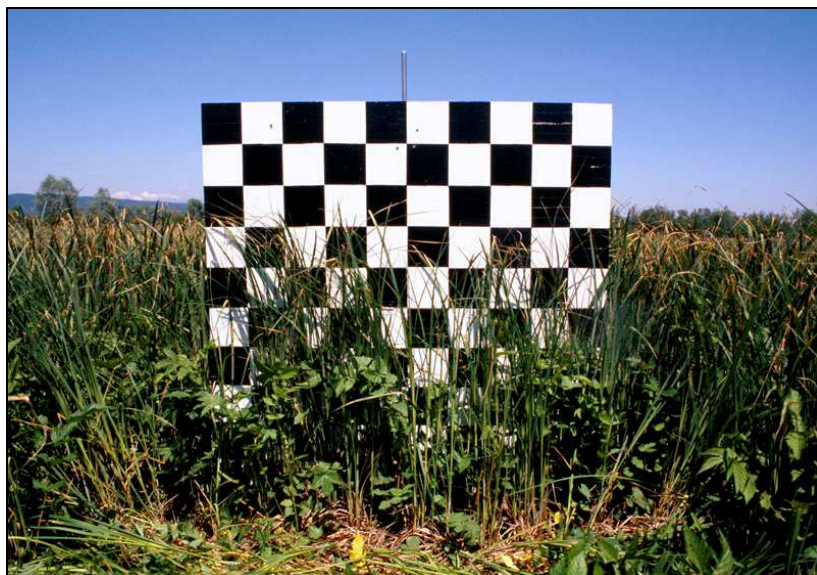
ODDALJENOST OD VEČJIH VEGETACIJSKIH STRUKTUR

- (7) oddaljenost točke do najbližje njive, mejice, grmišča in jarka (ocenjeno za strukture do 100 m oddaljenosti) [m]

POMEMBNEJŠE VRSTE

- (8) horizontalna pokrovnost pomembnejših rastlinskih vrst, znotraj namišljenega kvadrata 1 x 1 m [%].

Gostota vegetacije v vertikalnih slojih je bila ocenjena s pomočjo črno-belo obarvane kariraste plošče velikosti 1 x 1 m, ki smo jo na popisni točki postavili pravokotno na tla (Slika 4). Gostoto smo ocenili z opazovanjem 10 - 20 cm širokega profila vegetacije na črno-beli podlagi iz klečečega položaja z razdalje 1,5 m (Bibby *et al.* 1993). Za popis habitata je bil pripravljen poseben popisni obrazec (*Priloga*).



Slika 4: Karirasta plošča velikosti 1 x 1 m za ocenjevanje gostote vegetacije v vertikalnih slojih po 10 cm (vertikalna pokrovnost).



Slika 5: Sestoj šašja (*Carex* sp.) v maju 2004 na Ljubljanskem barju (tipičen habitat kosca *Crex crex* v maju)



Slika 6: Tipični optimalni travniški habitat kosca *Crex crex* na Planinskem polju v juniju

Leta 2004 je bil popis habitata na naključno izbranih točkah na popisni površini »Bevke« izveden štirikrat (dvakrat v maju ter po enkrat v juniju in juliju), na popisni površini »Ižanska« pa le dvakrat v maju. Večje število ponovitev popisa na slednji popisni površini je preprečila zgodnja košnja.

Na popisni površini »Bevke« je bilo leta 2004 poleg tega med majem in julijem izvedenih še 5 nočnih popisov kosca. Popisi so bili izvedeni med 22.00 in 3.00 h, popisna enota pa je bil pojoči samec kosca. Natančen položaj vsakega registriranega kosca je bil določen s pomočjo GPS, pevsko mesto pa označeno s količkom. Najkasneje 3 dni po vsakem popisu koscev so bili na vsakem pevskem mestu popisani isti parametri kot v naključno izbranih točkah.

Leta 2005 je bila raziskava poleg Ljubljanskega barja razširjena še na Planinsko polje, sam sistem izbora popisnih točk pa na podlagi izkušenj iz leta 2004 nekoliko spremenjen. Habitat kosca je bil leta 2005 popisano na pevskih mestih kosca in na kontrolnih točkah, od pevskih mest oddaljenih 50 oziroma 100 m v smeri proti severu. Popisne površine so bile zaradi relativno majhnega števila koscev v predhodnem letu nekoliko večje kot leta 2004. Popisi koscev na Ljubljanskem barju so bili leta 2005 izvedeni na treh disjunktih (ločenih) območjih (poleg popisne površine »Bevke« še na dveh novih popisnih površinah – »Lipe« in »Ig«), na Planinskem polju pa na popisni površini, ki je zajemala celoten južni del polja (popisna površina »Planinsko polje«; Slika 7). Na vsakem območju so bili izvedeni trije popisi (po enkrat maja, junija in julija), vendar na Planinskem polju julija ni bil odkrit niti en pojoči samec kosca.



Slika 7: Popisne površine na katerih je bila izvedena raziskava habitatov kosca leta 2005: popisna površina »Lipe« (levo zgoraj), popisna površina »I/g« (desno zgoraj) in popisna površina Planinsko polje (spodaj)

3.2 Obdelava podatkov

Značilnost razlik v posameznih parametrih med pevkimi mesti, kontrolnimi točkami in naključno izbranimi točkami v različnih obdobjih gnezditvene sezone kosca smo testirali z univariantnim parametričnim t-testom ali pa neparametričnim Mann-Whitneyevim testom, obdelavo podatkov za ta test pa smo naredili s programom XLStatistics ver. 5.76 [www.deakin.edu.au/~rodneyc/XLStats.htm]. Ta program smo uporabili tudi za izračun in primerjavo parametrov linearne regresije (Tabela 4).

Pri primerjavi površin »Bevke« in »Ižanska« na Barju v maju 2004 smo uporabili multivariantno analizo z metodo logistične regresije, podatke pa smo obdelali s

programom SPSS rel. 10.0.1. Z metodo smo lahko ovrednotili prispevek različnih prediktorjev za pojavljanje kosca na nekem področju. (TABACHNIK 2001)

Indeks heterogenosti vegetacije smo izračunali iz formule (BIBBY *et al.* 1993):

$$HI = \frac{\sum (\max - \min)}{\sum x}$$

pri čemer je max maksimalna višina vegetacije v kvadratu, min minimalna višina vegetacije v kvadratu, x pa povprečna višina. Nizke vrednosti pomenijo majhno heterogenost vegetacije, visoke visoko.

4 REZULTATI

4.1 Število popisnih točk

Leta 2004 je bil popis habitat kosca na skupno 19 pevskih mestih na Ljubljanskem barju, leta 2005 pa na skupno 29 pevskih mestih na Ljubljanskem barju in 28 pevskih mestih na Planinskem polju. Na naključno izbranih oziroma kontrolnih točkah sta bila leta 2004 opravljena skupno 102 popisa, leta 2005 pa 30 popisov. Natančnejše podatke o časovnem poteku popisov in številu obdelanih točk leta 2004 prikazuje Tabela 1, podatke za leto 2005 pa Tabela 2.

Tabela 1: Datumi popisov in število obdelanih točk na popisnih ploskvah na Ljubljanskem barju leta 2004. V oklepajih je dejansko število popisov vegetacije, ki v nekaj primerih niso bili mogoči zaradi pevskega mesta v grmovju.

POPISNA PLOSKEV	PEVSKA MESTA KOSCEV			NAKLJUČNE TOČKE	
	število koscev / pevskih mest kosca	datum popisa koscev	datum popisa habitata	število naključnih / kontrolnih točk	datum popisa habitata
Bevke	2 (0)	11.5.	11.5.	20	11.5.
	7	18.5.	20.5.	19	26.5.
	4	6.6.	7.6.	17	16.6.
	2	22.6.	24.6.	7	12.7.
	4	8.7.	14.7.		
Ižanska	-	-	-	20	12.5.
	-	-	-	19	27.5.

Tabela 2: Datumi popisov in število obdelanih točk na Ljubljanskem barju in Planinskem polju leta 2005. V oklepajih je dejansko število popisov vegetacije, ki v nekaj primerih niso bili mogoči zaradi pevskega mesta v grmovju.

OBMOČJE	PEVSKA MESTA KOSCEV		NAKLJUČNE TOČKE		
	število koscev / pevskih mest kosca	datum popisa koscev	datum popisa habitata	število naključnih / kontrolnih točk	datum popisa habitata
Ljubljansko barje (3 popisne ploskve)	11 (9)	16.5.	20.5.	5	20.5.
	13 (12)	13.6.	17.6.	10	17.6.
	5	14. in 20.7.	22.7.	3	22.6.
Planinsko polje	14 (13)	24.5.	30.5.	4	30.5.
	14 (8)	17.6.	20.6.	8	20.6.
	0	20.7.	-	-	-

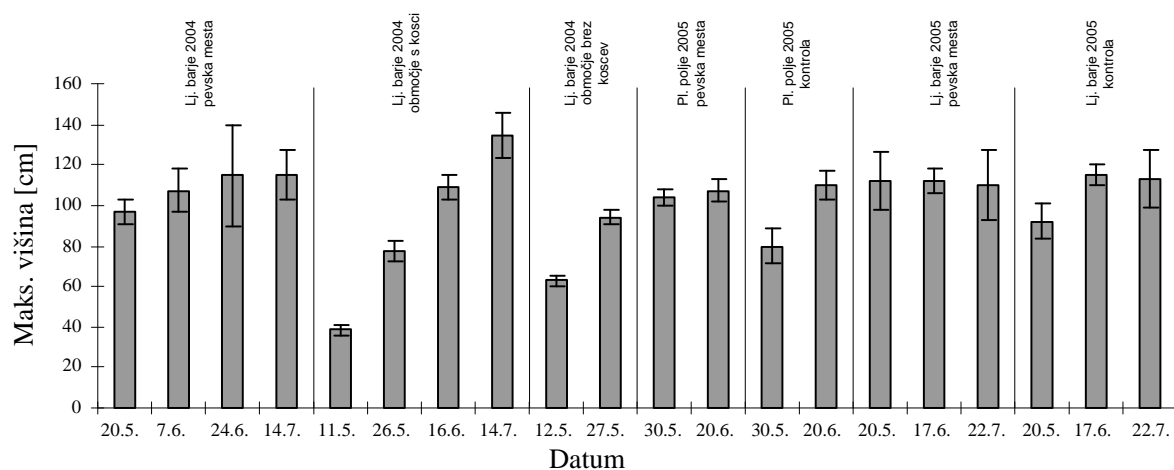
4.2 Višina vegetacije

Povprečja maksimalnih višin vegetacije, višin vegetacije pri 50 % pokrovnosti in višin vegetacije pri 90 % pokrovnosti po posameznih popisih so predstavljena tabelarično (Tabela 3). Navedena je standardna napaka povprečja in t-test, kjer smo primerjali povprečji dveh popisov. Grafično so podatki predstavljeni za prva dva parametra (Slika 8, Slika 9).

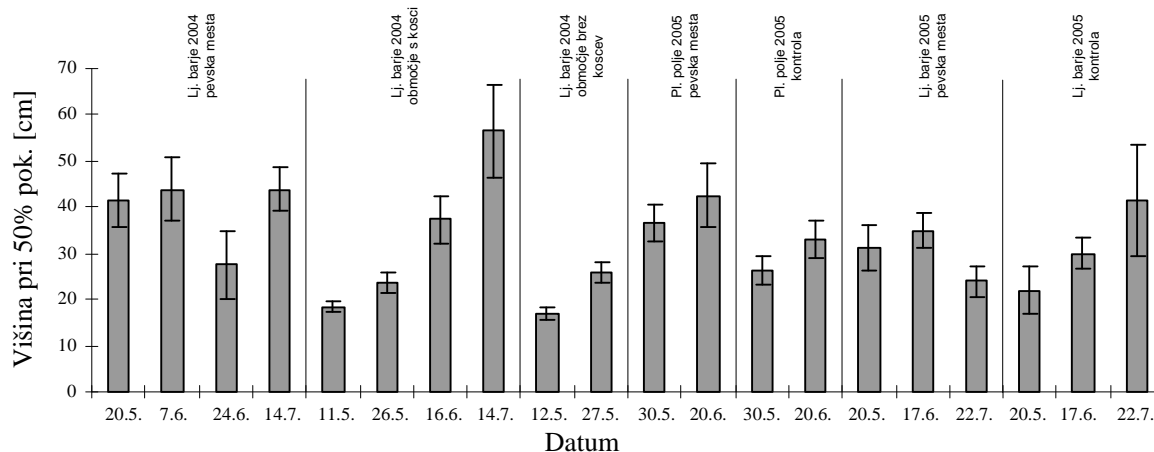
Primerjava višinskih parametrov v območju s kosci in območju brez kosca na Ljubljanskem barju v letu 2004 nam pokaže signifikantne razlike predvsem pri maksimalni višini vegetacije. Tako v začetku, kot tudi v drugi polovici maja, je bila maksimalna višina vegetacije signifikantno različna (večja) v območju brez kosca. Višina vegetacije pri 50 % pokrovnosti je bila v drugi polovici maja signifikantno različna (manjša) v območju brez kosca. To pomeni, da je območje brez kosca poraščala sicer višja, a redkejša vegetacija. Na Planinskem polju v letu 2005 je bila na pevskih mestih maksimalna višina vegetacije signifikantno različna (večja) od tiste na območju s kosci. Druge razlike v tej raziskavi niso bile signifikantno različne.

Tabela 3: Povprečja maksimalnih višin vegetacije, višin pri 50 % pokrovnosti in višin pri 90 % pokrovnosti po posameznih popisih. Navedena je standardna napaka povprečja in t-test, kjer smo primerjali povprečji dveh popisov.

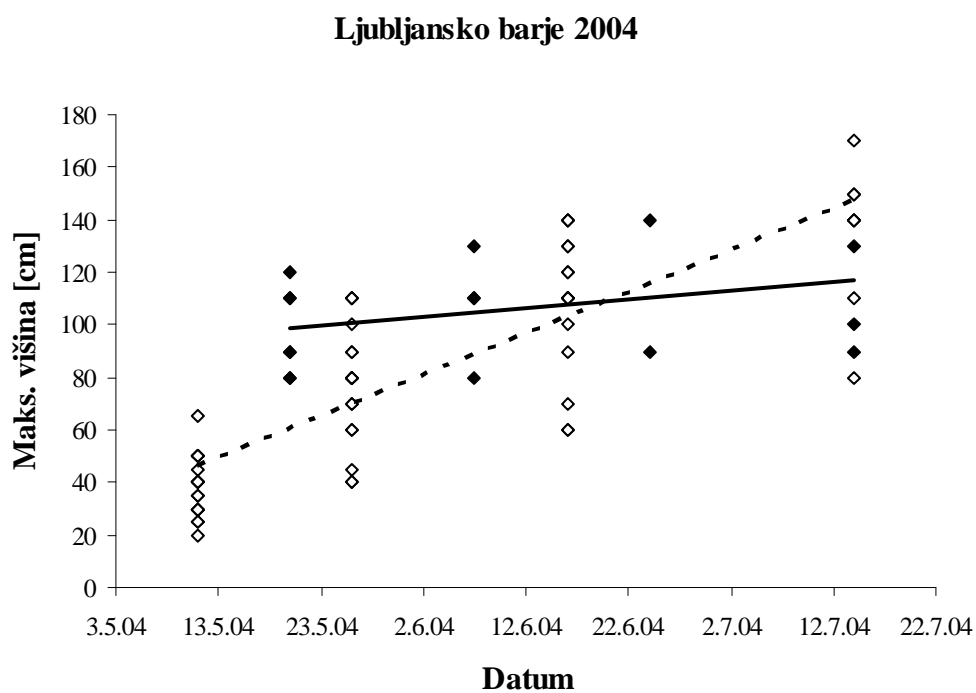
Št.	Področje	Datum	Tip popisa	Maks. višina			Višina 90 pok.			Višina 50 pok.			Signifikanca t-test			
				n	x	S.E.	n	x	S.E.	n	x	S.E.	Prim. št.	Maks. viš.	Viš. 90	Viš. 50
1	Ljubljansko barje	20.5.2004	pevska mesta	7	97,1	6,1	1	10,0		7	41,4	10,7				
2	Ljubljansko barje	7.6.2004	pevska mesta	4	107,5	10,3	3	16,7	3,3	4	43,8	11,8				
3	Ljubljansko barje	24.6.2004	pevska mesta	2	115,0	25,0	1	20,0		2	27,5	8,4				
4	Ljubljansko barje	14.7.2004	pevska mesta	4	115,0	11,9	2	27,5	2,5	4	43,8	14,2				
5	Ljubljansko barje	11.5.2004	območje s kosci	20	38,5	2,5	9	11,7	0,8	13	18,5	8,9	9	<0,001	0,2039	0,4270
6	Ljubljansko barje	26.5.2004	območje s kosci	19	77,6	5,0	7	16,4	1,4	15	23,7	7,8	10	0,0110	0,0316	0,5024
7	Ljubljansko barje	16.6.2004	območje s kosci	17	108,8	6,3	16	15,3	2,2	17	37,4	8,1				
8	Ljubljansko barje	14.7.2004	območje s kosci	7	134,3	11,3	6	21,7	4,2	7	56,4	11,0				
9	Ljubljansko barje	12.5.2004	območje brez koscev	20	62,8	2,8	8	10,0	0,9	18	16,9	7,1				
10	Ljubljansko barje	27.5.2004	območje brez koscev	19	94,2	3,6	12	12,1	1,1	18	25,8	8,6				
11	Planinsko polje	30.5.2005	pevska mesta	13	103,8	4,5	7	15,7	1,7	13	36,5	9,6	13	0,0208	0,7999	0,1909
12	Planinsko polje	20.6.2005	pevska mesta	8	107,5	5,3	5	13,0	2,0	8	42,5	9,6	14	0,7808	0,7321	0,2616
13	Planinsko polje	30.5.2005	kontrolne točke	4	80,0	8,2	4	15,0	2,0	4	26,3	10,5				
14	Planinsko polje	20.6.2005	kontrolne točke	8	110,0	7,1	7	12,1	1,5	8	33,1	9,8				
15	Ljubljansko barje	20.5.2005	pevska mesta	9	112,2	13,9	2	27,5	2,5	9	31,1	8,2	18	0,3320		0,2528
16	Ljubljansko barje	17.6.2005	pevska mesta	12	112,5	6,0	8	15,0	1,9	12	35,0	9,5	19	0,7594	0,5604	0,3556
17	Ljubljansko barje	22.7.2005	pevska mesta	5	110,0	17,6	3	11,7	1,7	5	24,0	8,8	20	0,9013		0,1224
18	Ljubljansko barje	20.5.2005	kontrolne točke	5	92,0	8,6	1	25,0		5	22,0	6,5				
19	Ljubljansko barje	17.6.2005	kontrolne točke	10	115,0	5,0	10	13,5	1,7	10	30,0	9,1				
20	Ljubljansko barje	22.7.2005	kontrolne točke	3	113,3	14,5	2	12,5	2,5	3	41,7	9,1				



Slika 8: Maksimalna višina vegetacije po posameznih popisih na časovni skali. Kot napaka je predstavljena standardna napaka povprečja.

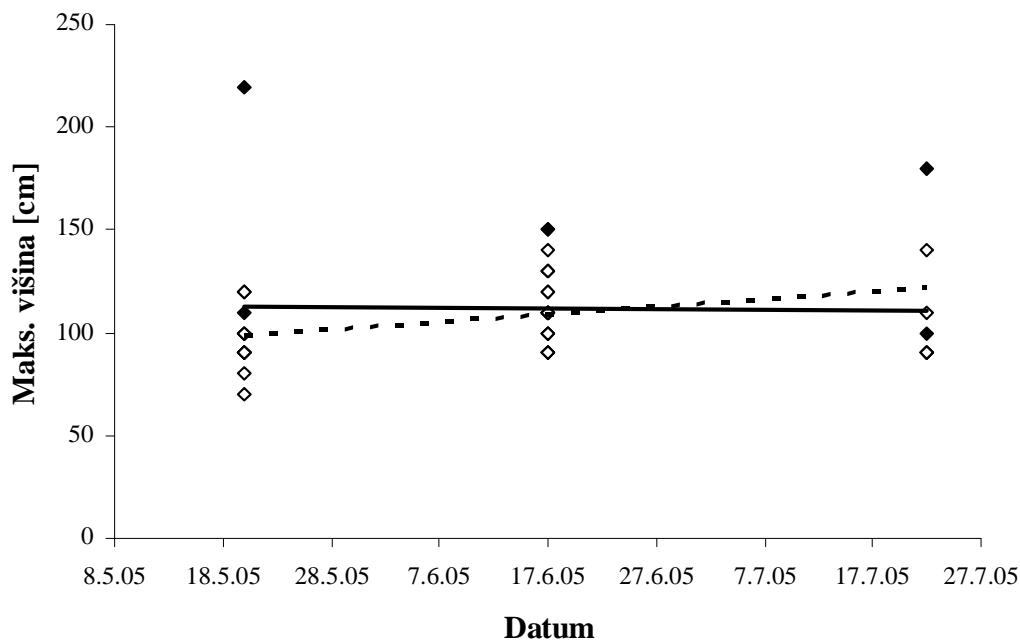


Slika 9: Višina vegetacije pri 50% pokrovnosti po posameznih popisih na časovni skali. Kot napaka je predstavljena standardna napaka povprečja.



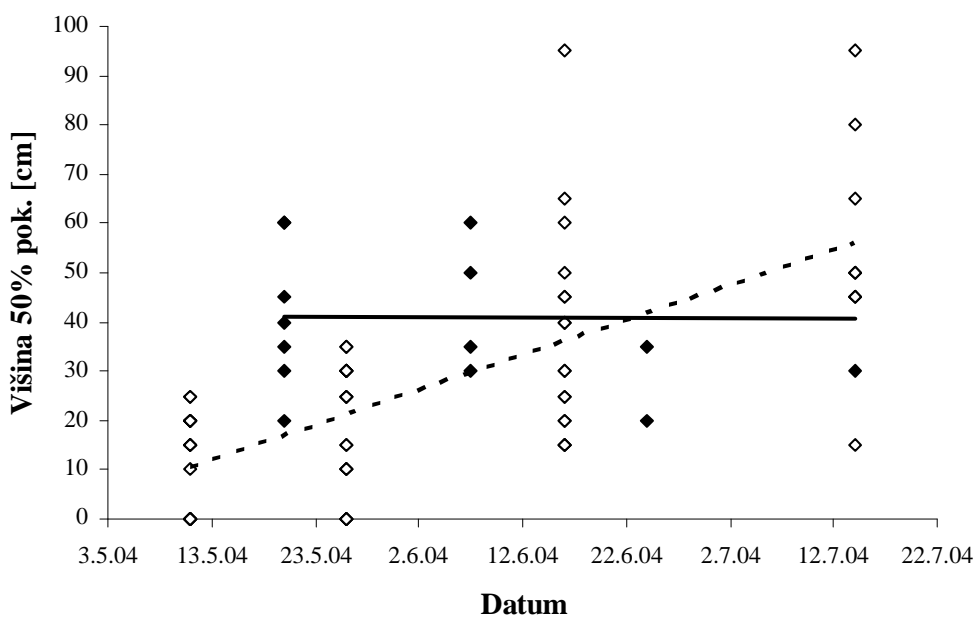
Slika 10: Model linearne regresije uporabljen na podatkih s pevskih mest kosca za maksimalno višino vegetacije (polni simboli, polna črta) ter na naključnih točkah na območju prisotnosti koscev (prazni simboli, črtkana črta) v letu 2004.

Ljubljansko barje 2005



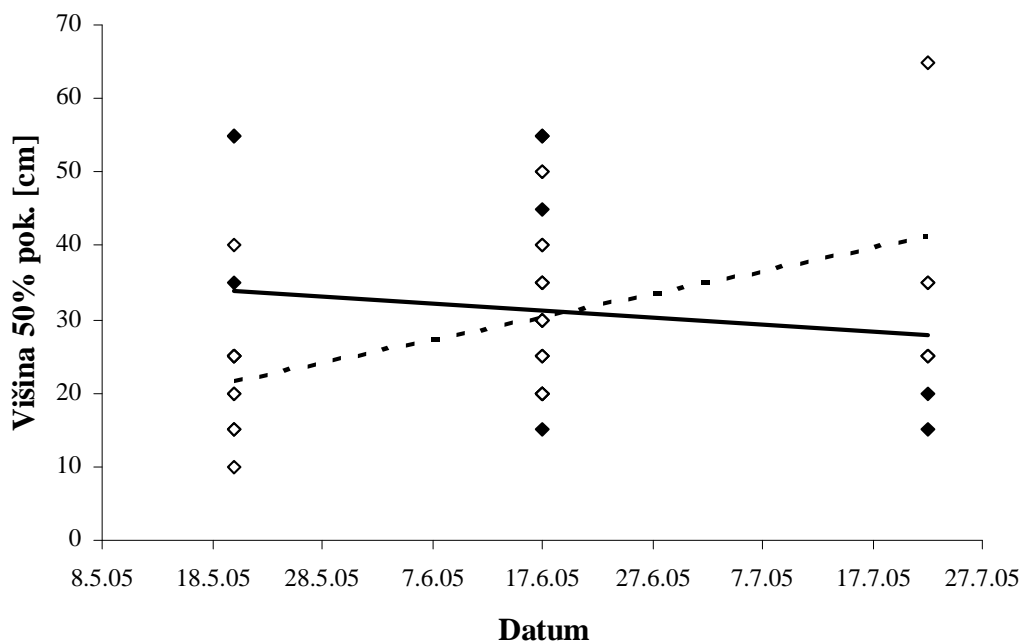
Slika 11: Model linearne regresije uporabljen na podatkih s pevskih mest kosca za maksimalno višino vegetacije (polni simboli, polna črta) ter na kontrolnih točkah na območju prisotnosti koscev (prazni simboli, črtkana črta) v letu 2005.

Ljubljansko barje 2004



Slika 12: Model linearne regresije uporabljen na podatkih s pevskih mest kosca za višino vegetacije pri 50 % pokrovnosti (polni simboli, polna črta) ter na naključnih točkah na območju prisotnosti koscev (prazni simboli, črtkana črta) v letu 2004.

Ljubljansko barje 2005



Slika 13: Model linearne regresije uporabljen na podatkih s pevskih mest kosca za višino vegetacije pri 50 % pokrovnosti (polni simboli, polna črta) ter na kontrolnih točkah na območju prisotnosti koscev (prazni simboli, črtkana črta) v letu 2005.

Analiza uporabljenega modela linearne regresije na časovni skali po posameznih popisih nam pokaže, da so pevska mesta koscev ne glede na datum popisa locirana na območju z relativno visoko vegetacijo (okoli 100 cm). Če združimo podatke s pevskih mest v letu 2004 dobimo povprečno maksimalno višino vegetacije 105,9 +/- 5,0 cm (standardna napaka povprečja; Slika 10). Enaka zakonitost se je pokazala tudi v letu 2005 (Slika 11) ter za parameter višina vegetacije pri 50 % pokrovnosti, ki je bila povprečno po vseh popisih na pevskih mestih na Ljubljanskem barju v letu 2004 40,9 +/- 3,2 cm (standardna napaka povprečja) (Slika 12, Slika 13). Nakloni regresijske premice so bili v vseh kontrolnih popisih statistično signifikantno večji od 0, na pevskih mestih za oba parametra in oba popisa, pa nakloni niso bili statistično signifikantno večji od nič (Tabela 4).

Tabela 4: Nakloni v enačbi linearne regresije, njihova standardna napaka povprečja, ter signifikanca hipoteze, da je naklon večji od 0 za maksimalno višino vegetacije, višino vegetacije pri 50 % pokrovnosti ter pokrovnost vegetacije v vertikalnem pasu 10-20 cm.

Področje	Leto	Tip popisa	Naklon	S.E.	Sig. Naklon > 0
Maksimalna višina vegetacije					
Ljubljansko barje	2004	pevska mesta	0,3392	0,2194	0,0714
Ljubljansko barje	2004	območje s kosci	1,5760	0,1394	<0,001
Ljubljansko barje	2005	pevska mesta	-0,0318	0,2835	0,5442
Ljubljansko barje	2005	kontrolne točke	0,3735	0,2195	0,0540
Efektivna višina pri 50% vertikalni pokrovnosti					
Ljubljansko barje	2004	pevska mesta	-0,0122	0,1490	0,5321
Ljubljansko barje	2004	območje s kosci	0,5961	0,1082	<0,001
Ljubljansko barje	2005	pevska mesta	-0,0935	0,1166	0,7849
Ljubljansko barje	2005	kontrolne točke	0,3103	0,1426	0,0225
Pokrovnost vegetacije v pasu 10-20 cm					
Ljubljansko barje	2004	pevska mesta	0,2361	0,1566	0,0762
Ljubljansko barje	2004	območje s kosci	0,8382	0,1554	<0,001
Ljubljansko barje	2005	pevska mesta	0,0301	0,1399	0,4156
Ljubljansko barje	2005	kontrolne točke	0,2423	0,2192	0,1426

4.3 Pokrovnost vegetacijskih tipov

Povprečja pokrovnosti vegetacijskih tipov po posameznih popisih so predstavljena tabelarično (Tabela 5). Navedena je standardna napaka povprečja in t-test, kjer smo primerjali povprečji dveh popisov. Grafično so podatki predstavljeni za prve tri tipe (Slika 14, Slika 15, Slika 16).

Povprečen odstotek šašev (*Carex* sp.) na pevskih mestih kosca je bil v maju in juliju vselej visok, saj so šaši, z izjemo junija 2005 na Ljubljanskem barju, vedno predstavljali cca. 25-50% celotne pokrovnosti vegetacijskih tipov v tem obdobju gnezdilne sezone kosca. Povprečen odstotek šašev na naključno izbranih in kontrolnih točkah je bil v maju in juniju vselej manjši kot na pevskih mestih kosca. Na Ljubljanskem barju leta 2004 in na Planinskem polju je bil povprečen odstotek šašev na naključno izbranih oziroma kontrolnih točkah celo zanemarljivo majhen.

Na Ljubljanskem barju je bilo na pevskih mestih kosca v obeh popisnih letih tako opazno sezonsko upadanje povprečnega deleža šašev v kompoziciji travniške vegetacije. Primerjavo pokrovnosti šašev na pevskih mestih in naključnih točkah v območju s kosci na Ljubljanskem barju v mesecu maju 2004 prikazuje Slika 17.

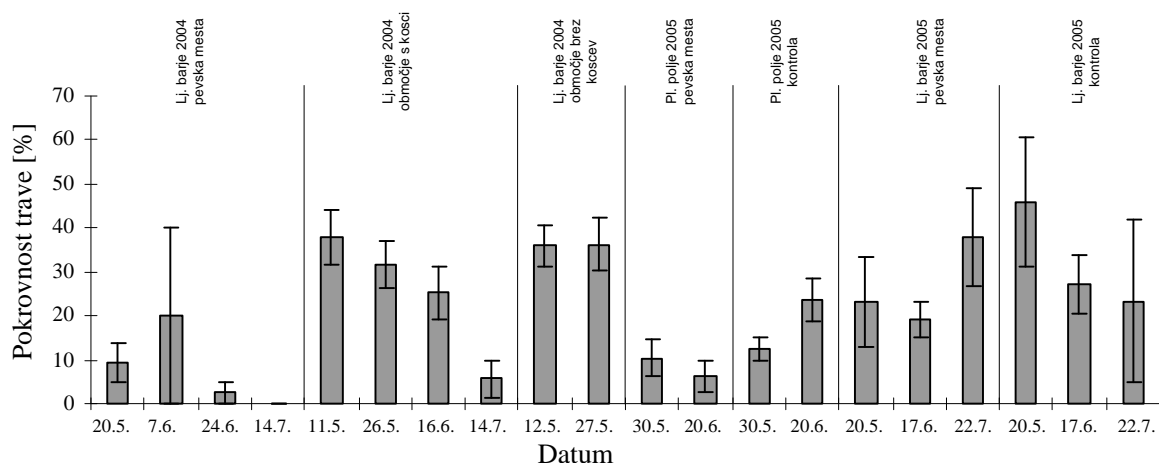
Nasprotno je bil povprečen odstotek trav na pevskih mestih kosca v maju in juliju vselej manjši kot na naključno izbranih in kontrolnih točkah. Na Ljubljanskem barju leta 2004 in na Planinskem polju je bil povprečen odstotek zelnatih rastlin na pevskih mestih kosca v maju in juniju občutno manjši kot na naključno izbranih in kontrolnih točkah.

Značilnost pevskih mest kosca na popisni površini »Bevke« in na Planinskem polju je bil tudi določen odstotek golih tal v maju in juliju, predeli golih tal pa so se v podobnih odstotkih pojavljali tudi na kontrolnih točkah leta 2005 na Ljubljanskem barju.

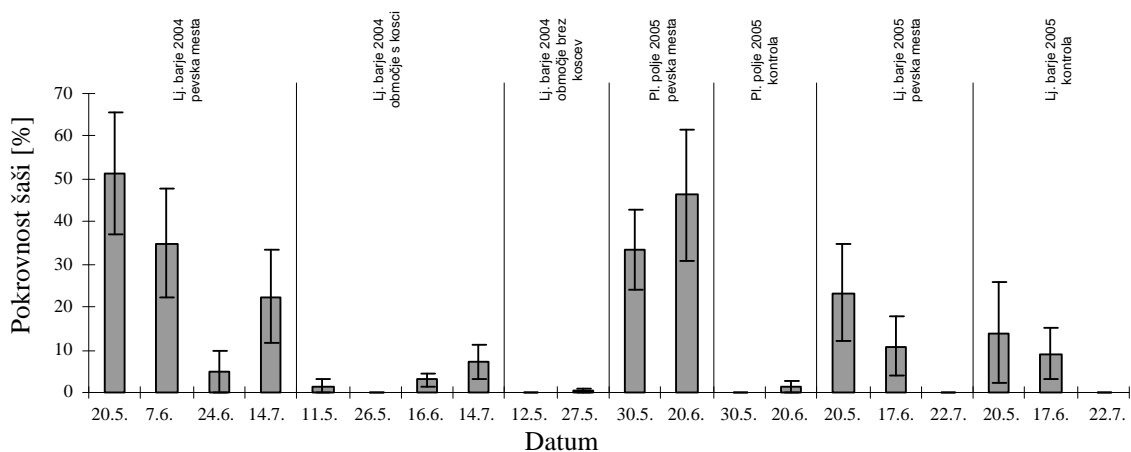
Podrobnejša analiza časovnega poteka spreminjanja pokrovnosti s šaši na pevskih mestih in naključnih točkah na območju s kosci na Ljubljanskem barju v letu 2004 nam dejansko pokaže visok procent pokrovnosti šašev v maju in začetku junija (Slika 18), ki je v maju statistično značilno različna od kontrolnega popisa (Slika 19, Tabela 5). Enako velja za Planinsko polje v letu 2005 (Tabela 5).

Tabela 5: Povprečja pokrovnosti vegetacijskih tipov po posameznih popisih. Navedena je standardna napaka povprečja in t-test, kjer smo primerjali povprečji dveh popisov.

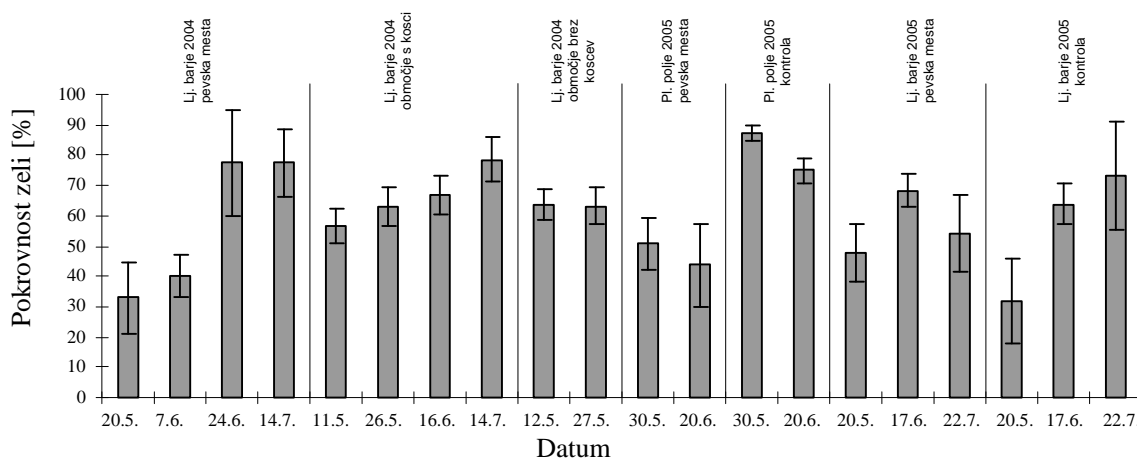
Št.	Področje	Datum	Tip popisa	n	Trave			Šaši		Zeli		Lesnate		Golo		P (t-test)	
					x	S.E.		x	S.E.	x	S.E.	x	S.E.	x	S.E.	Prim. št.	Šaši
1	Ljubljansko barje	20.5.2004	pevska mesta	7	9,3	4,4	51,4	14,2	32,9	11,9	0,0	0,0	6,4	4,2	6	0,0111	
2	Ljubljansko barje	7.6.2004	pevska mesta	4	20,0	20,0	35,0	12,6	40,0	7,1	0,0	0,0	7,5	2,5	7	0,0857	
3	Ljubljansko barje	24.6.2004	pevska mesta	2	2,5	2,5	5,0	5,0	77,5	17,5	0,0	0,0	15,0	15,0	7	0,7629	
4	Ljubljansko barje	14.7.2004	pevska mesta	4	0,0	0,0	22,5	11,1	77,5	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8	0,2859	
5	Ljubljansko barje	11.5.2004	območje s kosci	20	38,0	6,2	1,5	1,5	56,5	5,6	1,0	1,0	3,0	2,2	9	0,3299	
6	Ljubljansko barje	26.5.2004	območje s kosci	19	31,6	5,3	0,0	0,0	63,2	6,2	3,2	3,2	2,1	1,4	10	0,3306	
7	Ljubljansko barje	16.6.2004	območje s kosci	17	25,3	6,0	2,9	1,7	67,1	6,3	3,5	3,5	1,2	0,8			
8	Ljubljansko barje	14.7.2004	območje s kosci	7	5,7	4,3	7,1	4,2	78,6	7,4	8,6	7,0	0,0	0,0			
9	Ljubljansko barje	12.5.2004	območje brez koscev	20	36,0	4,7	0,0	0,0	63,5	5,0	0,0	0,0	0,5	0,5			
10	Ljubljansko barje	27.5.2004	območje brez koscev	19	36,3	6,1	0,5	0,5	63,2	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
11	Planinsko polje	30.5.2005	pevska mesta	13	10,4	4,2	33,5	9,4	50,8	8,4	0,0	0,0	5,4	2,2	13	0,0039	
12	Planinsko polje	20.6.2005	pevska mesta	8	6,3	3,8	46,3	15,3	43,8	13,6	0,0	0,0	3,8	2,6	14	0,0223	
13	Planinsko polje	30.5.2005	kontrolne točke	4	12,5	2,5	0,0	0,0	87,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0			
14	Planinsko polje	20.6.2005	kontrolne točke	8	23,8	5,0	1,3	1,3	75,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0			
15	Ljubljansko barje	20.5.2005	pevska mesta	9	23,3	10,3	23,3	11,4	47,8	9,5	0,0	0,0	5,6	2,4			
16	Ljubljansko barje	17.6.2005	pevska mesta	12	19,2	4,0	10,8	6,9	68,3	5,5	0,0	0,0	1,7	1,1			
17	Ljubljansko barje	22.7.2005	pevska mesta	5	38,0	11,1	0,0	0,0	54,0	12,9	2,0	2,0	6,0	4,0			
18	Ljubljansko barje	20.5.2005	kontrolne točke	5	46,0	14,7	14,0	11,7	32,0	13,9	0,0	0,0	8,0	5,8			
19	Ljubljansko barje	17.6.2005	kontrolne točke	10	27,0	6,7	9,0	6,0	64,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0			
20	Ljubljansko barje	22.7.2005	kontrolne točke	3	23,3	18,6	0,0	0,0	73,3	17,6	0,0	0,0	3,3	3,3			



Slika 14: Pokrovnost trav po posameznih popisih na časovni skali. Kot napaka je predstavljena standardna napaka povprečja.

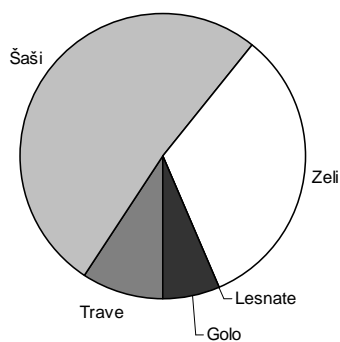


Slika 15: Pokrovnost šašev po posameznih popisih na časovni skali. Kot napaka je predstavljena standardna napaka povprečja.

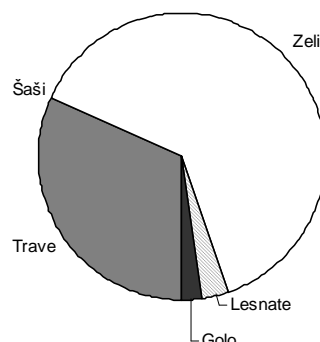


Slika 16: Pokrovnost zelnatih rastlin po posameznih popisih na časovni skali. Kot napaka je predstavljena standardna napaka povprečja.

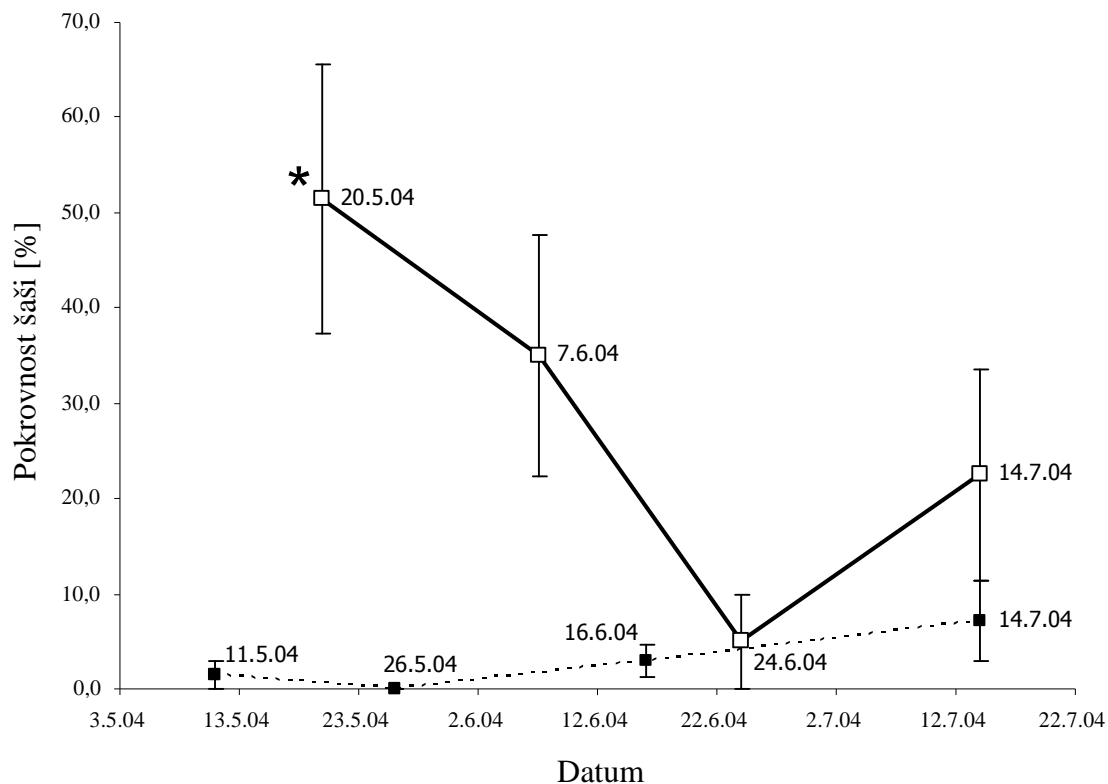
20.5.2004



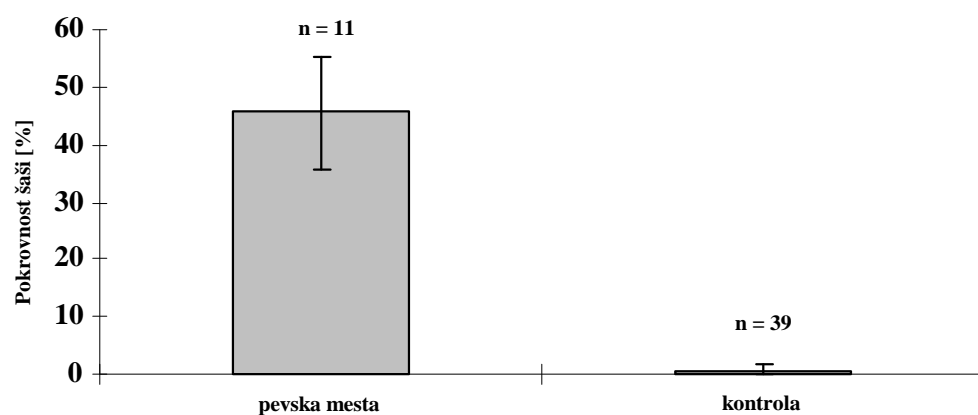
26.5.2004



Slika 17: Pokrovnost posameznih vegetacijskih tipov na pevskih mestih (levi diagram) in naključnih točkah na območju s kosci na Ljubljanskem barju



Slika 18: Časovni potek spreminjanja pokrovnosti s šaši na pevskih mestih (prazni simboli, neprekinjena črta) in naključnih točkah na območju s kosci (polni simboli, črtkana črta) na Ljubljanskem barju v letu 2004. Podana je standardna napaka povprečja. Zvezdica označuje statistično signifikanco t-testa ($p < 0,05$), pri katerem smo primerjali popis pevskih mest dne 20.5.2004 s popisom naključnih točk dne 26.5.2004.



Slika 19: Primerjava pokrovnosti s šaši na Ljubljanskem barju v letu 2004 na pevskih mestih kosca (20.5. in 7.6.) in naključnih točkah na istem območju (11.5. in 26.5.). Povprečje pokrovnosti je na pevskih mestih 45,45%, na naključno izbranih točkah pa le 0,77%. Razlika je statistično signifikantna (t-test; $p < 0,01$), podana je standardna napaka povprečja.

Rezultati multivariantne analize prediktorjev za prisotnost kosca v posameznem področju, so podani tabelarično (Tabela 6, Tabela 7). Pokazalo se je, da je prisotnost kosca mejno signifikantno negativno pogojena z višino vegetacije, pokrovnostjo trav in pokrovnostjo zelnatih rastlin, pri primerjavi površin »Bevke« in »Ižanska« v letu 2004 na Ljubljanskem barju v začetku maja oz. v drugi polovici maja le z maksimalno višino vegetacije.

Tabela 6: Multivariantna analiza (logistična regresija) primerjave površin »Bevke« (11.5.2004; n = 20) in »Ižanska« (12.5.2004; n = 20); na prvi gnezdijski kosci, na drugi ne. Pokrovnost šašev smo izločili zaradi prevelikega števila primerov z enako vrednostjo (0). Podani so rezultati logistične regresije (območje s kosci = 1; območje brez koscev = 0). Modelna enačba in podatki se skladajo ($p = 1,000$), 92,5% primerov pa bo pravilno klasificiranih.

	df	Sig.	Razmerje obetov	95,0% IZ za razmerje obetov	
				spodnji	zgornji
Maks. višina vegetacije na točki [cm]	1	0,092	0,463	0,189	1,134
Pokrovnost trav [%]	1	0,060	0,595	0,347	1,023
Pokrovnost zelnatih rastlin [%]	1	0,068	0,632	0,386	1,034
Vertikalna pokrovnost 0-10 cm [%]	1	0,297	1,097	0,922	1,304
Vertikalna pokrovnost 10-20 cm [%]	1	0,442	1,174	0,780	1,769
Vertikalna pokrovnost 20-30 cm [%]	1	0,267	0,702	0,376	1,312

Tabela 7: Multivariantna analiza (logistična regresija) primerjave površin »Bevke« (26.5.2005; n = 19) in »Ižanska« (27.5.2005; n = 19); na prvi gnezdijski kosci, na drugi ne. Pokrovnost šašev smo izločili zaradi prevelikega števila primerov z enako vrednostjo (0). Podani so rezultati logistične regresije (območje s kosci = 1; območje brez koscev = 0). Modelna enačba in podatki se skladajo ($p = 0,564$), 73,7% primerov pa bo pravilno klasificiranih.

	df	Sig.	Razmerje obetov	95,0% IZ za razmerje obetov	
				spodnji	zgornji
Maks. višina vegetacije na točki [cm]	1	0,082	0,960	0,916	1,005
Pokrovnost trav [%]	1	0,583	0,933	0,728	1,195
Pokrovnost zelnatih rastlin [%]	1	0,611	0,938	0,732	1,202
Vertikalna pokrovnost 0-10 cm [%]	1	0,200	0,935	0,844	1,036
Vertikalna pokrovnost 10-20 cm [%]	1	0,442	1,054	0,922	1,206
Vertikalna pokrovnost 20-30 cm [%]	1	0,796	0,988	0,905	1,079

4.4 Vertikalna pokrovnost vegetacije

Podatki so predstavljeni tabelarično (Tabela 8). Povprečna gostota (vertikalna pokrovnost) vegetacije na vseh popisnih površinah in na vseh obravnavanih skupinah točk upada v smeri od spodnjih slojev po 10 cm proti zgornjim slojem. Na pevskih mestih kosca je bila povprečna vertikalna pokrovnost vegetacije v maju in juniju vsaj do sloja višine 20-30 cm vselej med 40 in 60%, povprečna pokrovnost v sloju višine 30-40 cm pa je bila vsaj 40%. Datumsko se povprečna vertikalna pokrovnost vegetacije ni bistveno spreminjala, na naključnih točkah v območju kosca pa je enakomerno naraščala (Slika 20, Ljubljansko barje 2004 in Slika 21, Planinsko polje v letu 2005). Enako pokaže analiza modela linearne regresije za Ljubljansko barje v letih 2004 in 2005 za pokrovnost v pasu 10-20 cm (Tabela 4, Slika 22, Slika 23).

Skupno po vseh popisih na Ljubljanskem barju v letu 2004 je bila vertikalna pokrovnost vegetacije na pevskih mestih v pasu 0-10 cm 79,1 +/- 3,0%, v pasu 10-20 cm 71,8 +/- 3,6%, v pasu 20-30 cm 61,2 +/- 4,3%, v pasu 30-40 cm 48,2 +/- 4,9% in v pasu 40-50 cm 35,0 +/- 5,4%.

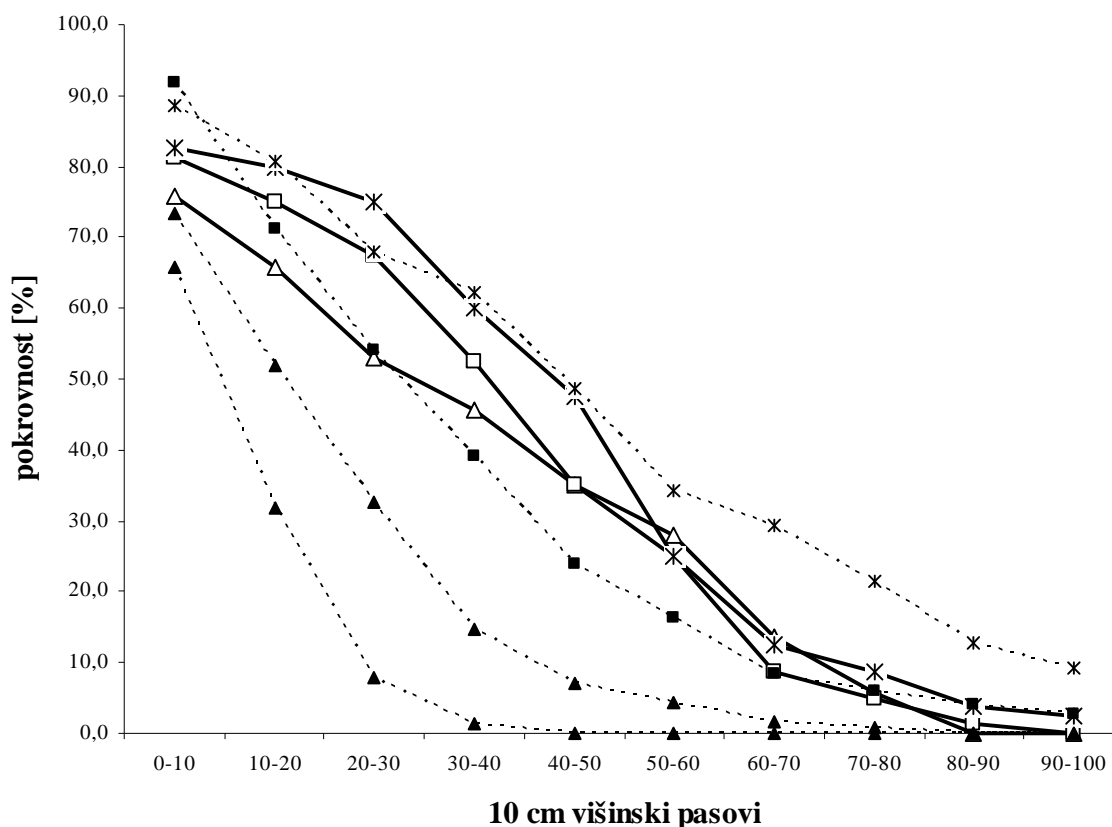
Na kontrolnih in naključno izbranih točkah je bila v maju povprečna vertikalna pokrovnost vegetacije v sloju višine 20-30 cm vselej pod 40%, v sloju vegetacije višine 30-40 cm pa vselej pod 20%.

Pomembnejših razlik v povprečni vertikalni pokrovnosti vegetacije na pevskih mestih in kontrolnih oziroma naključno izbranih točkah v juniju ni bilo v nobenem popisnem letu in na nobenem obravnavanem območju. V juniju je obstajala le rahlo zaznavna tendenca k nekoliko večji povprečni vertikalni pokrovnosti na pevskih mestih v slojih vegetacije višin 30-40, 40-50 in 50-60 cm.

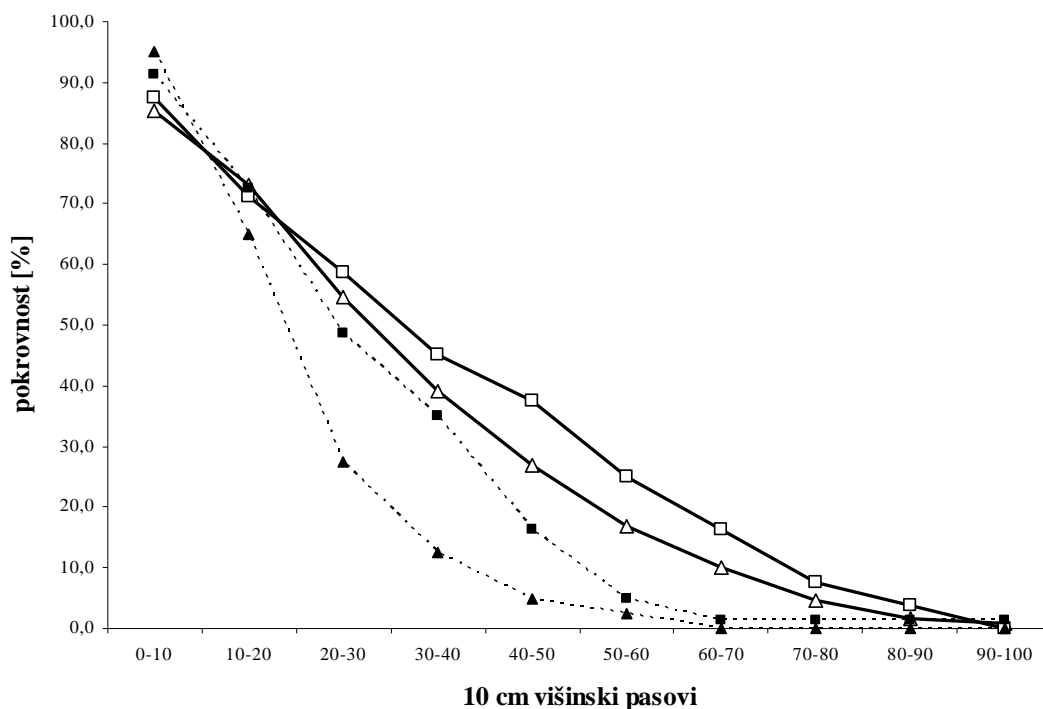
V juliju so se pojavljale razlike predvsem v povprečni vertikalni pokrovnosti zgornjih slojev vegetacije. To je opazno zlasti v slojih višin 50-60 in 60-70 cm, kjer je bila povprečna vertikalna pokrovnost vegetacije na pevskih mestih manjša kot povprečna vertikalna pokrovnost na kontrolnih in naključno izbranih točkah.

Tabela 8: Pokrovnost vegetacije (%) v 10 cm višinskih pasovih po posameznih popisih.

Št.	Področje	Datum	Tip popisa	n	10 cm višinski pasovi vegetacije									
					0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
1	Ljubljansko barje	20.5.2004	pevska mesta	7	75,7	65,7	52,9	45,7	35,0	27,9	13,6	5,7	0,0	0,0
2	Ljubljansko barje	7.6.2004	pevska mesta	4	81,3	75,0	67,5	52,5	35,0	25,0	8,8	5,0	1,3	0,0
3	Ljubljansko barje	24.6.2004	pevska mesta	2	80,0	70,0	50,0	25,0	10,0	7,5	2,5	0,0	0,0	0,0
4	Ljubljansko barje	14.7.2004	pevska mesta	4	82,5	80,0	75,0	60,0	47,5	25,0	12,5	8,8	3,8	2,5
5	Ljubljansko barje	11.5.2004	območje s kosci	20	65,8	31,8	7,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Ljubljansko barje	26.5.2004	območje s kosci	19	73,4	51,8	32,6	14,7	7,1	4,5	1,6	0,8	0,0	0,0
7	Ljubljansko barje	16.6.2004	območje s kosci	17	91,8	71,2	54,1	39,1	23,8	16,2	8,5	5,9	4,1	2,6
8	Ljubljansko barje	14.7.2004	območje s kosci	7	88,6	80,7	67,9	62,1	48,6	34,3	29,3	21,4	12,9	9,3
9	Ljubljansko barje	12.5.2004	območje brez koscev	20	72,5	41,3	18,0	7,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	Ljubljansko barje	27.5.2004	območje brez koscev	19	82,9	60,0	38,9	24,7	12,9	7,1	2,6	1,3	0,8	0,5
11	Planinsko polje	30.5.2005	pevska mesta	13	85,4	73,1	54,6	39,2	26,9	16,9	10,0	4,6	1,5	0,8
12	Planinsko polje	20.6.2005	pevska mesta	8	87,5	71,3	58,8	45,0	37,5	25,0	16,3	7,5	3,8	0,0
13	Planinsko polje	30.5.2005	kontrolne točke	4	95,0	65,0	27,5	12,5	5,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
14	Planinsko polje	20.6.2005	kontrolne točke	8	91,3	72,5	48,8	35,0	16,3	5,0	1,3	1,3	1,3	1,3
15	Ljubljansko barje	20.5.2005	pevska mesta	9	77,2	65,6	47,8	32,2	22,2	13,3	6,7	2,2	1,1	0,0
16	Ljubljansko barje	17.6.2005	pevska mesta	12	87,5	74,2	53,3	40,0	27,5	15,8	6,7	3,3	2,5	0,8
17	Ljubljansko barje	22.7.2005	pevska mesta	5	88,0	66,0	38,0	16,0	10,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0
18	Ljubljansko barje	20.5.2005	kontrolne točke	5	84,0	56,0	32,0	18,0	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Ljubljansko barje	17.6.2005	kontrolne točke	10	93,0	70,0	50,0	32,0	21,0	11,0	6,0	2,0	2,0	0,0
20	Ljubljansko barje	22.7.2005	kontrolne točke	3	90,0	70,0	50,0	36,7	30,0	23,3	16,7	6,7	3,3	3,3

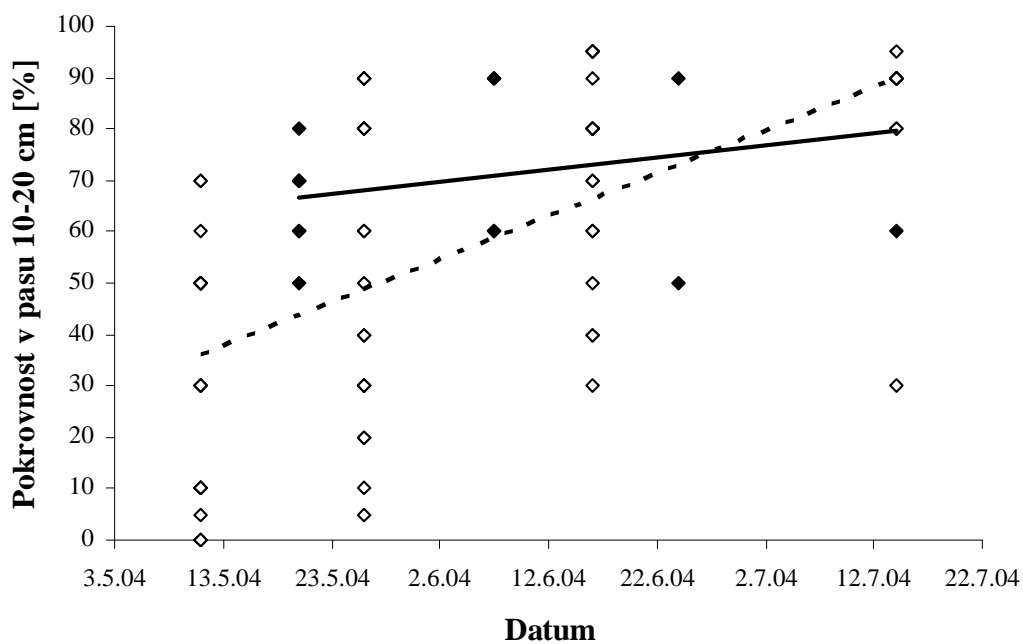


Slika 20: Časovno spreminjanje vertikalne pokrovnosti vegetacije na pevskih mestih (polna črta; trikotnik 20.5.2004, kvadrat 24.6.2004, zvezdica 14.7.2004) in naključnih točkah na območju s kosci (črtkana črta; prvi trikotnik 11.5.2004, drugi trikotnik 26.5.2004, kvadrat 16.6.2004, zvezdica 14.7.2004), na Ljubljanskem barju v letu 2004.



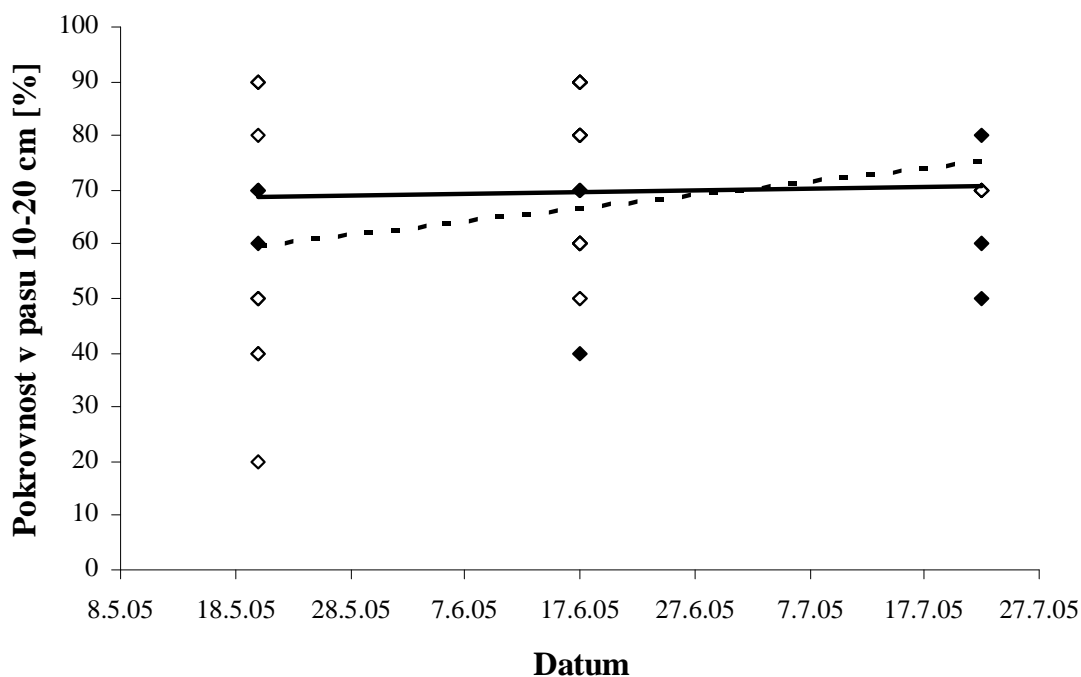
Slika 21: Časovno spreminjanje vertikalne pokrovnosti vegetacije na pevskih mestih (polna črta; trikotnik 30.5.2004, kvadrat 20.6.2004) in kontrolnih točkah na območju s kosci (črtkana črta; trikotnik 30.5.2004, kvadrat 20.6.2004), na Planinskem polju v letu 2005.

Ljubljansko barje 2004



Slika 22: Model linearne regresije uporabljen na podatkih s pevskih mest kosca za pokrovnost v pasu 10-20 cm (polni simboli, polna črta) ter na naključnih točkah na območju prisotnosti koscev (prazni simboli, črtkana črta) na Ljubljanskem barju v letu 2004.

Ljubljansko barje 2005



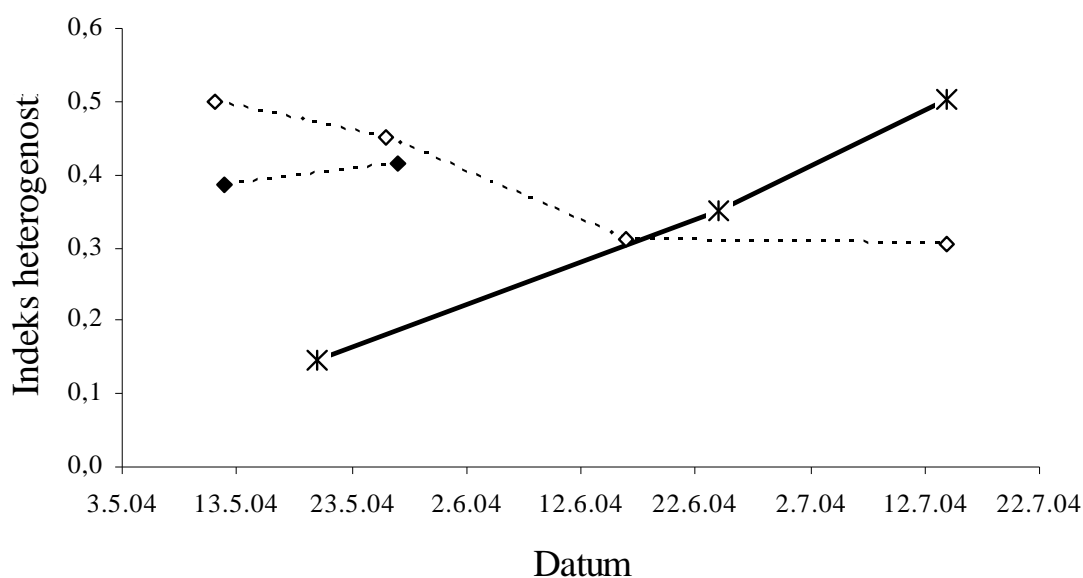
Slika 23: Model linearne regresije uporabljen na podatkih s pevskih mest kosca za pokrovnost v pasu 10-20 cm (polni simboli, polna črta) ter na kontrolnih točkah (prazni simboli, črtkana črta) na Ljubljanskem barju v letu 2005.

4.5 Indeks heterogenosti vegetacije

Indeks heterogenosti višine vegetacije je podan tabelarično (Tabela 9). Na Ljubljanskem barju na pevskih mestih v letu 2004 je indeks celo gnezdilno sezono naraščal, na naključnih točkah v območju kosca je padal, enak trend je nakazan za območje brez koscev (Slika 24)

Tabela 9: Indeksi heterogenosti višine vegetacije po posameznih popisih. Datumi popisov pevskih mest so označeni krepko.

Št.	Področje	Datum	Tip popisa	IH
1	Ljubljansko barje	20.5.2004	pevska mesta	0,1468
2	Ljubljansko barje	7.6.2004	pevska mesta	
3	Ljubljansko barje	24.6.2004	pevska mesta	0,3487
4	Ljubljansko barje	14.7.2004	pevska mesta	0,5039
5	Ljubljansko barje	11.5.2004	območje s kosci	0,4996
6	Ljubljansko barje	26.5.2004	območje s kosci	0,4523
7	Ljubljansko barje	16.6.2004	območje s kosci	0,3098
8	Ljubljansko barje	14.7.2004	območje s kosci	0,3055
9	Ljubljansko barje	12.5.2004	območje brez koscev	0,3847
10	Ljubljansko barje	27.5.2004	območje brez koscev	0,4152
11	Planinsko polje	30.5.2005	pevska mesta	0,2274
12	Planinsko polje	20.6.2005	pevska mesta	0,1811
13	Planinsko polje	30.5.2005	kontrolne točke	0,4396
14	Planinsko polje	20.6.2005	kontrolne točke	0,3175
15	Ljubljansko barje	20.5.2005	pevska mesta	0,3390
16	Ljubljansko barje	17.6.2005	pevska mesta	0,3434
17	Ljubljansko barje	22.7.2005	pevska mesta	0,5412
18	Ljubljansko barje	20.5.2005	kontrolne točke	0,3934
19	Ljubljansko barje	17.6.2005	kontrolne točke	0,3133
20	Ljubljansko barje	22.7.2005	kontrolne točke	0,4660

**Slika 24:** Časovni potek spreminjanja indeksa heterogenosti višine vegetacije na Ljubljanskem barju v letu 2004 (polna linija: pevska mesta; črtkana linija, prazni simboli: naključne točke na območju s kosci; črtkana linija, polni simboli: naključne točke na območju brez koscev).

4.6 Tipične vrste rastlin

Tabela 10: Povprečna pokrovnost v procentih posameznih rastlinskih vrst na popisnih površinah na Ljubljanskem barju v letu 2004

	pevska mesta				območje s kosci				o. brez koscev	
	20.5.04	7.6.04	24.6.04	14.7.04	11.5.04	26.5.04	16.6.04	14.7.04	12.5.04	27.5.04
<i>Filipendula ulmaria</i>	4,3	10,0	2,5	42,5	21,8	24,2	28,2	40,7	5,3	7,4
<i>Equisetum palustre</i>	0,7	0,0	25,0	7,5	1,8	1,6	2,1	4,3	0,8	1,6
<i>Galium mollugo</i>	5,7	1,3	30,0	15,0	7,3	6,6	7,1	4,3	19,3	17,6
<i>Ranunculus sp. (repens/acris)</i>	7,1	0,0	0,0	0,0	3,0	6,1	0,3	0,0	3,0	7,9
<i>Valeriana officinalis</i>	0,7	1,3	0,0	0,0	0,5	1,8	0,6	0,0	0,5	0,5
<i>Leucanthemum sp.</i>	0,0	0,0	5,0	0,0	1,5	1,6	4,7	0,0	4,0	13,9
<i>Magnocaricion</i>	42,9	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
<i>Veronica sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	1,1
<i>Rumex sp.</i>	2,9	0,0	0,0	0,0	3,5	3,9	1,5	0,0	3,5	2,6
<i>Solidago sp. (canadensis/ gigantea)</i>	0,0	10,0	0,0	0,0	2,5	3,7	5,9	4,3	0,0	0,0
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	5,3	1,2	0,0	0,0	0,3
<i>Brassicae sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	2,6
<i>Dactylis sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8

Na pevskih mestih je v maju značilna združba visokega šašja *Magnocaricion*, kasneje pa njegovo vlogo prevzamejo v juniju močvirska preslica *Equisetum palustre* in nato v juliju brestovolistni oslad *Filipendula ulmaria*. Na območju s kosci ima čez celo sezono največjo pokrovnost *Filipendula ulmaria*, na območju brez koscev pa v mesecu maju navadna lakota *Galium mollugo* in ivanjščica *Leucanthemum sp.*

4.7 Oddaljenost od pokrajinskih struktur

Datum	Tip popisa	Pokrajinska struktura			
		Njive	Mejice	Grmi	Jarki
2004	pevska mesta	29,4	82,4	64,7	35,3
2004	območje s kosci	0,0	95,0	75,0	70,0
2004	območje brez koscev	10,0	35,0	60,0	85,0
2005	pevska mesta (Pl. polje)	0,0	52,4	42,9	0,0
2005	kontrolne točke (Pl. polje)	0,0	33,3	33,3	0,0
2005	pevska mesta (Lj. barje)	23,1	65,4	38,5	42,3
2005	kontrolne točke (Lj. barje)	27,8	72,2	38,9	22,2

Slika 25: Procent točk, pri katerih so bile posamezne pokrajinske strukture oddaljene manj kot 100 metrov, po posameznih popisih v raziskavi

Procente točk, na katerih so bile posamezne pokrajinske strukture oddaljene manj kot 100 metrov, prikazuje Slika 25.

Primerjava po datumih ni pokazala bistvenih razlik po popisih, vendar je bilo število podatkov za posamezne popise majhno (velikokrat so bile strukture preveč oddaljene) in tako ta zaključek ni dokončen.

Primerjava kumulativnih podatkov (skupno za Ljubljansko barje in Planinsko polje in obenem skupno po obeh letih) ni pokazala signifikantnih razlik med pevskimi mesti in kontrolnimi točkami na območju kosca (Mann-Whitneyev neparametrični test;

oddaljenosti nad 100 m smo zaokrožili na 200 m), mediana oddaljenosti pa je bila pri vseh strukturah enaka ali večja od 100 m.

Nasprotno pa je primerjava naključnih točk na območju s koscem in na območju brez kosca pokazala statistično signifikantne razlike pri oddaljenosti od mejic, kjer je bila mediana oddaljenosti na območju kosca 50 m ($n = 20$), na območju brez kosca pa večja od 100 m ($n = 20$) (Mann-Whitneyjev neparametrični test; $p = 0,001$). Rezultat kaže na večji delež mejic na območju kosca. Ostale razlike niso bile signifikantne.

5 DISKUSIJA

Prva značilnost na katero je opozorila pričujoča raziskava, je stalna zahteva koscev po ustrezno visoki vegetaciji. Tukaj je podatek o povprečni višini vegetacije pri 50% vertikalni pokrovnosti na pevskih mestih kosca celo pomembnejši kot pa podatek o povprečni maksimalni višini vegetacije, saj ta predstavlja dejansko »efektivno« vegetacijo, ki koscem zagotavlja ustrezno kritje. Podatki pridobljeni v okviru raziskave kažejo, da kosci potrebujejo vegetacijo, ki ima to višino 50 vsaj 40 cm. Številne raziskave v tujini so pokazale, da je višina travniške vegetacije v gnezditveni sezoni najpomembnejši omejitveni dejavnik pri gnezdenju kosca (npr. SCHÄFFER & MÜNCH 1993, WETTSTEIN *et al.* 2001).

Očitno je, da v začetku gnezditvene sezone kosci najdejo ustrezno kritje predvsem v visokem šašju, ki za razliko od trav in zelnatih rastlin že v prvi polovici maja oblikuje za kosce dovolj visoke in goste sestoje. Kasneje v sezoni se s progresivnim razvojem ostalih vegetacijskih tipov pomen visokega šašja zmanjša, čeprav je visoko šašje na pevskih mestih kosca pogosto nadpovprečno zastopano še v juniju. Postavlja se vprašanje, kaj pomeni dejstvo, da je na Planinskem polju še v drugi polovici junija – sredi gnezditvene sezone – kar nekaj samcev kosca pelo v obsežnih sestojih sestavljenih skoraj izključno iz visokega šašja. Visoko šašje, kjer praviloma vselej zastaja površinska voda, naj namreč ne bi bilo primeren gnezditveni habitat kosca.

Podatki z Ljubljanskega barja kažejo, da postaja z rastjo vegetacija pri tleh vse gostejša, kar se odraža v povečanju efektivne višine 90 v juniju. V juniju so imela pevska mesta koscev vselej manjšo efektivno višino 90, saj pregosta vegetacija pri tleh kosce verjetno ovira pri premikanju. Negativen vpliv pregoste travniške vegetacije v nižjih slojih na kosca so proučevali in tudi že dokazali v nekaterih študijah v tujini (npr. SCHÄFFER 1999). Po drugi strani za kosca očitno tudi ni zaželena pregosta vegetacija v višjih slojih (nad 50 cm), kar kažejo sicer maloštevilni podatki o vertikalni pokrovnosti vegetacije. Na višku razvoja travniške vegetacije v juliju kosci izbira pevska mesta, ki imajo v povprečju manj gosto vegetacijo v slojih nad 50 cm in tudi manjšo efektivno višino 50 kot naključno izbrane oziroma kontrolne točke. Razlog za takšno izbiro pevskih mest je morda v tem, da so akustične značilnosti zelo visokih in zaprtih sestojev vegetacije manj ugodne, kar je za kosce zelo pomembno. Znano je, da kosci radi izbirajo takšna pevska mesta, ki s svojimi značilnostmi omogočajo čim boljši prenos zvoka oglašanja oziroma ga celo ojačajo (NIEMANN 1995). Iz istega razloga kosci mikrolokacijsko izbirajo takšna pevska mesta, ki imajo poleg primerne vegetacije tudi določen delež golih tal. Na treh pevskih mestih, popisanih v okviru raziskave, smo kosca dejansko opazovali med oglašanjem na krtini, ki se je nahajala v središču pevskega mesta.

Enako sliko nam podaja analiza indeksa heterogenosti vegetacije, kjer se z manjšanjem deleža šašja heterogenost na pevskih mestih med sezono enakomerno povečuje, v kontrolnih popisih pa se ustali v drugi polovici gnezditvene sezone. V mesecu juliju je heterogenost vegetacije na pevskih mestih tako že znatno višja od tiste na kontrolnih točkah (Slika 24).

Analiza oddaljenosti od posameznih pokrajinskih struktur je pokazala, da ta ni ključna za izbiro pevskih mest. To je logično, saj je za izbiro pevskega mesta odločilen mikrohabitat, strukture v neposredni bližini. Primerjava območja s kosci in brez koscev pa je pokazala, da je na prvem na voljo več mejic. Podobno so ugotovili tudi v raziskavi na Madžarskem, kjer so področja s kosci imela več dodatnih struktur kot tista brez koscev (WETTSTEIN *et al.* 2001).

Podatki tako kažejo, da je struktura vegetacije v smislu vertikalne pokrovnosti na pevskih mestih kosca precej podobna skozi vso gnezditveno sezono – ne glede na strukturo okoliškega travnika (Slika 12, Slika 13, Slika 20, Slika 21, Slika 22, Slika 23, Tabela 4). Ta ugotovitev ima dve naravovarstveno pomembni implikaciji:

1. V prvem delu gnezditvene sezone kosca je treba za uspešno varstvo kosca zagotavljati oziroma ohranjati sestoje dovolj visoke vegetacije, predvsem visokega šašja. To je pomembno zlasti na najbolj ekstenzivnih travnikih, ki so pod močnim vplivom poplavne vode, saj je tam rast trav in zelnatih rastlin relativno kasna. Znani so primeri, ko kmetje sestoje visokega šašja, ki se pogosto nahajajo v manjših depresijah, načrtno zasipavajo.
2. Zaželeno je redna košnja travnikov pozno poleti, saj se s tem prepreči oblikovanje zelo goste travniške vegetacije, ki za kosce ni ugodna. Najgostejše sestoje oblikuje brestovolistni oslad *Filipendula ulmaria*, ki se močno razraste predvsem na neredno košenih travnikih.

6 LITERATURA

- BIBBY C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. (1993): Bird Census Techniques. – Academic Press, London.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004a): Threatened Birds of the World 2004, CD-ROM. - BirdLife International, Cambridge.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004b): Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status. - BirdLife International, Cambridge.
- BOŽIČ, L. (2005): Populacija kosca *Crex crex* na Ljubljanskem barju upada zaradi zgodnje košnje in uničevanja ekstenzivnih travnikov. - *Acrocephalus* 26 (124): 255-272.
- FLADE, M. (1991): Die Habitate des Wachtelkönigs während der Brutsaison in drei europäischen Stromtälern (Aller, Save, Biebrza). - *Vogelwelt* 112 (1/2): 16-40.
- GREEN, R.E. & M.D. RAYMENT (1996): Geographical variation in the abundance of the Corncrake *Crex crex* in Europe in relation to the intensity of agriculture. - *Bird Conservation International* 6: 201-211.
- GREEN, R.E. & T.J. STOWE (1993): The decline of the Corncrake *Crex crex* in Britain and Ireland in relation to habitat change. - *Journal of Applied Ecology* 30 (4): 689-695.
- GREEN, R.E. (1995): The decline of the Corncrake *Crex crex* in Britain continues. - *Bird Study* 42: 66-75.
- GREEN, R.E., G. ROCAMORA & N. SCHÄFFER (1997): Populations, ecology and threats to the Corncrake *Crex crex* in Europe. - *Vogelwelt* 118: 117-134.
- NIEMANN, S. (1995): Habitat Management for Corncrakes. A Working Draft. - RSPB Scotland.
- SCHÄFFER, N. & S. MÜNCH (1993): Untersuchungen zur Habitatwahl und Brutbiologie des Wachtelkönigs *Crex crex* im Murnauer Moos/Oberbayern. - *Vogelwelt* 114: 55-72.
- SCHÄFFER, N. & U. MAMMEN (2003): International corncrake monitoring. - *Ornis Hungarica* 12-13: 129-133.
- SCHÄFFER, N. (1999): Habitatwahl und Partnerschaftssystem von Tüpfelralle *Porzana porzana* und Wachtelkönig *Crex crex*. - *Ökologie der Vögel* 21 (1): 1-267.
- STOWE, T.J., A.V. NEWTON, R.E. GREEN & E. MAYES (1993): The decline of the Corncrake *Crex crex* in Britain and Ireland in relation to habitat. - *Journal of Applied Ecology* 30 (1): 53-62.
- TABACHNICK, B.G., FIDELL, L.S. (2001): Using multivariate statistics. – Allyn & Bacon, Boston.
- TRONTELJ, P. (1995): Popis kosca *Crex crex* v Sloveniji v letih 1992-93. - *Acrocephalus* 16 (73): 174-180.
- TRONTELJ, P. (2001): Popis kosca *Crex crex* v Sloveniji leta 1999 kaže na kratkoročno stabilno populacijo. - *Acrocephalus* 22 (108): 139-147.
- WETTSTEIN, W., SZÉP, T., KÉRY, M. (2001): Habitat selection of Corncrakes (*Crex crex* L.) in Szatmár-Bereg (Hungary) and implications for further monitoring. – *Ornis hungarica* 11 (1/2): 9-19.

Priloga

OBRAZEC ZA POPIS HABITATA KOSCA (2005)

POPISNA PLOSKEV		DATUM	
POPISNA TOČKA		URA	
KOORDINATE		VREME	

VIŠINA VEGETACIJE (cm)

Max. višina vegetacije	
Efektivna višina (90%)	
Efektivna višina (50%)	
Heterogenost vegetacije (višina vogalnih točk 1 X 1 m)	

POKROVNOST (% horizontalne pokrovnosti)

TRAVE	
ŠAŠI	
ZELIŠČA	
LESNATE RASTLINE	
OSTALO	

GOSTOTA VEGETACIJE (% vertikalne pokrovnosti)

0-10 cm	
10-20 cm	
20-30 cm	
30-40 cm	
40-50 cm	
50-60 cm	
60-70 cm	
70-80 cm	
80-90 cm	
90-100 cm	
> 100 cm	

TIPIČNE RASTLINE (% horizontalne pokrovnosti)

POKROVNOST (10 m radij okoli točke)

DREVESA	
GRMI	
NJIVE	
OSTALO	

STAROST VEGETACIJE (letošnja, lanska, večletna)

--

NAČIN RABE (gnojen/ negnojen travnik, pašnik, opuščeno)

--

ODDALJENOST (m)

NJIVA	MEJICA	GRMIŠČE	JAREK

VLAŽNOST TAL (suha, vlažna, mokra, odprte vodne površine)

--